ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

ПРОГРАМА ЗА РАЗВИТИЕ НА СЕЛСКИТЕ РАЙОНИ 2014-2020.

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА РЕГИОНИ В РАСТЕЖ

"ПРОФПРОЕКТ БЪЛГАРИЯ" ЕООД

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

ПРОЕКТ: „ПРОЕКТИРАНЕ И ОСЪЩЕСТВЯВАНЕ НА АВТОРСКИ НАДЗОР ПО МЯРКА 7.2. "ИНВЕСТИЦИИ В СЪЗДАВАНЕТО, ПОДОБРЕНИЕТО ИЛИ РАЗШИРЯВАНЕТО НА ВСИЧКИ ВИДОВЕ МАЛКА ПО МАЩАБ ИНФРАСТРУКТУРА", ОТ МЯРКА 7 "ОСНОВНИ ОСЛУГИ И ОБНОВЯВАНЕ НА СЕЛАТА В СЕЛСКИТЕ РАЙОНИ" ОТ ПРОГРАМАТА ЗА РАЗВИТИЕ НА СЕЛСКИТЕ РАЙОНИ ЗА ПЕРИОДА 2014-2020 Г. ЗА ОБЕКТ СУ "ХРИСТО СМИРНЕНСКИ", ГР. ГУРКОВО"

ОБЕКТ: "ВЪВЕЖДАНЕ НА МЕРКИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И ИЗГРАЖДАНЕ НА ДОСТЪПНА СРЕДА НА СУ „ХРИСТО СМИРНЕНСКИ", КВ.41, УПИ I -664, ГР.ГУРКОВО"

ЧАСТ: ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

ФАЗА: ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА ГУРКОВО

ПРОЕКТАНТ: "ПРОФПРОЕКТ БЪЛГАРИЯ" ЕООД

ОБЩИНА ГЛАВЕН АРХИТЕКТ ГУРКОВО

ОБЩИНА КМЕТ ГУРКОВО

ОДОБРЯВАМ
Гл. архитект .....
Дата 16.07.2019
Категория IV

ПРОЕКТАНТ:

№	Име и фамилия	Вид дейност, част	Подпис, печат
1	инж. Вл. Карапетров	ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ Регистрационен № 09959 инж. ВЛАДИМИР ЛЮБОМИРОВ КАРАПЕТРОВ Подпис: ..... Секция: ОВКХТТГ Части на проекта: по удостоверение за ППП ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

СЪГЛАСУВАЛИ

№	Име и фамилия	Част	Подпис
1.	арх. А. Константинеску	АРХИТЕКТУРА	
2.	инж. П. Рогачев	КОНСТРУКТИВНА	
3.	инж. Б. Раев	ВИК	
4.	инж. М. Георгиев	ЕЛ	
5.	инж. Вл. Карапетров	ОВИ	
6.	инж. В. Иванов	ПБ	

София, 2018

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 №Із-1971/29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

Климатични данни за района на гр. Гурково са:

- Изчислителните параметри на външния въздух са съгласно таблица 2 от Приложение №2 на Наредба №7 – за 7-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° ± 3°С.

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

1.3. Описание на сградата

Средно училище Христо Смирненски, гр. Гурково (ПГСС) е обособена в самостоятелен имот, отреден за нуждите на учебното заведение. В имота са застроени: учебна сграда от три корпуса, котелно и физкултурен салон. Предмет на проектирането в настоящата обществена поръчка са и двата подобекта:

- Учебна сграда – корпус „А“, „Б“ и „В“
- Физкултурен салон

<u>учебна сграда – корпус А</u>

Сградата на ОУ „Христо Смирненски“, има неправилна форма в план и се състои от три части. В северната част се намира старата сграда, или „корпус А“. Той е построен 1964г. и е публично общинска собственост. Разполага с два надземни етажа и сутерен. Конструкцията му е монолитна стоманобетонна. Конструктивната система е скелетно-гредова, с носещи стоманобетонни колони, греди и плочи. Стълбищата са стоманобетонови - монолитни. Външните стени са изградени с тухли с дебелина на зида 45см, измазани с варо-пясъчна мазилка.

Над покривната плоча има изградена скатна дървена конструкция, покрита с керемиди тип „Марсилски“. Има и малък участък с плосък покрив с положена хидроизолация. Подпокривното пространство е достъпно през стълбищната клетка. Отводняването е външно и е решено посредством казанчета, улуци и водосточни тръби, минаващи по външните ограждащи стени. Всички казанчета олуци и водосточни тръби са от поцинкована ламарина.

По фасадите с изключение на сутерена има поставена топлоизолация EPS – 5см. По цокъла е поставена облицовка от камък. Външната дограма е подменена с алуминиева. Има един вход в западната част и връзка към останалата сграда от изток.

В сутерена се намират учебни кабинети, столова, сервизни помещения и складове. В кухнята и столовата има аварийни изходи. На първия етаж са разположени стълбища в западното и източното крило на сградата, 6 броя класни

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

стаи, санитарни възли, стая за домакин, физкултурен салон за по-малките ученици и коридор. На втория етаж са разположени - 6 броя класни стаи, санитарни възли, както на първия етаж, стая на директора, администрация, медицински кабинет и коридор. През 2011 година е направен основен ремонт на санитарните възли, при който са поставени нови подови настилки от теракотни плочи и фаянсови плочи по стените.

