



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

ЕС-ЕНЕРДЖИ ПРОЕКТ ЕООД

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

ПРОЕКТ: „ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА НА СУ
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ“ И УПРАЖНЯВАНЕ НА АВТОРСКИ НАДЗОР ПО ВРЕМЕ НА
СТРОИТЕЛСТВОТО“

ОБЕКТ: СУ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ“, УЛ. „ОПЪЛЧЕНСКА“ №1, ГР. КРУМОВГРАД

ЧАСТ: ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

ФАЗА: РАБОТЕН ПРОЕКТ

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА КРУМОВГРАД

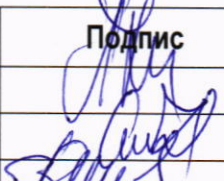
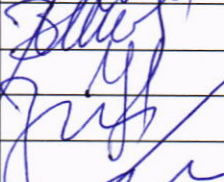
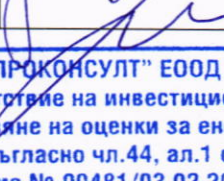
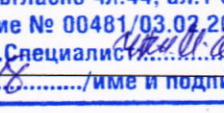
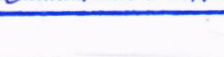
СЪГЛАСУВАЛ: ГЛ. АРХ. НА ОБЩИНА КРУМОВГРАД

ИЗПЪЛНИТЕЛ: „ЕС-ЕНЕРДЖИ ПРОЕКТ“ ЕООД

ПРОЕКТАНТ:

№	Име и фамилия	Вид дейност, част	Подпис, печат
1	инж. Здр. Здравков	ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ	 КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВООСПОСОБНОСТ Регистрационен № 08013 инж. ЗДРАВКО ЗДРАВКОВ Подпис:  ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПОП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

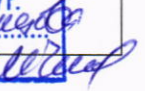
СЪГЛАСУВАЛИ:

№	Име и фамилия	Част	Подпис
1.	арх. Л. Несторова	АРХИТЕКТУРА	
2.	инж. Ст. Цветкова	КОНСТРУКТИВНА	
3.	инж. З. Иванова	ВИК	
4.	инж. Цв. Георгиев	ЕЛ	
5.	инж. Здр. Здравков	ОВИ	
6.	инж. В. Иванов	ПБ	

ОБЩИНА КРУМОВГРАД
ОДОБРЯВАМ
Гл. архитект
С доклад от 03.08.2018 г.
Изготвен от: Инженерпроект ЕООД
Дата: 04.08.2018 г.

София, 2018 г.



„ИНТЕРПРОКОНСУЛТ“ ЕООД
Оценка съответствие на инвестиционните
проекти и изготвяне на оценки за енергийни
спестявания съгласно чл.44, ал.1 от ЗЕЕ
Удостоверение № 00481/03.02.2017 г.
част: Специалист:
дата: 2018 име и подпис: 



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 08013

Важи за 2018 година

ИНЖ. ЗДРАВКО ГРУЕВ ЗДРАВКОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

МАШИНЕН ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 13/11.02.2005 г. по части:

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ, КЛИМАТИЗАЦИЯ, ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА, ТОПЛО И
ГАЗОСНАБДЯВАНЕ

Председател на РК

инж. Г. Кордов



Председател на КР

инж. А. Чирнев

Председател на УС на КИИП

инж. И. Каралеев

СЕРТИФИКАТ № 002642/13.03.2018 г.

С настоящото ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД, наричано по-нататък Застраховател удостоверява наличието на договор за задължителната застраховка по Закона за устройство на територията (ЗУТ), покриваща отговорността на посочения по-долу Застрахован - лице по чл. 171 на ЗУТ /проектант/, сключен, по начин и условия както следва:

ПРЕДМЕТ НА ЗАСТРАХОВКАТА:

Застраховката покрива професионалната отговорност за вреди, причинени на други участници в строителството и/или на трети лица вследствие на неправомерни действия или бездействия при или по повод изпълнение на задълженията им, съгласно Специалните условия на ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД.

ЗАСТРАХОВАТЕЛЕН ДОГОВОР:

№ 7261810000379

ЗАСТРАХОВАН:

ЗДРАВКО ГРУЕВ ЗДРАВКОВ

ПЕРИОД НА ЗАСТРАХОВКАТА:

ЕГН: 5 1 0 6 2 6 6 5 6 2

12 месеца

от 00:00:00 часа на 23.03.2018 г.

до 24:00:00 часа на 22.03.2019 г.

и 5/пет/ години назад 23.03.2013 г. ретроактивна дата за всички обекти.

ЗАСТРАХОВАТЕЛ:

ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД,

ул. "Осогово" № 38-40,

1303 София,

тел. (02) 904 77 00

ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ПОКРИТИЕ:

Съгласно приложимата нормативна уредба и Специалните условия на ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД, и в рамките на посочения лимит на отговорност, договорен в договор № 7261810000379

ЗАСТРАХОВАТЕЛНА СУМА :

50 000 лв. (словом петдесет хиляди)

лева за всички застрахователни събития през периода на застраховката. За едно събитие през срока на застраховката до лимита на застраховането, но не по-малко от 50% от застрахователната сума.

ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ОБЕЗЩЕТИЕ:

Обезщетението се изплаща в 15-дневен срок след доказване на основание и размера на дължимата сума и съобразно предвиденото в Специални условия.

СПЕЦИАЛНИ ДОГОВОРЕНОСТИ

Без самоучастие на застрахования.

Този сертификат съдържа основни положения по сключената застраховка, но не възпроизвежда изцяло съдържанието на приложимите нормативна уредба, Специални условия и договор и не може да им бъде противопоставен.

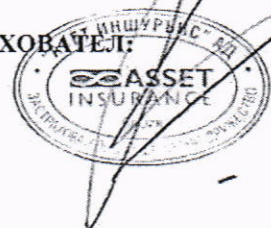
ЗАСТРАХОВАН:



ЗАСТРАХОВАЩ:



ЗАСТРАХОВАТЕЛ:





ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

1.Обща част

1.1.Основание за разработката.

Настоящата разработка е изготвена на основание задание на Възложителя, архитектурни чертежи за сградата, одобрен застроителен план и Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради с допълнения от 2015 год.

1.2.Изходни данни.

Като изходни данни за разработката са послужили:

- Архитектурни чертежи и детайли
- Закона за енергийната ефективност
- Закона за устройство на територията
- Наредба № 4 /21.05.2001 год., за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и чл. 27 ал.1 от Наредба №7 за Енергийна ефективност на сгради от 2004 год.
- Наредба № 15 за технически правила за проектиране, изграждане и експлоатация на обекти и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия, в сила от 20.02.2006 г.
- Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради (обн., ДВ, бр. 5 от 2005 г.; изм. и доп., бр. 85 от 2009 г., изм. и доп., бр. 2 от 08.01.2010 г, изм. и доп., бр. 80 от 2013 г.; доп., бр. 93 от 2013 г.; изм. и доп. бр. 90 от 2015 г.)
- Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите - ДВ, бр. 10 от 05 февруари 2016 г.
- Наредба №13-1971/29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

Климатични данни за района на гр. Крумовград са:

- Изчислителните параметри на външния въздух са съгласно таблица 2 от Приложение №2 на Наредба №7 – за 8-ма климатична зона.
- Проектните параметри на вътрешният климат са определени съгласно Наредба №15 от 2005г. Те са приети по таблица 1 от Приложение №12 (съгласно чл.195 ал.1) на Наредбата и са:
- Категория на обитаемата среда „С“ - температура за жилищна $22^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$.