До източната фасада на старата част на корпус А е долепено котелното помещение и комина към него. Котелното е развито на 1 етаж и сутерен. Сутерена е полувкопан и има помещение за резервоарите за гориво.

Корпус „Б“ е развит на 3 етажа и сутерен. В сутерена се намират складови помещения, главно ел. табло и работилница. На първия етаж има учебни кабинети, фитнес зала, склад, фоайе, коридор и топла връзка към салона. На втория етаж има кабинети, санитарни възли, учителска стая, хранилище, склад, фоайе и коридор. На третия етаж се намира библиотека и фойе. А над нея в част от подпокривното пространство има складово помещение. Конструктивната система е скелетно-гредова, със носещи стоманобетонни колони, греди и плочи. Стълбищата са стоманобетонови - монолитни. Външните стени са изградени с тухли с дебелина на зида 25см, измазани с варо-пясъчна мазилка.

Покривната конструкция е ремонтирана - дървена, с покритие битумни керемиди. Високата част, над третия етаж е с едноскатен, а ниската над втори етаж е с двускатен покрив. Подпокривното пространство не е достъпно. Отводняването е външно и е решено посредством казанчета, улуци и водосточни тръби, минаващи по външните ограждащи стени. Всички казанчета олуци и водосточни тръби са от поцинкована ламарина.

По цокъла има мозаечна облицовка. Външната дограма е подменена с алуминиева.

Корпус „В“ е развит на 2 етажа. На първия етаж се намира голямо фоайе, което има връзка с училищния двор от изток и запад. От запад се намира главния вход на училището, до който се стига през 5 броя стъпала. Корпус „В“ се явява връзка между корпус „А“ и корпус „Б“.

На втория етаж се намират санитарни възли, стая на заместник директора, счетоводство , учителската стая и коридор. Конструктивната система е скелетно-гредова, със носещи стоманобетонни колони, греди и плочи. Външните стени са изградени с тухли с дебелина на зида 25см, измазани с варо-пясъчна мазилка.

Над покривната плоча има изградена скатна дървена конструкция, покрита с керемиди тип „Марсилски. Отводняването е външно и е решено посредством казанчета, улуци и водосточни тръби, минаващи по външните ограждащи стени. Всички казанчета олуци и водосточни тръби са от поцинкована ламарина. По цокъла има мозаечна облицовка. Външната дограма е частично подменена с алуминиева, а останалата е метална.

ОБЩИНА ГУРКОВО

- **физкултурен салон**

До източната фасада на корпус „Б" е долепено преддверието, чрез което се отива до физкултурния салон. В северната му част са разположени на два етажа санитарни възли, съблекални, склад и учителска стая. Външните стени са изградени с тухли с дебелина на зида 25см, измазани с варо-пясъчна мазилка. Конструкцията е стоманобетонна сглобяема, със стоманобетонни колони, греди и покривни 2Т панели. По фасадите има поставена топлоизолация EPS - 5см, а цокъла е със каменна облицовка. Дограмата в салона е частично сменена с алуминиева и PVC в санитарните възли. Покривната конструкция на сградата е плоска бетонна плоча с положена хидроизолация. При ремонт е изграден „скатен" покрив с неотопляемо въздушно пространство, като върху плочата е изградена дървена конструкция и е покрита с керемиди. Достъпа до подпокривното е през капандура в стълбището на втория етаж. Няма достъп до покрива.

Топлоизточник – Топлозахранването на сградата е от съществуващо котелно помещение, организирано в отделна постройка в северната част на имота. В котелното помещение са инсталирани два водогрейни котела. По-старият котел е инсталиран през 2008г., производство на фирмата OERTLI, с обхват на топлинна мощност 220÷720 kW, оборудван с горелка работеща само на природен газ. По-новият котел е стоманен на фирмата Thermostahl, модел ENP600 с номинална мощност 696 kW, произведен 2015г. Новият котел е оборудван с комбинирана горелка, работеща на природен газ/газьол - R.B.L. GI/EMME 900 с мощностен диапазон 250÷922 kW. Котлите са свързани паралелно, като към момента по-старият служи за резервен.

Отвеждането на димните газове за всеки от котлите става чрез индивидуален стоманен фукс, неизолиран, заустен в специален за целта зидан комин на сградата, разполагащ с люкове за ревизия и почистване. Към котлите е монтирана спирателна, регулираща и предпазна арматура, имат стикери от техническа проверка до 2019г. Обезопасяването на инсталацията се осъществява чрез затворен разширителен съд, монтиран в котелното помещение. В сутерена на училището са монтирани водоразпределител и водосъбирател, от които се разпределя топлоносител към отоплителните тела на сградата.

Циркулацията на топлоносителя се осигурява посредством две успоредно свързани, работна и резервна циркулационни помпи DAB.

В сградата е изградена отоплителна инсталация с топлоносител вода с параметри 80/60°C. Основните хоризонтални щрангове в сградата са топлоизолирани със силикатна вата със защитно покритие от поцинкована листова стомана а в по-старите участъци със стара топлоизолация от стъклена вата и азбесто-циментова замазка. Тръбната мрежа е от

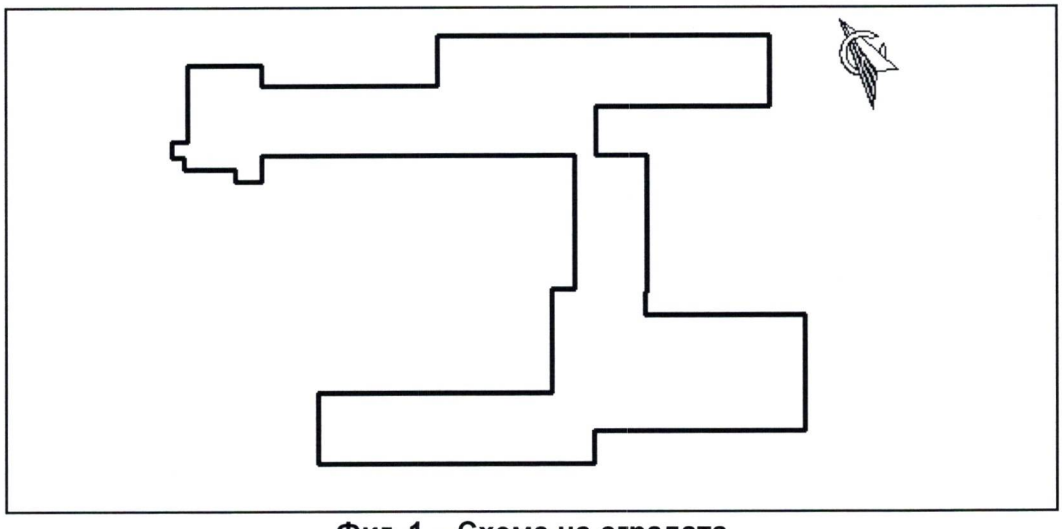
ОБЩИНА ГУРКОВО

стоманени тръби с долно разпределение и вертикални щрангове, преминаващи открито през плочите, без изолация. Захранващите тръби към отоплителните тела са изпълнени от стоманени тръби. Инсталацията е добре поддържана.

Отоплителните тела са нови панелни радиатори, монтирани през 2016г. Радиаторите разполагат с обезвъздушител и секретен вентил на изхода. Спирателните вентили са обикновен тип и не се използват за регулиране.

В някои помещенията се включват допълнително уреди на електрически ток за отопление - конвекторни печки и климатици – сплит система (термопомпен апарат въздух-въздух – ТПА-ВВ).

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;

ОБЩИНА ГУРКОВО

- 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.

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

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:		ОУ „Христо Смирненски”	
Адрес:		ул."Ал. Батемберг" №21, гр. Гурково	
Тип на сградата:		Училище	
Вид собственост:		ПО	
Година на построяване:	1964 г.; 1986г.	Обитатели, брой:	453
График на използваемост:		Обитатели, часа/ден	Отопление, часа/ден
Работни дни: Понеделник - Петък		9	7
Почивни дни: Събота и Неделя		0	0

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

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	$V_{оо}$, m^3
2 403	6 321	5 558	16 044	12 835

3.3. Анализ на ограждащите елементи

3.3.1. Външни стени

Външните ограждащи стени на жилищната сграда са три типа. Основната част са от стоманобетонни колони, с тухлена зидария от плътни тухли с дебелина 45cm за корпус „А“ и 25cm за останалите секции, вътрешна и външна варо-пясъчна мазилка. Част от фасадните стени – корпус „А“ са топлоизолирани с 50 mm EPS, с финишно покритие от силикатна мазилка. Цокълът на сградата е покрит със слой бучарда откъм фасадата.

След въведените енергоспестяващи мерки, всички стени са топлоизолирани със 100 mm EPS с коефициент на топлопроводност λ=0,035 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 λ≤0,035 W/mK с цел разделяне на фасадната изолация съгласно противопожарните изисквания.

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

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

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;

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

Строителни и топлофизични характеристики на външни стени:

Тип 1 - Външна стена		Топлофизични параметри		
№	Конструкция/материали	**δ**, m	**λ**, W/m.K	**R**, m²K / W
1	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
2	Плътна тухла	0,450	0,790	0,5696
3	Външна мазилка	0,020	0,870	0,0230
4	Стиропор EPS	0,050	0,041	1,2195
5	Минерална мазилка	0,003	0,360	0,0083
6	Стиропор EPS	0,050	0,035	1,4286
7	Силикатна мазилка	0,003	0,360	0,0083
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметри	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през стената след ECM	$U_{w\ ECM}$	W/m².K	0,30
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през стената съгласно действащите норми	$U_{w\ реф}$	W/m².K	0,28