1.3. Описание на сградата

Училището е построено през 1977г. и представлява П-образна масивна сграда, състояща се от три секции, съответно корпус „А“, корпус „Б“ и корпус „В“. Корпус „А“ е с три надземни етажа и надземен сутеренен етаж, корпус „Б“ е с четири надземни етажа и един надземен сутеренен етаж. Корпус „В“, в югозападния си край е с два надземни етажа, а в североизточния край е с четири надземни етажа, корпусът разполага с един надземен сутеренен етаж.

Строителната система е монолитна, стоманобетонна, скелетно-гредова със стоманобетонни колони, гредови и междуетажни плочи. Преградните и фасадните зидове са изпълнени от тухлени зидове. Покривът е плосък, със стоманобетонна плоча с покритие от битумна хидроизолация. Стълбищата са монолитни стоманобетонни.

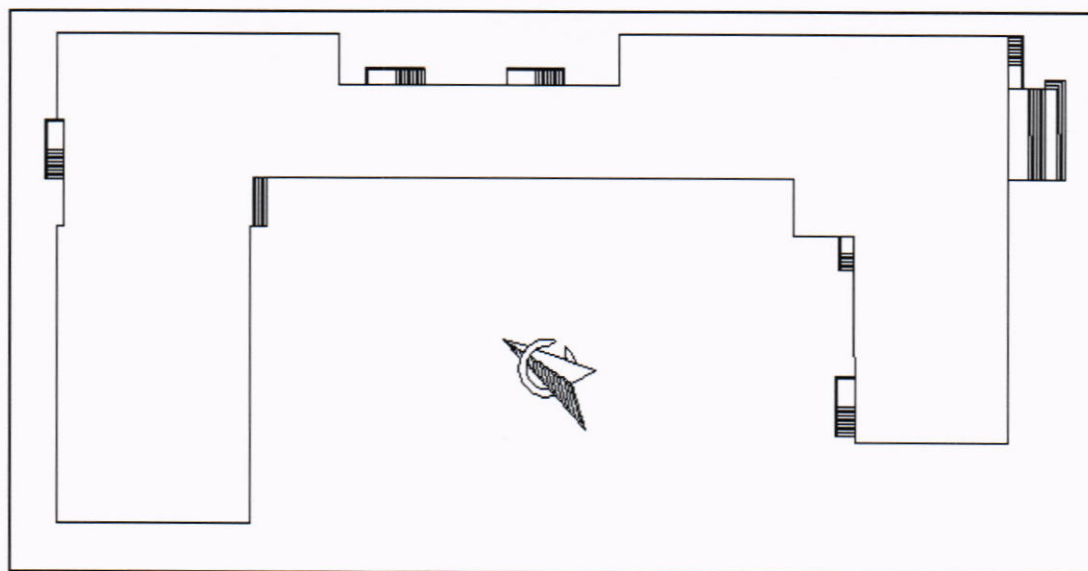
В югоизточната част на училището на първи етаж се намират учебни кабинети, коридори, санитарни възли и стълбищна клетка; на втория етаж са разположени директорски кабинет, учителска стая, счетоводство, офиси, коридор, санитарен възел и стълбищна клетка. На трети етаж се намират библиотека, учебни кабинети, лекарски кабинети, санитарни възли, коридори и стълбищна клетка. В средната част на сградата са разположени учебни кабинети, коридор и на четирите етажа. В северозападната част на сградата са разположени физкултурен салон, басейн, съблекални, санитарни възли, стълбищна клетка, фитнес зала, складове, и кабинет по музика, намиращ се на четвърти етаж. Към днешна дата басейнът не функционира.

В сутеренния етаж са разположени столова, принадлежаща към съседната детска градина, кухня и складове към столовата, ремонтна работилница, котелно и технически помещения за обслужване на басейна.

Надземните етажи разполагат с три входа, като два от тях са от югоизточната страна и един от северозападната страна на сградата. Сутеренния етаж разполага с четири входа, като два от тях са от североизточната страна, един от югозападната страна и един от югоизточната страна на сградата. Достъпът до входовете се осъществява с разнороден брой стъпала от кота терен.

Топлоизточник – Сградата ще се отоплява посредством 2 бр. водогрейни котела с отоплителна мощност от 290 kW всеки, оборудвани с горелки работещи на гориво промишлен газьол.

1.4. Ориентация и форма на сградата



Фиг. 1 – Схема на сградата

2. Изисквания и основни показатели за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия

С наредбата за енергийна ефективност на сгради се определят:

- минималните изисквания за енергийна ефективност на жилищни сгради и на сгради за обществено обслужване и начините за изразяване на техническите изисквания към енергийните характеристики на сградите;
- методиката за изчисляване на показателите за разход на енергия и на енергийните характеристики на сградите;
- граничните стойности на интегрирания енергиен показател „специфичен годишен разход на първична енергия“ в kWh/m^2 , определени със скалата на класовете на енергопотребление;
- референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през сградните ограждащи конструкции и елементи;
- изискванията за влагоустойчивост, въздухопропускливост, водонепропускливост и слънцезащита през летния период;
- техническите изисквания по отношение на ефективността на генераторите на топлина/ студ в сградите, включително на децентрализираните системи за оползотворяване на енергията от възобновяеми източници;
- изискванията към инвестиционните проекти при оценката на разхода на енергия.

Референтната стойност на дадената сграда се определя, като в изчислителната методика се използват референтните стойности на сградните ограждащи конструкции и елементи и референтните стойности на показателите на елементите и агрегатите на



системите за осигуряване на микроклимата в сградата.

3. Описание на разработката

Проектът е разработен въз основа на БДС EN ISO 13790 за определяне на годишен разход на енергия за отопление, вентилация, охлаждане и гореща вода.

В проекта се дава количествена оценка за влиянието на:

- топлинните загуби и топлинните притоци от топлопреминаване през ограждащите елементи;
- топлинните загуби и топлинните притоци от вентилация вследствие смяната на въздуха в помещенията с външен въздух;
- топлинните печалби от слънчевото греене, получени в резултат както на директното слънцегреене през прозрачни елементи, така и на поглъщането на лъчение от непрозрачни елементи;
- топлинните загуби от излъчване към небосвода;
- топлинните печалби от вътрешни източници, от работата на електрически уреди, изкуствено осветление, от топлопредаването на хора;
- ефективността на техническите системи, осигуряващи параметрите на микроклимата.

Показателите за разход на енергия се определят при базови стойности на следните климатични фактори:

- средномесечна температура на външния въздух;
- средни часови температури на външния въздух за периода на охлаждане;
- средночасов интензитет на пълното слънчево греене, определен на база 24 часа.

Базовите стойности на климатичните фактори са определени за девет климатични зони в страната, съгласно картата на България и таблици 1 и 2 на приложение № 2 на Наредба №7.

Изчисляването на разхода на енергия се основава на енергиен баланс на сградата, като интегрирана система за период от време - един месец.

Енергията, която трябва да се внесе или отнеме от кондиционирания обем, за да се осигурят нормативните параметри на вътрешния микроклимат се нарича "нетна енергия". Количеството енергия, което трябва да се достави до сградата и чрез техническите системи в нея да осигури нормативните параметри на микроклимата, представлява потребна енергия.