Тип 2 - Външна стена		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/mK	**R**, m²K/W
1	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
2	Плътна тухла	0,250	0,790	0,3165
3	Външна мазилка	0,020	0,870	0,0230
4	Стиропор EPS	0,100	0,035	2,8571
5	Силикатна мазилка	0,003	0,360	0,0083
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през стената след ECM	$U_{w\ ECM}$	W/m².K	0,30
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през стената по сегашните действащи норми	$U_{w\ реф}$	W/m²K	0,28

Тип 3 - Външна стена		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/mK	**R**, m²K/W
1	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
2	Стоманобетон	0,300	0,520	0,5769
3	Бучарда	0,040	0,870	0,0460
4	Фибран XPS	0,050	0,030	1,6667
5	Силикатна мазилка	0,003	0,360	0,0083
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през стената след ECM	$U_{w\ ECM}$	W/m².K	0,41
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през стената по сегашните действащи норми	$U_{w\ реф}$	W/m²K	0,28

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

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

Тип стена	Параметри	Разпределение по фасади				Общо
		СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	
Тип 1	**A**, m^2	72,43	453,69	120,48	555,89	**1202,49**
	U, W/m^2.K	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Тип 2	**A**, m^2	380,00	341,55	398,72	478,49	**1598,76**
	U, W/m^2.K	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Тип 3	**A**, m^2	12,03	20,96	7,62	28,51	**69,12**
	U, W/m^2.K	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Общо	**A**, m^2	**464,46**	**816,21**	**526,82**	**1062,88**	**2870,36**
	U, W/m^2.K	**0,30**	**0,30**	**0,30**	**0,30**	**0,30**

3.3.2. Прозорци и външни врати

Остъклението на обекта ще бъде изпълнено с прозорци от PVC профили със стъклопакет, а входните врати - от алуминниев профил със стъклопакет с прекъснат термомост.

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

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	1,80	2,00	3,60	1,70	0,51		0,00	1	3,60		0,00		0,00	3,60
2	1,00	2,00	2,00	1,70	0,51		0,00	1	2,00		0,00		0,00	2,00
3	0,90	1,90	1,71	1,70	0,51		0,00		0,00		0,00	1	1,71	1,71
4	1,05	1,90	2,00	1,70	0,51	1	2,00		0,00		0,00		0,00	2,00
5	1,80	3,20	5,76	1,70	0,51		0,00	1	5,76		0,00		0,00	5,76
6	0,95	2,00	1,90	1,70	0,51	1	1,90		0,00		0,00		0,00	1,90
					Общо:		**3,90**		**11,36**		**0,00**		**1,71**	**16,97**

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	0,80	1,40	1,12	2,00	0,51	1	1,12		0,00		0,00	8	8,96	10,08
2	0,85	1,45	1,23	2,00	0,51	2	2,47		0,00		0,00		0,00	2,47
3	0,80	0,97	0,78	2,00	0,51	1	0,78		0,00		0,00		0,00	0,78
4	1,20	1,00	1,20	2,00	0,51		0,00		0,00	1	1,20		0,00	1,20
5	1,20	1,25	1,50	2,00	0,51		0,00		0,00		0,00	4	6,00	6,00
6	0,60	0,90	0,54	2,00	0,51		0,00		0,00		0,00	6	3,24	3,24

7	2,95	2,10	6,20	1,40	0,49		0,00	18	111,51		0,00		0,00	111,51
8	2,85	2,10	5,99	1,40	0,49		0,00	8	47,88		0,00		0,00	47,88
9	2,65	1,75	4,64	1,40	0,49		0,00		0,00		0,00	10	46,38	46,38
10	2,40	2,40	5,76	1,40	0,49	1	5,76	42	241,92		0,00	10	57,60	305,28
11	1,50	1,70	2,55	1,40	0,49	2	5,10		0,00		0,00		0,00	5,10
12	2,60	1,10	2,86	1,40	0,49		0,00		0,00	1	2,86		0,00	2,86
13	5,60	1,10	6,16	1,40	0,49		0,00		0,00	2	12,32		0,00	12,32
14	5,40	1,10	5,94	1,40	0,49		0,00		0,00	1	5,94		0,00	5,94
15	1,50	2,05	3,08	1,40	0,49	8	24,60	1	3,08		0,00		0,00	27,68
16	1,20	1,50	1,80	1,40	0,49		0,00		0,00		0,00	10	18,00	18,00
17	1,20	1,70	2,04	1,40	0,49		0,00		0,00		0,00	12	24,48	24,48
18	3,90	1,20	4,68	1,40	0,49		0,00		0,00		0,00	2	9,36	9,36
19	2,15	2,10	4,52	1,40	0,49		0,00	4	18,06	2	9,03		0,00	27,09
20	2,70	1,80	4,86	1,40	0,49	5	24,30		0,00	1	4,86		0,00	29,16
21	1,80	1,80	3,24	1,40	0,49		0,00		0,00		0,00	2	6,48	6,48
22	2,20	1,80	3,96	1,40	0,49		0,00		0,00	1	3,96		0,00	3,96
23	2,65	2,10	5,57	1,40	0,49		0,00		0,00	3	16,70		0,00	16,70
24	2,40	2,40	5,76	1,40	0,49	5	28,80		0,00		0,00		0,00	28,80
25	0,90	1,10	0,99	1,40	0,49	2	1,98		0,00		0,00		0,00	1,98
26	4,80	2,30	11,04	1,40	0,49		0,00	2	22,08		0,00		0,00	22,08
27	1,20	1,20	1,44	1,40	0,49		0,00		0,00		0,00	6	8,64	8,64
28	1,20	0,70	0,84	1,40	0,49		0,00	24	20,16	2	1,68	7	5,88	27,72
29	2,15	0,70	1,51	1,40	0,49		0,00		0,00	1	1,51		0,00	1,51
30	0,80	1,40	1,12	1,40	0,49	1	1,12		0,00		0,00		0,00	1,12
31	6,00	1,20	7,20	1,40	0,49		0,00		0,00		0,00	3	21,60	21,60
32	2,40	1,20	2,88	1,40	0,49		0,00		0,00	1	2,88		0,00	2,88
33	5,30	1,20	6,36	1,40	0,49		0,00	1	6,36		0,00		0,00	6,36
34	5,50	3,30	18,15	1,70	0,51	1	18,15		0,00		0,00		0,00	18,15
35	5,40	3,30	17,82	1,70	0,51	1	17,82		0,00		0,00		0,00	17,82
36	5,36	3,30	17,69	1,70	0,51	1	17,69		0,00	1	17,69		0,00	35,38
37	5,00	2,65	13,25	1,70	0,51		0,00	1	13,25		0,00		0,00	13,25
38	3,25	3,30	10,73	1,40	0,49	4	42,90		0,00		0,00		0,00	42,90
39	5,40	3,50	18,90	1,40	0,49	1	18,90		0,00		0,00		0,00	18,90
40	5,60	3,50	19,60	1,40	0,49	2	39,20		0,00		0,00		0,00	39,20
41	5,30	3,50	18,55	1,40	0,49	1	18,55		0,00		0,00		0,00	18,55
Общо:							**269,23**		**484,30**		**80,62**		**216,62**	**1050,76**