Когато към тази енергия се добавят загубите за преобразуване, пренос и



разпределение, които се реализират в техническите системи на сградата, както и енергията за транспортиране на топлоносителите/студоносителите в тези системи (енергията за помпи и вентилатори), се получава енергията, която следва да се достави до границите на сградата. Това е брутната потребна енергия за сградата. Брутната потребна енергия за сградата има еквивалентна стойност на т.нар. "първична енергия". Това е количеството енергия, получено като сума от доставената енергия и загубите от производството, преноса и разпределението до сградата, т.е. еквивалентното количество енергия, която не е била обект на процес на превръщане и/или преобразуване.

Изчислителният метод за определяне на брутната потребна енергия в сгради се основава на топлинен баланс на сградата, в който динамиката на топлообменните процеси се отчита с коефициенти на оползотворяване на топлинните печалби.

3.1. Основни данни за сградата

Наименование на сградата:		Сграда на СУ "Васил Левски" - Кривопаланка	
Адрес:		гр. Кривопаланка, ул. Опълченска № 1	
Тип на сградата:		Училище	
Вид собственост:		Публична общинска	
Година на построяване:	1977 г.	Обитатели, брой:	1 180
График на използваемост:		Обитатели, часа/ден	Отопление, часа/ден
Работни дни: Понеделник - Петък		9	7
Почивни дни: Събота и Неделя		0	0

3.2. Геометрични характеристики на сградата

Застроена площ (ЗП)	Разгъната застроена площ	Отопляема площ	Брутен отопляем обем	Нетен отопляем обем
$A_{зп}, m^2$	$A_{рзп}, m^2$	$A_{от}, m^2$	$V_{оо}, m^3$	$V_{ноо}, m^3$
2 659	12 938	9 019	39 312	31 450

3.3. Анализ на ограждащите елементи

3.3.1. Външни стени

Външните ограждащи стени на училищната сграда са два типа. Основната част са от стоманобетонни колони, с тухлена зидария от решетъчни тухли, вътрешна и външна варо-пясъчна мазилка. Надземните стени на сутерена са от стоманобетон с вътрешна варо-



пясъчна мазилка и слой мита бучарда откъм фасадата. След въведените енергоспестяващи мерки, всички фасадни стени са топлоизолирани със 100 mm EPS с коефициент на топлопроводност $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$, положен от външната страна на стените и покрит със силикатна мазилка. По фасадата ще бъдат положени ивици от каменна вата с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$ с цел разделяне на фасадната изолация съгласно противопожарните изисквания. Надземните стени на сутерена ще бъдат топлоизолирани със 100 mm XPS с коефициент на топлопроводност $\lambda=0,030 \text{ W/mK}$.

Коефициентът на топлопреминаване през вертикалните плътни ограждащи конструкции и елементи (външни стени) се определя по формулата:

$$U = \frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_{si} + \sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j} + R_{se}}, \quad [W / m^2 K]$$

където:

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

R_0 – съпротивление на топлопреминаване през строителния елемент, m^2K/W ;

R_{si} – съпротивление на топлопредаване от вътрешната страна на строителния елемент, m^2K/W ;

R_{se} – съпротивление на топлопредаване от външната страна на строителния елемент, m^2K/W ;

δ_i – дебелина на слоя, m;

λ_i – коефициент на топлопроводност на слоя, m;

Строителни и топлофизични характеристики на външни стени:

Тип 1 - Външна стена		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/mK	R , m^2K/W
1	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
2	Решетъчна тухла	0,250	0,520	0,4808
3	Външна мазилка	0,020	0,870	0,0230
4	Стиропор EPS	0,100	0,035	2,8571
5	Минерална мазилка	0,003	0,360	0,0083
R_{si}				0,1300
R_{se}				0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през стената	U_w	W/m ² K	0,29



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.**
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



Тип 2 - Външна стена		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/mK	R , m ² K/W
1	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
2	Стоманобетон	0,250	1,630	0,1534
3	Мита бучарда	0,040	2,470	0,0162
4	Стиропор EPS	0,100	0,035	2,8571
5	Мозаечна мазилка	0,005	0,750	0,0067
Rsi				0,1300
Rse				0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през стената	U_w	W/m ² K	0,31
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през стената по сегашните действащи норми	$U_{w \text{ реф}}$	W/m ² K	0,28

Референтната стойност на коефициента на топлопреминаване за външни стени, граничеши с външен въздух е $U_{\text{реф.}} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Тип стена	Параметри	Разпределение по фасади				Общо
		СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	
Тип 1	A , m ²	1268,39	599,21	1088,91	664,53	3621,04
	U , W/m ² .K	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Тип 2	A , m ²	43,44	37,59	187,67	63,03	331,73
	U , W/m ² .K	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Общо	A , m ²	1311,83	636,80	1276,58	727,56	3952,77
	U , W/m ² .K	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29

3.3.2. Прозорци и външни врати

Остъклението на обекта ще бъде изпълнено с прозорци от PVC профили със стъклопакет, а входните врати са от алуминиев профил със стъклопакет.

Референтната стойност на коефициента на топлопреминаване за прозорци е $U_{\text{реф.}} = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, а за врати $U_{\text{реф.}} = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Тип прозорци						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Обща площ
№	L	h	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	
-	m	m	m ²	W/m ² .K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	m ²
1	1,00	2,10	2,10	2,00	0,51		0,00	12	25,20	16	33,60	2	4,20	63,00
2	1,20	1,40	1,68	2,00	0,51	14	23,52	1	1,68		0,00		0,00	25,20
3	1,20	2,12	2,54	2,00	0,51		0,00		0,00		0,00	3	7,63	7,63
4	1,50	1,40	2,10	2,00	0,51		0,00		0,00	15	31,50		0,00	31,50



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.**
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

5	1,96	2,12	4,16	2,00	0,51		0,00		0,00		0,00	1	4,16	4,16
6	2,40	2,10	5,04	2,00	0,51	8	40,32		0,00		0,00		0,00	40,32
7	2,70	1,40	3,78	2,00	0,51	6	22,68	9	34,02		0,00		0,00	56,70
8	2,70	2,10	5,67	2,00	0,51	38	215,46	38	215,46		0,00		0,00	430,92
9	2,72	0,40	1,09	2,00	0,51		0,00		0,00	2	2,18	1	1,09	3,26
10	2,72	1,40	3,81	2,00	0,51		0,00		0,00		0,00	4	15,23	15,23
11	2,72	2,12	5,77	2,00	0,51		0,00		0,00		0,00	22	126,86	126,86
12	2,72	11,50	31,28	2,00	0,51		0,00		0,00	2	62,56		0,00	62,56
13	4,22	1,40	5,91	2,00	0,51		0,00		0,00	1	5,91	1	5,91	11,82
14	6,00	2,10	12,60	2,00	0,51		0,00		0,00	1	12,60		0,00	12,60
15	7,50	1,40	10,50	2,00	0,51		0,00		0,00	1	10,50		0,00	10,50
16	7,50	2,10	15,75	2,00	0,51		0,00		0,00	1	15,75		0,00	15,75
17	8,10	2,10	17,01	2,00	0,51		0,00		0,00	24	408,24		0,00	408,24
18	2,70	2,70	7,29	2,20	0,54		0,00		0,00		0,00	1	7,29	7,29
19	1,00	2,10	2,10	1,40	0,49		0,00		0,00		0,00	30	63,00	63,00
20	1,20	1,40	1,68	1,40	0,49	15	25,20		0,00		0,00		0,00	25,20
21	2,70	1,40	3,78	1,40	0,49	4	15,12		0,00		0,00		0,00	15,12
22	2,70	2,10	5,67	1,40	0,49	2	11,34		0,00		0,00		0,00	11,34
23	2,70	3,60	9,72	1,40	0,49		0,00		0,00		0,00	1	9,72	9,72
24	1,20	1,40	1,68	1,40	0,49	1	1,68		0,00		0,00		0,00	1,68
25	1,50	1,40	2,10	1,40	0,49		0,00		0,00	3	6,30		0,00	6,30
26	3,00	4,00	12,00	1,40	0,49		0,00	9	108,00		0,00	9	108,00	216,00
27	3,00	5,00	15,00	1,40	0,49		0,00	9	135,00		0,00	9	135,00	270,00
Общо:							355,32		519,36		589,13		488,09	1951,90