3.3.3. Покрив

Основният тип покрив на сградата е „студен“ скатен, с неотопляемо подпокривно пространство. Според геометричните им параметри са отделени четири типа студен скатен покрив – над корпуси „А“ и „В“; над корпус „Б“; над топлата връзка към физкултурен салон; над физкултурния салон. Над тоалетните в централната асеверозападна част на корпус „А“ е обособен плосък топъл покрив.

Структурите на различните типове покрив са отразени в следните таблици:

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

Тип 1 - Покрив с неотопляемо подпокривно пространство		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/m.K	**R**, m²K / W
1	Битумни керемиди	0,004	0,170	0,0235
2	Дъсчена обшивка	0,025	0,230	0,1087
			Rsi	0,1700
			Rse	0,0400
Таванска плоча				
1	Дюшеци от минерална вата	0,100	0,039	2,5641
2	Стоманобетонна плоча	0,180	1,630	0,1104
3	Вътрешна мазилка	0,020	0,700	0,0286
			Rsi	0,1000
			Rse	0,1000
Прилежащи стени				
1	Рещетъчни тухли	0,250	0,520	0,4808
2	Външна мазилка	0,020	0,870	0,0230
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400

Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Димeнсия	Стойност
1	Площ на таванската плоча	$A_{тп}$	m^2	992,83
2	Периметър на таванската плоча	$P_{тп}$	m	239,74
3	Височина на прилежащи стени	h_w	m	1,10
4	Периметър на прилежащи стени	P_w	m	239,74
5	Площ на прилежащи стени	A_w	m^2	263,71
6	Площ на покривната плоча	$A_{пп}$	m^2	1221,45
7	Обем на въздуха под покрива	**V**	m^3	2134,58
8	Височина на въздушния слой	$δ_{вс}$	m	2,15
9	Височина до билото	**H**	m	3,20
10	Средна обемна температура на сградата	$θ_i$	^0C	20,00
11	Външна температура с най-дълга продължителност за отоплителния период	$θ_e$	^0C	1,00
12	Температура на въздуха в подпокривното пространство	$θ_u$	^0C	2,49
13	Разлика между повърхностните температури на двете плочи	$θ_{se1} - θ_{si2}$	^0C	1,34
14	Коефициент на топлопроводност на въздуха в подпокривното пространство	**λ**	W/mK	0,0250
15	Кинематичен вискозитет на въздуха	**v**	m^2/s	0,00001285
16	Критерий на Прандтл	**Pr**	-	0,6632
17	Кратност на въздухообмена в подпокривното пространство	**n**	h^{-1}	0,10

Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Димeнсия	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	2,92
3	Коефициент на топлопреминаване през вертикалните ограждащи елементи	U_w	W/m^2K	1,48
4	Корекционен коефициент	$ε_к$		83,59
5	Критерий на Грасхоф	**Gr**		2 875 185 546