Тип врати						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Обща площ
№	L	h	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	
-	m	m	m ²	W/m ² .K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	m ²
1	0,90	2,00	1,80	2,20	0,22	2	3,60	1	1,80		0,00		0,00	5,40
2	1,00	2,00	2,00	2,20	0,01		0,00		0,00	1	2,00		0,00	2,00
3	2,70	2,10	5,67	2,20	0,01		0,00		0,00		0,00	1	5,67	5,67
4	4,90	2,50	12,25	2,20	0,54		0,00	1	12,25		0,00		0,00	12,25
5	5,67	2,85	16,16	2,20	0,54		0,00	1	16,16		0,00		0,00	16,16
6	0,90	2,00	1,80	1,70	0,01	1	1,80		0,00		0,00		0,00	1,80
7	2,70	2,15	5,81	1,70	0,01		0,00		0,00		0,00	1	5,81	5,81
Общо:							5,40		30,21		2,00		11,48	49,08

3.3.3. Покрив

Основният покрив на сградата е плосък, „студен“, с обособено подпокривно пространство. Според светлата височина на подпокривното пространство се обособяват покрив тип 1 – 60 см светла височина над учебните корпуси и покрив тип 2 – 180 см светла височина, над физкултурния салон. Също така се отделят още 4 типа плосък, топъл покрив, обособен от тераси разположени над отопляемия сутерен. След прилагане на предвидените енергоспестяващи мерки, двата покрива с подпокривно пространство са топлоизолирани с 10cm минерална вата, стените им са топлоизолирани с външна



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.**
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

топлоизолация от 100 mm EPS, с финално покритие от минерална мазилка. Плосък покрив тип 3 и 4 над кухня и столова се теплоизолира отвътре с окачен таван от гипсокартон и теплоизолация от 10 mm минерална вата. Върху останалите плоски покриви се полага теплоизолация от 10 cm XPS с армирана циментова замазка и хидроизолация.

Структурите на различните типове покрив са отразени в следните таблици:

Тип 1 - Покрив с неотопляемо подпокривно пространство		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/m.K	R, m ² K / W
1	Битумна хидроизолация	0,006	0,170	0,0353
2	Армирана циментова замазка	0,080	1,430	0,0559
3	Стоманобетонна плоча	0,120	1,630	0,0736
R _{si}				0,1700
R _{se}				0,0400
Таванска плоча				
1	Дюшеци от минерална вата	0,100	0,039	2,5641
2	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
3	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
R _{si}				0,1000
R _{se}				0,1000
Прилежащи стени				
1	Стоманобетон	0,200	1,630	0,1227
2	Външна мазилка	0,020	0,870	0,0230
3	Стиропор EPS	0,100	0,035	2,8571
4	Минерална мазилка	0,003	0,360	0,0083
R _{si}				0,1300
R _{se}				0,0400
Исходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Площ на таванската плоча	A _{тп}	m ²	1690,69
2	Периметър на таванската плоча	P _{тп}	m	354,24
3	Височина на прилежащи стени	h _w	m	0,60
4	Периметър на прилежащи стени	P _w	m	354,24
5	Площ на прилежащи стени	A _w	m ²	212,54
6	Площ на покривната плоча	A _{пп}	m ²	1690,69
7	Обем на въздуха под покрива	V	m ³	1014,41
8	Височина на въздушния слой	δ _{вс}	m	0,60
9	Височина до билото	H	m	0,60
10	Средна обемна температура на сградата	θ _i	°C	20,00
11	Външна температура с най-дълга продължителност за отоплителния период	θ _e	°C	1,00
12	Температура на въздуха в подпокривното пространство	θ _u	°C	3,10
13	Разлика между повърхностните температури на двете плочи	θ _{se1} - θ _{si2}	°C	1,54
14	Коефициент на топлопроводност на въздуха в подпокривното пространство	λ	W/mK	0,0250
15	Кинематичен вискозитет на въздуха	v	m ² /s	0,00001290
16	Критерий на Прандтл	Pr	-	0,6630



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

17	Кратност на въздухообмена в подпокривното пространство	n	h^{-1}	0,30
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Първоначален коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U_1	W/m^2K	0,34
2	Първоначален коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U_2	W/m^2K	2,67
3	Коефициент на топлопреминаване през вертикалните ограждащи елементи	U_w	W/m^2K	0,31
4	Корекционен коефициент	ϵ_k	-	33,12
5	Критерий на Грасхоф	Gr	-	70 859 685
6	Коефициент на обемно разширение	β	K^{-1}	0,0036198
7	Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой	$\lambda_{екв}$	W/mK	0,83
8	Грасхоф - Прандтл	GrPr	-	46 981 337
9	Конкретна стойност на съпротивлението на топлопредаване във въздушния слой	$R_{se1} = R_{si2}$	m^2K/W	0,3623
10	Действителен коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U'_1	W/m^2K	0,32
11	Действителен коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U'_2	W/m^2K	1,76
12	Коефициент на топлопреминаване през подпокривното пространство	U_r	W/m^2K	0,27
13	Референтен коефициент на топлопреминаване през покрива по сегашните действащи норми	$U_{r\text{ реф}}$	W/m^2K	0,24

Тип 2 - Покрив с неотопляемо подпокривно пространство		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ, m	$\lambda, W/m.K$	$R, m^2K / W$
1	Битумна хидроизолация	0,006	0,170	0,0353
2	Армирана циментова замазка	0,080	1,430	0,0559
3	Стоманобетонна плоча	0,120	1,630	0,0736
Rsi				0,1700
Rse				0,0400
Таванска плоча				
1	Дюшеци от минерална вата	0,100	0,039	2,5641
2	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
3	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
Rsi				0,1000
Rse				0,1000
Прилежащи стени				
1	Стоманобетон	0,200	1,630	0,1227
2	Външна мазилка	0,020	0,870	0,0230
3	Стиропор EPS	0,100	0,035	2,8571
4	Минерална мазилка	0,003	0,360	0,0083
Rsi				0,1300
Rse				0,0400
Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Площ на таванската плоча	$A_{тп}$	m^2	631,85



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.**
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

2	Периметър на таванската плоча	$P_{тн}$	m	102,84
3	Височина на прилежащи стени	h_w	m	1,80
4	Периметър на прилежащи стени	P_w	m	102,84
5	Площ на прилежащи стени	A_w	m ²	185,11
6	Площ на покривната плоча	$A_{пн}$	m ²	631,85
7	Обем на въздуха под покрива	V	m ³	1137,33
8	Височина на въздушния слой	$\delta_{вс}$	m	1,80
9	Височина до билото	H	m	1,80
10	Средна обемна температура на сградата	θ_i	°C	20,00
11	Външна температура с най-дълга продължителност за отоплителния период	θ_e	°C	1,00
12	Температура на въздуха в подпокривното пространство	θ_u	°C	3,00
13	Разлика между повърхностните температури на двете плочи	$\theta_{se1} - \theta_{si2}$	°C	1,49
14	Коефициент на топлопроводност на въздуха в подпокривното пространство	λ	W/mK	0,0250
15	Кинематичен вискозитет на въздуха	ν	m ² /s	0,00001289
16	Критерий на Прандтл	Pr	-	0,6631
17	Кратност на въздухообмена в подпокривното пространство	n	h ⁻¹	0,30

Изчислителни параметри

№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Първоначален коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U_1	W/m ² K	0,34
2	Първоначален коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U_2	W/m ² K	2,67
3	Коефициент на топлопреминаване през вертикалните ограждащи елементи	U_w	W/m ² K	0,31
4	Корекционен коефициент	ϵ_k	-	74,95
5	Критерий на Грасхоф	Gr	-	1 859 319 121
6	Коефициент на обемно разширение	β	K ⁻¹	0,0036213
7	Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой	$\lambda_{екв}$	W/mK	1,87
8	Грасхоф - Прандтл	$GrPr$	-	1 232 828 333
9	Конкретна стойност на съпротивлението на топлопредаване във въздушния слой	$R_{se1} = R_{si2}$	m ² K/W	0,4804
10	Действителен коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U'_1	W/m ² K	0,30
11	Действителен коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U'_2	W/m ² K	1,46
12	Коефициент на топлопреминаване през подпокривното пространство	U_r	W/m ² K	0,26
13	Референтен коефициент на топлопреминаване през покрива по сегашните действащи норми	$U_{r \text{ реф}}$	W/m ² K	0,23

Тип 3 - Плосък, топъл покрив над кухня		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/m.K	R , m ² K / W
1	Мозайка	0,020	2,470	0,0081
2	Циментова замазка	0,040	0,930	0,0430



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.**
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

3	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
4	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
5	Минерална вата	0,1200	0,039	3,0769
6	Гипсокартон	0,0125	0,210	0,0595
Rsi				0,1000
Rse				0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през покрива	U	W/m ² K	0,29
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през плосък покрив граничещ с външен въздух	U_{реф}	W/m ² K	0,25

Тип 4 - Плосък, топъл покрив над столова		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/m.K	R, m ² K / W
1	Битумна хидроизолация	0,004	0,170	0,0235
2	Мозайка	0,020	2,470	0,0081
3	Циментова замазка	0,040	0,930	0,0430
4	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
5	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
6	Минерална вата	0,1200	0,039	3,0769
7	Гипсокартон	0,0125	0,210	0,0595
Rsi				0,1000
Rse				0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през покрива	U	W/m ² K	0,29
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през плосък покрив граничещ с външен въздух	U_{реф}	W/m ² K	0,25

Тип 5 - Плосък, топъл покрив - отопляем сутерен		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/m.K	R, m ² K / W
1	Битумна хидроизолация	0,004	0,170	0,0235
2	Фибран XPS	0,100	0,030	3,3333
3	Армирана циментова замазка	0,050	1,430	0,0350
4	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
Rsi				0,1000
Rse				0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през покрива	U	W/m ² K	0,27
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през плосък покрив граничещ с външен въздух	U_{реф}	W/m ² K	0,25

Тип 6 - Плосък, топъл покрив - отопляем сутерен		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/m.K	R, m ² K / W
1	Битумна хидроизолация	0,004	0,170	0,0235
2	Армирана циментова замазка	0,050	1,430	0,0350
3	Фибран XPS	0,100	0,030	3,3333
4	Мозайка	0,020	2,470	0,0081



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

5	Армирана циментова замазка	0,050	1,430	0,0350
6	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
7	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
Rsi				0,1000
Rse				0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през покрива	U	W/m ² K	0,27
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през плосък покрив граничещ с външен въздух	U_{реф}	W/m ² K	0,25

3.3.4. Под

В сградата се идентифицират четири типа подови конструкции. Част от сутерена на сградата е неотопляем със сервизни помещения, складове, машинно. В югоизточната част на сутерена е разположена кухня със столова и прилежащи отопляеми помещения. Дъното на неработещия басейн на сградата обособява под върху земя. Подът на част от помещенията на първият етаж на сградата, граничи с външен въздух - еркер.

Предвижда се поставяне на топлинна изолация от XPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK по цокъла на сградата и полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK и измазване със силикатна мазилка за под тип 3 граничещ с външен въздух (еркери).

Тип 1 - Под при неотопляем подземен етаж		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/m.K	R, m ² K / W
Под на неотопляем приземен етаж				
1	Циментова замазка	0,040	0,930	0,0430
2	Подложен бетон	0,150	1,450	0,1034
3	Трамбован чакъл	0,350	1,100	0,3182
Rsi				0,1700
Rse				0,0400
Под над неотопляем подземен етаж				
1	Мозайка	0,020	2,470	0,0081
2	Циментова замазка	0,030	0,930	0,0323
3	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
4	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
5	Стиропор EPS	0,100	0,035	2,8571
6	Циментова шпакловка	0,005	0,930	0,0054
Rsi				0,1700
Rse				0,1700
Стена в контакт със земята под нивото на терена				
1	Стоманобетонна	0,300	1,630	0,1840
2	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.**
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400
Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена				
1	Фибран XPS	0,100	0,030	3,3333
2	Мозаечна мазилка	0,005	0,750	0,0067
3	Мита бучарда	0,040	2,470	0,0162
4	Стоманобетон	0,250	1,630	0,1534
5	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400
Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Площ на подовата плоча върху земя	A_g	m ²	595,06
2	Периметър на подовата плоча върху земя	P	m	115,12
3	Площ на подовата плоча над неотопляем подземен етаж	A_f	m ²	595,06
4	Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	m	0,41
5	Височина на стените на подземния етаж до горната повърхност на земята	z	m	2,00
6	Височина на стените над нивото на терена (стените, които са в контакт с външния въздух)	h	m	2,00
7	Площ на стените в контакт със земята	A_{bw}	m ²	230,24
8	Площ на стените в контакт с въздуха	A_w	m ²	197,53
9	Площ на дограмата в контакт с въздуха	A_{win}	m ²	32,71
10	Кратност на въздухообмен в подземен етаж	n	h ⁻¹	0,30
11	Нетен обем на въздуха в подземния етаж	V	m ³	2380,24
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Пространствена характеристика на пода	B'	m	10,34
2	Приведена дебелина на пода	d_t	m	1,75
3	Приведена дебелина на стените на подземния етаж	d_{bw}	m	0,74
4	Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча	U₀	W/m ² K	0,35
5	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземен етаж	U_{bf}	W/m ² K	0,29
6	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж в контакт със земята	U_{bw}	W/m ² K	0,95
7	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж в контакт с въздуха	U_w	W/m ² K	0,27
8	Коефициент на топлопреминаване през дограмата на подземен етаж в контакт с въздуха	U_{win}	W/m ² K	1,40
9	Коефициент на топлопреминаване през пода на отопляемото помещение	U_f	W/m ² K	0,30
10	Действителен коефициент на топлопреминаване през пода	U	W/m ² K	0,24
11	Референтен коефициент на топлопреминаване през пода по сегашните действащи норми	U_{реф}	W/m ² K	0,41