ОБЩИНА ГУРКОВО

6	Коефициент на обемно разширение	β	K^{-1}	0,0036280
7	Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното пространство	$\lambda_{екв}$	W/mK	2,086
8	Грасхоф - Прандтл	GrPr	-	1 906 861 544
9	Конкретна стойност на съпротивлението на топлопредаване във въздушния слой	$R_{se1} = R_{si2}$	m^2K/W	0,5154
10	Действителен коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U'_1	W/m^2K	0,30
11	Действителен коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U'_2	W/m^2K	1,45
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	$U_{r\ реф}$	W/m^2K	0,25

Тип 2 - Покрив с неотопляемо подпокривно пространство		**Топлофизични параметри**		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/m.K	**R**, m^2K / W
1	Битумни керемиди	0,004	0,170	0,0235
2	Дъсчена обшивка	0,025	0,230	0,1087
			Rsi	0,1700
			Rse	0,0400
Таванска плоча				
1	Стоманобетонна плоча	0,180	1,630	0,1104
2	Вътрешна мазилка	0,020	0,700	0,0286
			Rsi	0,1000
			Rse	0,1000
Прилежащи стени				
1	Рещетъчни тухли	0,250	0,520	0,4808
2	Външна мазилка	0,020	0,870	0,0230
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400

Изходни параметри

№	Параметър	Означение	Димерсия	Стойност
1	Площ на таванската плоча	$A_{тп}$	m^2	889,50
2	Периметър на таванската плоча	$P_{тп}$	m	185,88
3	Височина на прилежащи стени	h_w	m	0,60
4	Периметър на прилежащи стени	P_w	m	185,88
5	Площ на прилежащи стени	A_w	m^2	111,53
6	Площ на покривната плоча	$A_{пп}$	m^2	978,45
7	Обем на въздуха под покрива	V	m^3	1156,35
8	Височина на въздушния слой	$\delta_{вс}$	m	1,30
9	Височина до билото	H	m	2,00
10	Средна обемна температура на сградата	θ_i	^0C	20,00
11	Външна температура с най-дълга продължителност за отоплителния период	θ_e	^0C	1,00
12	Температура на въздуха в подпокривното пространство	θ_u	^0C	9,77
13	Разлика между повърхностните температури на двете плочи	$\theta_{se1} - \theta_{si2}$	^0C	7,37

ОБЩИНА ГУРКОВО

14	Коефициент на топлопроводност на въздуха в подпокривното пространство	**λ**	W/mK	0,0256
15	Кинематичен вискозитет на въздуха	**v**	m^2/s	0,00001348
16	Критерий на Прандтл	**Pr**	-	0,6611
17	Кратност на въздухообмена в подпокривното пространство	**n**	h^{-1}	0,10
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Димензия	Стойност
1	Първоначален коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U_1	W/m^2K	2,95
2	Първоначален коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U_2	W/m^2K	2,92
3	Коефициент на топлопреминаване през вертикалните ограждащи елементи	U_w	W/m^2K	1,48
4	Корекционен коефициент	$\varepsilon_к$	-	85,05
5	Критерий на Грасхоф	**Gr**	-	3 092 488 760
6	Коефициент на обемно разширение	**β**	K^{-1}	0,0035346
7	Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното пространство	$\lambda_{екв}$	W/mK	2,178
8	Грасхоф - Прандтл	**GrPr**	-	2 044 304 241
9	Конкретна стойност на съпротивлението на топлопредаване във въздушния слой	$R_{se1} = R_{si2}$	m^2K/W	0,2985
10	Действителен коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U'_1	W/m^2K	1,86
11	Действителен коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U'_2	W/m^2K	2,12
12	Коефициент на топлопреминаване през подпокривното пространство	U_r	W/m^2K	1,08
13	Референтен коефициент на топлопреминаване през покрива по сегашните действащи норми	$U_{r\ реф}$	W/m^2K	0,25

Тип 3 - Плосък покрив граничещ с външен въздух		**Топлофизични параметри**		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/m.K	**R**, m^2K / W
1	Битумна хидроизолация	0,007	0,170	0,0412
2	Сгуробетон	0,800	0,550	1,4545
3	Стоманобетон	0,150	1,630	0,0920
4	Вътрешна мазилка	0,010	0,700	0,0143
			Rsi	0,1000
			Rse	0,0400
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Димензия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през покрива	**U**	W/m^2K	0,57
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през плосък покрив граничещ с външен въздух	$U_{реф}$	W/m^2K	0,25

Тип 4 - Покрив с неотопляемо подпокривно пространство		**Топлофизични параметри**		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/m.K	**R**, m^2K / W
1	Битумни керемиди	0,004	0,170	0,0235
2	Дъсчена обшивка	0,025	0,230	0,1087
			Rsi	0,1700

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

			Rse	0,0400
Таванска плоча				
1	Стоманобетонна плоча	0,1200	1,630	0,0736
2	Вътрешна мазилка	0,0200	0,700	0,0286
3	Минерална вата	0,1000	0,039	2,5641
4	Гипсокартон	0,0125	0,210	0,0595
			Rsi	0,1000
			Rse	0,1000

Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Площ на таванската плоча	$A_{тп}$	m^2	33,00
2	Периметър на таванската плоча	$P_{тп}$	m	23,00
3	Височина на прилежащи стени	h_w	m	0,00
4	Периметър на прилежащи стени	P_w	m	23,00
5	Площ на прилежащи стени	A_w	m^2	0,02
6	Площ на покривната плоча	$A_{пп}$	m^2	36,30
7	Обем на въздуха под покрива	**V**	m^3	24,77
8	Височина на въздушния слой	$\delta_{вс}$	m	0,75
9	Височина до билото	**H**	m	1,50
10	Средна обемна температура на сградата	θ_i	^0C	15,00
11	Външна температура с най-дълга продължителност за отоплителния период	θ_e	^0C	1,00
12	Температура на въздуха в подпокривното пространство	θ_u	^0C	2,34
13	Разлика между повърхностните температури на двете плочи	$\theta_{se1} - \theta_{si2}$	^0C	1,10
14	Коефициент на топлопроводност на въздуха в подпокривното пространство	λ	W/mK	0,0249
15	Кинематичен вискозитет на въздуха	**v**	m^2/s	0,00001283
16	Критерий на Прандтл	**Pr**	-	0,6633
17	Кратност на въздухообмена в подпокривното пространство	**n**	h^{-1}	0,10

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	2,92
3	Коефициент на топлопреминаване през вертикалните ограждащи елементи	U_w	W/m^2K	1,48
4	Корекционен коефициент	$\varepsilon_к$	-	36,12
5	Критерий на Грасхоф	**Gr**	-	100 213 114
6	Коефициент на обемно разширение	β	K^{-1}	0,0036299
7	Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното пространство	$\lambda_{екв}$	W/mK	0,901
8	Грасхоф - Прандтл	**GrPr**	-	66 467 407
9	Конкретна стойност на съпротивлението на топлопредаване във въздушния слой	$R_{se1} = R_{si2}$	m^2K/W	0,4166
10	Действителен коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U'_1	W/m^2K	0,31
11	Действителен коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U'_2	W/m^2K	1,70

ОБЩИНА ГЪРКОВО

12	Коефициент на топлопреминаване през подпокривното пространство	U_r	W/m²K	0,27
13	Референтен коефициент на топлопреминаване през покрива по сегашните действащи норми	$U_{r\ реф}$	W/m²K	0,25

Тип 5 - Покрив с неотопляемо подпокривно пространство		**Топлофизични параметри**		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/m.K	**R**, m²K / W
1	Битумни керемиди	0,004	0,170	0,0235
2	Дъсчена обшивка	0,025	0,230	0,1087
			Rsi	0,1700
			Rse	0,0400
Таванска плоча				
1	Дюшеци от минерална вата	0,100	0,039	2,5641
2	Стоманобетонна плоча	0,180	1,630	0,1104
3	Вътрешна мазилка	0,020	0,700	0,0286
			Rsi	0,1000
			Rse	0,1000
Прилежащи стени				
1	Рещетъчни тухли	0,250	0,520	0,4808
2	Външна мазилка	0,020	0,870	0,0230
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400
Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Площ на таванската плоча	$A_{тп}$	m²	381,25
2	Периметър на таванската плоча	$P_{тп}$	m	86,00
3	Височина на прилежащи стени	h_w	m	0,10
4	Периметър на прилежащи стени	P_w	m	86,00
5	Площ на прилежащи стени	A_w	m²	30,20
6	Площ на покривната плоча	$A_{пп}$	m²	404,13
7	Обем на въздуха под покрива	**V**	m³	324,06
8	Височина на въздушния слой	$δ_{вс}$	m	0,85
9	Височина до билото	**H**	m	1,60
10	Средна обемна температура на сградата	$θ_i$	°C	16,00
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	2,44
13	Разлика между повърхностните температури на двете плочи	$θ_{se1} - θ_{si2}$	°C	1,18
14	Коефициент на топлопроводност на въздуха в подпокривното пространство	**λ**	W/mK	0,0249
15	Кинематичен вискозитет на въздуха	**v**	m²/s	0,00001284
16	Критерий на Прандтл	**Pr**	-	0,6632
17	Кратност на въздухообмена в подпокривното пространство	**n**	h^{-1}	0,10
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Първоначален коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U_1	W/m²K	0,34

2	Първоначален коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U_2	W/m²K	2,92
3	Коефициент на топлопреминаване през вертикалните ограждащи елементи	U_w	W/m²K	1,48
4	Корекционен коефициент	$\varepsilon_к$	-	40,39
5	Критерий на Грасхоф	Gr	-	156 744 061
6	Коефициент на обемно разширение	β	K^{-1}	0,0036286
7	Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното пространство	$\lambda_{екв}$	W/mK	1,008
8	Грасхоф - Прандтл	GrPr	-	103 957 009
9	Конкретна стойност на съпротивлението на топлопредаване във въздушния слой	$R_{se1} = R_{si2}$	m²K/W	0,4218
10	Действителен коефициент на топлопреминаване през таванската плоча на последния отопляем етаж	U'_1	W/m²K	0,31
11	Действителен коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U'_2	W/m²K	1,68
12	Коефициент на топлопреминаване през подпокривното пространство	U_r	W/m²K	0,27
13	Референтен коефициент на топлопреминаване през покрива по сегашните действащи норми	$U_{r\ реф}$	W/m²K	0,25

3.3.4. Под

В сградата се идентифицират пет типа подови конструкции. Част от сутерена е отопляем. Друга част на сградата граничи с неотопляем сутерен, в който са разположени инсталациопнни и сервизни помещения. Отделни площи от сградаата, както и целия корпус „В“ и физкултурния салон са фундирани върху земната основа. Над основния вход на сградата (корпус „А“) е оформен и под, граничещ с външен въздух (еркер).