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

Тип 2 - Под при отопляем подземен етаж - столова и кухня		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/mK	R, m ² K/W
1	Мозайка	0,020	2,470	0,0081
2	Подложен бетон	0,150	1,450	0,1034
3	Трамбован чакъл	0,350	1,100	0,3182
Rsi				0,1700
Rse				0,0400
Стена в контакт със земята под нивото на терена				
1	Стоманобетонна	0,300	1,630	0,1840
2	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
Rsi				0,1300
Rse				0,0400
Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена - стена тип 4				
1	Мита бучарда	0,040	2,470	0,0162
2	Стоманобетон	0,250	1,630	0,1534
3	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
Rsi				0,1300
Rse				0,0400
Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Площ на подовата плоча върху земя	A_g	m ²	1614,48
2	Периметър на подовата плоча върху земя	P	m	249,36
3	Площ на подовата плоча над отопляем подземен етаж	A_f	m ²	1614,48
4	Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	m	0,30
5	Височина на стените на подземния етаж до горната повърхност на земята	z	m	2,00
6	Площ на стените в контакт със земята	A_{bw}	m ²	498,72
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Пространствена характеристика на пода	B'	m	12,95
2	Приведена дебелина на пода	d_t	m	1,58
3	Приведена дебелина на стените на подземния етаж	d_{bw}	m	0,74
4	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземен етаж	U_{bf}	W/m ² K	0,26
5	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж в контакт със земята	U_{bw}	W/m ² K	0,95
6	Коефициент на топлопреминаване през пода и стените под земя на отопляем подземен етаж	U	W/m ² K	0,55
7	Референтен коефициент на топлопреминаване през пода по сегашните действащи норми	U_{ref}	W/m ² K	0,64

Тип 3 - Под, граничещ с външен въздух (еркер)		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ , m	λ , W/m.K	R, m ² K / W
1	Ламиниран паркет	0,007	0,210	0,0333
2	Топлоизолационна подложка	0,003	0,035	0,0857
3	Циментова замазка	0,030	0,930	0,0323
4	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
5	Външна мазилка	0,030	0,870	0,0345
Rsi				0,1700



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.**
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

			Rse	0,0400
ЕС Мярка				
1	Стиропор EPS	0,100	0,035	2,8571
2	Минерална мазилка	0,003	0,360	0,0083
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през пода	U	W/m ² K	0,30
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през пода по сегашните действащи норми	U_{реф}	W/m ² K	0,25

Тип 4 - Под върху земя		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	δ, m	λ, W/mK	R, m²K/W
1	Теракот	0,010	0,980	0,0102
2	Циментово лепило	0,005	0,930	0,0054
3	Керамзитоперлитобетон	0,100	0,380	0,2632
4	Стоманобетон	0,200	1,630	0,1227
5	Трамбован чакъл	0,200	1,160	0,1724
6	Трамбована пръст	0,200	2,000	0,1000
				Rsi 0,1700
				Rse 0,0400
Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Площ на подовата плоча върху земя	A_g	m ²	356,32
2	Периметър на подовата плоча върху земя	P	m	79,60
3	Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	m	0,40
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Пространствена характеристика на пода	B'	m	8,95
2	Приведена дебелина на пода	d_t	m	2,17
3	Коефициент на топлопреминаване през пода	U	W/m ² K	0,35
4	Референтен коефициент на топлопреминаване през пода по сега действащите норми	U_{реф}	W/m ² K	0,40

Референтната стойност на коефициента на топлопреминаване за пода към сутерен е $U_{\text{реф}}=0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$, за под към земя $U_{\text{реф}}=0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$, а за пода, граничещ с външен въздух е $U_{\text{реф}}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

3.3.5. Референтните стойности на коефициента на топлопреминаване за ограждащите конструкции и елементи са определени съгласно нормативните изисквания на „Наредба №7 от 2004 г. (Изм. и доп. от 2015г.) за енергийна ефективност на сгради“:

външни стени	$U_{\text{реф}} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
прозорци и врати	$U_{\text{реф}} = 1,41 \text{ W/m}^2\text{K}$



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

покрив	Уреф. = 0,24 W/m ² K
под	Уреф. = 0,54 W/m ² K

4. Изчислени показатели за годишен разход на енергия, характеризиращи енергопотреблението на сградата като цяло.

Моделното изследване

на енергопотреблението в сградата се извършва на основата на метода от БДС EN 832 със софтуерен продукт EAB Software 1.0. Целта на енергийният анализ е посредством моделиране да се получи действително необходимата енергия за поддържане на нормални параметри на микроклимата в сградата, според действащите нормативни актове към годината на въвеждане на сградата в експлоатация.

Име на проекта	Крумовград СУ В Левски
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 8 - Хасково
Тип сграда	Училище
Референтни стойности	2015г.
Празници	Училище
ОК	

Фиг. 2 – Избор на климатична зона



Настройки - климатични данни | **Настройки - еталонни данни** | Настройки - празници |

Описание на сградата		Отопление		БГВ			
Страна	България	U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	l/m²a	335,0
Тип сграда	Училище	U - прозорци	W/m²K	1,41	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2015г.	U - покрив	W/m²K	0,24	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	7,0	U - под	W/m²K	0,54	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0	Коеф. на енергопрем.		0,54	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	9,0	Проектна темп.	°C	20,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	0,0	Темп. с понижение	°C	16,0	Работен режим	ч/седм.	35,0
хора h/ден през неделите	0,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	2,1
Външни стени	m²	Ефект.разпред.мрежа	%	98,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	Автом. управление	%	97,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	КПД на топлоснабд.	%	91,0	Помпи отопление	W/m²	0,07
Стени запад	m²	Относ. площ прозорци	%	23,9	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m²	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,00
Площ прозорци изток	m²	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	3,0
Площ прозорци юг	m²	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
Покрив	m²	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	0,74
Под	m²	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	Автом. управление	%	97,0	Обитатели	W/m²	13,77
Отопляем обем	m³	Овлажняване	Г -	40,0			
Еф.топл.капацитет Wh/m²K		Е_П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата		КПД на топлоснабд.	%	100,0			

Училище

0 2015г.

Запис Редакция Изход Да

Фиг. 3 - Еталон за сградата

Използвани са еталонните коефициенти за топлопреминаване, отговарящи на нормативните изисквания валидни след 2015г.

За да направим „Детайлно описание“ на сградата е необходимо да въведем подробни данни за ограждащите елементи.

На фиг.4 до фиг.9 са показани нанесените в програмата данни строителните и топлофизични характеристики на външните ограждащи конструкции по фасади, по покрива и пода.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.**
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

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]	-	-	
1 268,3	0,29	301,98	2,00	0,51	1	-
43,44	0,27	3,60	2,20	0,22	1	-
		51,66	1,40	0,49	1	-
		1,80	1,70	0,01	1	-
		1,68	1,40	0,49	1	-
Обща площ на фасадата						
1 672,56	[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]	-		
1 311,83	0,29	360,72	1,91	0,50		

Фиг. 4 Външни ограждения - Североизток

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]	-	-	
599,21	0,29	276,36	2,00	0,51	1	-
37,59	0,27	1,80	2,20	0,54	1	-
		28,41	2,20	0,54	1	-
		243,00	1,40	0,49	1	-
Обща площ на фасадата						
1 186,37	[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]	-		
636,80	0,29	549,57	1,75	0,50		

Фиг. 5 Външни ограждения - Югоизток

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]	-	-	
1 088,9	0,29	582,83	2,00	0,51	1	-
187,67	0,27	2,00	2,20	0,01	1	-
		6,30	1,40	0,49	1	-
Обща площ на фасадата						
1 367,71	[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]	-		
1 276,58	0,29	591,13	1,99	0,51		

Фиг. 6 Външни ограждения - Югозапад

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]	-	-	
664,53	0,29	165,08	2,00	0,51	1	-
63,03	0,27	12,96	2,20	0,31	1	-
		72,72	1,40	0,49	1	-
		5,81	1,40	0,49	1	-
		243,00	1,40	0,49	1	-
Обща площ на фасадата						
1 227,13	[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]	-		
727,56	0,29	499,57	1,62	0,49		

Фиг. 7 Външни ограждения - Северозапад

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	
1 690,6	0,27					Север
631,85	0,26					Изток
117,66	0,29					Юг
136,49	0,29					Запад
66,96	0,27					СИ/СЗ
39,13	0,27					ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива						
2 682,78	[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]	-		
2 682,78	0,27					

Фиг. 8 Външни ограждения - Покрив

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]
595,06	0,24	595,06	0,24
1 614,4	0,55	1 614,4	0,55
121,00	0,30	121,00	0,30
356,32	0,35	356,32	0,35
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
2 686,86	0,44	2 686,86	0,44

Фиг. 9 Външни ограждения - Под



След обобщаване на данните по фасади, се извършва обобщаване на геометричните характеристики на ограждащите елементи на сградата (фиг. 10). Допълнително се въвежда информация за отопляемата площ, нетен обем на сградата, режима на обитаване и режима на отопление на сградата.

Отопляема площ	m ²	9 019	Външни стени	m ²	3 953
Отопляем обем	m ³	31 450	Прозорци	m ²	2 001
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	2 683
			Под	m ²	2 687

Топлина от обитатели	W/m ²	13,7
----------------------	------------------	------

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	9	Работни дни. ч/ден	7
Събота. ч/ден	0	Събота. ч/ден	0
Неделя. ч/ден	0	Неделя. ч/ден	0

Да

Фиг. 10 - Допълнителни геометрични характеристики

В колоната „еталон“ на фиг. 11 са показани еталонните стойности на основните параметри в съответствие с избраните норми (в случая нормативната база за 2015 г.).

В колоната „състояние“ въвеждаме стойностите на параметрите, представящи проектното състояние на сградата.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

**ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.**
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 24,0 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m²K	0,29 >	0,29	+ 0,1 W/m²K = 2,15	0,29 >	
U - прозорци	1,41 W/m²K	1,82 >	1,82	+ 0,1 W/m²K = 1,08	1,82 >	
U - покрив	0,24 W/m²K	0,27 >	0,27	+ 0,1 W/m²K = 1,45	0,27 >	
U - под	0,54 W/m²K	0,44 >	0,44	+ 0,1 W/m²K = 1,46	0,44 >	
Фактор на формата	0,36 -	0,36	0,36		0,36	
Относ. площ прозорци	22,2 %	22,2	22,2		22,2	
Коеф. на енергопрем.	0,54 -	0,50 >	0,50		0,50 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50	0,50	+ 0,1 1/h = 5,86	0,50	
Проектна темп.	20,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 0,85	20,0	
Темп. с понижение	16,0 °C	16,0	16,0	+ 1 °C = 3,72	16,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,28 ...	1,28 ...		1,28 ...	
Други	kWh/m²a	2,08 ...	2,08 ...		2,08 ...	
Сума 1	kWh/m²a	24,2	24,2		24,2	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
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	26,5	26,5		26,5	
КПД на топлоснабд.	91,0 %	91,0	91,0		91,0	
Сума 3	kWh/m²a	29,1	29,1		29,1	

Фиг. 11- Проектно състояние на сградата

- Годишен еталонен разход за отопление **24,0 kWh/m²a**.
- Годишен базов разход за отопление **29,1 kWh/m²a**.

За да е точен модела на сградата е необходимо да се попълнят данни за системите, участващи във формирането на топлинния баланс на сградата.

В сградата топла вода се осигурява от индивидуални електрически бойлери. В следващата таблица е показано изчислението на нормативното количество топла вода.

Разход на смесена вода за битови нужди в гимназията				
Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Отопляема площ	$A_{от}$	m²	9 019
2	Работни дни на БГВ за година	D	бр.	196
3	Брой ученици	N	бр.	1 016
4	Количество вода ($t=55^{\circ}C$) за обитател на този тип сграда	V	l	3
5	Корекция по температура	K	-	1,58
6	Температура на смесена вода	$t_{см.в.}$	°C	37,50



7	Температура на студена вода	$t_{\text{ст.в.}}$	°C	7,50
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Специфичен годишен разход на смесена вода	v	$\text{l/m}^2\text{y}$	104,88

Разход на смесена вода за битови нужди в детската кухня				
Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Отопляема площ	$A_{\text{от}}$	m^2	9 019
2	Работни дни на БГВ за година	D	бр.	196
3	Брой порции	N	бр.	525
4	Количество вода ($t=55^\circ\text{C}$) на условно блюдо	V	l	12,7
5	Корекция по температура	K	-	1,58
6	Температура на смесена вода	$t_{\text{см.в.}}$	°C	37,50
7	Температура на студена вода	$t_{\text{ст.в.}}$	°C	7,50
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
2	Специфичен годишен разход на смесена вода	v	$\text{l/m}^2\text{y}$	229,42

На фиг.12 е показан прозореца „БГВ“.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност $\text{kWh/m}^2\text{a}$	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ						
	12,4 $\text{kWh/m}^2\text{a}$					
БГВ - консумация	335 $\text{l/m}^2\text{a}$	335 $\div$	335 $\div$	$+ 10 \text{ l/m}^2 = 0,37$	335 $\div$	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0 $\div$	30,0 $\div$		30,0 $\div$	
Годишно след смесване	m^3	3 021	3 021		3 021	
Сума 1	$\text{kWh/m}^2\text{a}$	11,6	11,6		11,6	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0 $\div$	100,0 $\div$		100,0 $\div$	
Автом. управление	97,0 %	97,0 $\div$	97,0 $\div$		97,0 $\div$	
Е.П./ЕМ	96,0 %	96,0 $\div$	96,0 $\div$		96,0 $\div$	
Сума 2	$\text{kWh/m}^2\text{a}$	12,4	12,4		12,4	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0 $\div$	100,0 $\div$		100,0 $\div$	
Сума 3	$\text{kWh/m}^2\text{a}$	12,4	12,4		12,4	

Фиг. 12 – БГВ

На фиг.13 е показан прозореца „Помпи, вентилатори, осветление“, където се вижда, че разходът на енергия за циркуляционни помпи е $0,07 \text{ kWh/m}^2\text{y}$. Сградата има осветителна инсталация, която работи 35 часа седмично с едновременна мощност $2,09 \text{ W/m}^2$.



Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 0,3 kWh/m ² a						
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,07 W/m ²	0,07	0,07	+1 W/m ² = 4,03	0,07	
Е_П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m ² a	0,3	0,3		0,3	
5. Осветление 2,9 kWh/m ² a						
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,08	35	
Едновр.мощност	2,10 W/m ²	2,09	2,09	+1 W/m ² = 1,37	2,09	
Сума 3	kWh/m ² a	2,9	2,9		2,9	

Фиг. 13 - Осветление

На фиг. 14 са показани влияещите консуматори на енергия /мултимедии, офис оборудване, компютри и др./.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 4,7 kWh/m ² a						
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 0,58	40	
Едновр.мощност	2,96 W/m ²	2,96	2,96	+1 W/m ² = 1,57	2,96	
Сума 3	kWh/m ² a	4,7	4,7		4,7	
6.2 Разни невяляещи на баланса 1,2 kWh/m ² a						
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 0,03	40	
Едновр.мощност	0,74 W/m ²	0,74	0,74	+1 W/m ² = 1,57	0,74	
Сума 3	kWh/m ² a	1,2	1,2		1,2	

Фиг. 14 - Разни влияещи и невяляещи на баланса

В разделът „Енергиен бюджет“ (фиг. 15) виждаме еталонните стойности на сградата и изчисленото енергопотребление за всеки отделен компонент, както и общата сума.



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

Тип сграда Училище Клим. зона Клим. зона 8 - Хасково

Референтни стойности 2015г.

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	24,2	29,1	262 568	29,1	262 568	29,1	262 568
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	12,4	12,4	112 052	12,4	112 052	12,4	112 052
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,3	0,3	2 541	0,3	2 541	0,3	2 541
5. Осветление	2,9	2,9	25 918	2,9	25 918	2,9	25 918
6. Разни	5,8	5,8	52 439	5,8	52 439	5,8	52 439
Общо (отопление)	45,6	50,5	455 519	50,5	455 519	50,5	455 519
Обща отопляема площ		9 019					

Фиг. 15 – Енергиен бюджет на сградата

5. Клас на енергопотребление

Съгласно Наредба №7 Съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m², съответства най-малко на клас „В“ – за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.

Според „Чл. 4. (1) Техническите изисквания към енергийните характеристики на сградите са изисквания за енергийна ефективност и се изразяват като:

1. Интегриран показател (интегрирана енергийна характеристика) на сграда или топлинна зона в сграда, изразен в числови граници по скала на класовете на енергопотребление за съответното предназначение на сградите;
2. Интегриран показател за енергийна ефективност на сградите по чл. 1, ал. 2 е специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m² годишно или в kWh/m³ годишно за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, потребяващи енергия, на един квадратен метър от общата кондиционирана площ на сградата ($A_{\text{конд.}}$) или на един кубичен метър кондициониран обем (V_s). Интегрираният показател може да се комбинира със специфични изисквания към други показатели за разход на енергия на сградите.

За определяне на първичната енергия се използва коефициент e_p , отчитащ загубите при добив и/или производство и пренос на енергийни ресурси и енергия.



Енергийните характеристики за годишен разход на енергия имат екологичен еквивалент на причинени емисии въглероден двуокис. Стойностите на количеството емисии CO₂ се определя съгласно Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

Стойностите на първичната енергия и количеството емисии CO₂ са показани в таблицата по долу.

№	Параметър	Потребна енергия	Потребна енергия по вид енергиен ресурс	% разпред. потребената енергия по вид енергиен ресурс	Коефициент e _p	Първична енергия	Специфична първична енергия	Коеф. еколог. еквивалент t _f	емисии
	-	kWh/y		%	-	kWh/y	kWh/m ² y	g CO ₂ /kWh	t CO ₂
1	Отопление	262 568	0	0,00%	3,00	0	0,00	819	0,00
			262 568	100,00%	1,10	288 825	32,02	267	70,11
2	Вентилация (отопление)								
3	БГВ	112 052			3,00	336 156	37,27	819	91,77
4	Помпи и вентилатори (отопление)	2 541			3,00	7 623	0,85	819	2,08
5	Осветление	25 918			3,00	77 754	8,62	819	21,23
6	Разни	52 439			3,00	157 317	17,44	819	42,95
7	Охлаждане								
		455 518	50,51			867 675	96,21		228,13

Референтни стойности на първичната енергия и количеството емисии CO₂ са показани в таблицата по долу.

№	Параметър	Референтна Потрбна енергия	Потребна енергия по вид енергиен ресурс	% разпред. потребената енергия по вид енергиен ресурс	Коефициент e _p	Първична енергия	Специфична първична енергия	Коеф. еколог. еквивалент t _f	емисии
	-	kWh/y	kWh/y	%	-	kWh/y	kWh/m ² y	g CO ₂ /kWh	t CO ₂
1	Отопление	216 456	0	0,00%	3,00	0	0,00	819	0,00
			216 456	100,00%	1,10	238 102	26,40	267	57,79
2	Вентилация (отопление)								
3	БГВ	112 052			3,00	336 156	37,27	819	91,77
4	Помпи и вентилатори (отопление)	2 541			3,00	7 623	0,85	819	2,08
5	Осветление	25 918			3,00	77 754	8,62	819	21,23
6	Разни	52 439			3,00	157 317	17,44	819	42,95
7	Охлаждане								
		409 406	45,39			816 952	90,58		215,82

УЧИЛИЩА

Клас	EPmin, kWh/m ²	EPmax, kWh/m ²	УЧИЛИЩА
A+	<	25	A+
A	25	50	A
B	51	100	B
C	101	130	C
D	131	160	D
E	161	200	E
F	201	240	F
G	>	240	G



Според „Приложение № 10 към чл. 6, ал. 3 Скала на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради при $E_p = 96,21 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ показва, че сградата принадлежи към клас на енергопотребление "В".

Съгласно Приложение №6 към „Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради“ е извършено изчисление на външните ограждащи стени, на влажностен режим (при евентуален кондензационен пад).

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

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

$$U = \frac{\alpha_i(\theta_i - \theta_s)}{\theta_i - \theta_e}$$

където:

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

$\theta_i = 20,0^\circ\text{C}$ - температурата на въздуха в помещението;

$\theta_s = 12,0^\circ\text{C}$ - температурата на оросяване ($^\circ\text{C}$) съгласно табл. 1 на приложение № 7;

$\theta_e = -14^\circ\text{C}$ – външна изчислителна температура;

α_i - коефициентът на топлопредаване на вътрешната повърхност на външна стена.

Проверка на влагоустойчивост на външна стена:

$$U = \frac{\alpha_i(\theta_i - \theta_s)}{\theta_i - \theta_e} \quad \text{или} \quad 0,29 = \frac{6,67(20-12)}{20-(-14)}$$

следователно: $0,29 < 1,57 \text{ W/m}^2\text{K}$



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„РЕГИОНИ В РАСТЕЖ“ 2014-2020 г.
Приоритетна ос 2: „Подкрепа за енергийна
ефективност в опорни центрове в
периферните райони“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

Следователно, не съществуват условия за кондензация на водни пари при топлинното изолиране на външни стени (чл.19 ал.2 от Наредба №7).

Характеристиките на ограждащите елементи са съобразени с нормативните изисквания, съгласно Наредба №7 от 2004 г. (Изм. и доп. бр.90 от 2015г.) за енергийна ефективност на сгради.

 Секция ОВКХТТГ Части на проекта: по удостоверение за ППМ	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 08013
	инж. ЗДРАВКО ПРЕВ ЗДРАВКОВ /инж. Здравко Здравков / ВАЖИ С ВАШОТО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППМ ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА



„ИНТЕРПРОКОНСУЛТ“ ЕООД	
Оценка съответствие на инвестиционните проекти и изготвяне на оценки за енергийни спестявания съгласно чл.44, ал.1 от ЗЕЕ	
Удостоверение № 00481/03.02.2017г.	
част: Е.С.	Специалист: <i>Иван М. Сандаров</i>
дата: 2017	име и подпис: <i>Иван М. Сандаров</i>

ОБЩИНА - КРУМОВГРАД	
ОДОБРЯВАМ	
С доклад от	03.08.2018г.
Изготвен от	ИНТЕРПРОКОНСУЛТ ЕООД
Дата	03.08.2018г.