Предвижда се поставяне на топлинна изолация от XPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност λ=0,030 W/mK по цокъла на сградата и полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK и измазване със силикатна мазилка за пода граничещ с външен въздух (еркери).

Тип 1 - Под при неотопляем подземен етаж - корпус А		**Топлофизични параметри**		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/m.K	**R**, m²K / W
Под на неотопляем приземен етаж				
1	Циментова замазка	0,050	0,930	0,0538
2	Битумна мушама	0,005	0,170	0,0294
3	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
4	Подложен бетон	0,100	1,450	0,0690
			Rsi	0,1700
			Rse	0,0400
Под над неотопляем подземен етаж				
1	Мозайка	0,015	2,470	0,0061

ОБЩИНА ГУРКОВО

2	Циментова замазка	0,035	0,930	0,0376
3	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
			Rsi	0,1700
			Rse	0,1700
Стена в контакт със земята под нивото на терена				
1	Стоманобетонна	0,450	1,630	0,2761
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400
Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена				
1	Стоманобетон	0,450	1,630	0,2761
2	Мита бучарда	0,025	2,470	0,0101
3	Фибран XPS	0,050	0,030	1,6667
4	Силикатна мазилка	0,003	0,360	0,0083
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400

Изходни параметри

№	Параметър	Означение	Димензия	Стойност
1	Площ на подовата плоча върху земя	A_g	m^2	230,86
2	Периметър на подовата плоча върху земя	**P**	m	57,42
3	Площ на подовата плоча над неотопляем подземен етаж	A_f	m^2	230,86
4	Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	**w**	m	0,53
5	Височина на стените на подземния етаж до горната повърхност на земята	**z**	m	1,30
6	Височина на стените над нивото на терена (стените, които са в контакт с външния въздух)	**h**	m	0,90
7	Площ на стените в контакт със земята	A_{bw}	m^2	74,65
8	Площ на стените в контакт с въздуха	A_w	m^2	51,68
9	Площ на дограмата в контакт с въздуха	A_{win}	m^2	15,36
10	Кратност на въздухообмен в подземен етаж	**n**	h^{-1}	0,30
11	Нетен обем на въздуха в подземния етаж	**V**	m^3	507,89

Изчислителни параметри

№	Параметър	Означение	Димензия	Стойност
1	Пространствена характеристика на пода	**B'**	m	8,04
2	Приведена дебелина на пода	d_t	m	1,50
3	Приведена дебелина на стените на подземния етаж	d_{bw}	m	0,89
4	Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча	U_0	W/m^2K	0,43
5	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземен етаж	U_{bf}	W/m^2K	0,37
6	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж в контакт със земята	U_{bw}	W/m^2K	1,06
7	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж в контакт с въздуха	U_w	W/m^2K	0,47
8	Коефициент на топлопреминаване през дограмата на подземен етаж в контакт с въздуха	U_{win}	W/m^2K	1,40
9	Коефициент на топлопреминаване през пода на отопляемото помещение	U_f	W/m^2K	1,97
10	Действителен коефициент на топлопреминаване през пода	**U**	W/m^2K	0,68

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

11	Референтен коефициент на топлопреминаване през пода по сегашните действащи норми	$U_{реф}$	W/m²K	0,34

Тип 2 - Под при неотопляем подземен етаж - корпус Б		**Топлофизични параметри**		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/m.K	**R**, m²K / W
Под на неотопляем приземен етаж				
1	Циментова замазка	0,050	0,930	0,0538
2	Битумна мушама	0,005	0,170	0,0294
3	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
4	Подложен бетон	0,100	1,450	0,0690
			Rsi	0,1700
			Rse	0,0400
Под над неотопляем подземен етаж				
1	Мозайка	0,015	2,470	0,0061
2	Циментова замазка	0,035	0,930	0,0376
3	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
			Rsi	0,1700
			Rse	0,1700
Стена в контакт със земята под нивото на терена				
1	Стоманобетонна	0,250	1,630	0,1534
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400
Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена				
1	Стоманобетон	0,250	1,630	0,1534
2	Мита бучарда	0,025	2,470	0,0101
3	Фибран XPS	0,050	0,030	1,6667
4	Силикатна мазилка	0,003	0,360	0,0083
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400

Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Димeнсия	Стойност
1	Площ на подовата плоча върху земя	A_g	m²	531,86
2	Периметър на подовата плоча върху земя	**P**	m	95,76
3	Площ на подовата плоча над неотопляем подземен етаж	A_f	m²	531,86
4	Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	**w**	m	0,33
5	Височина на стените на подземния етаж до горната повърхност на земята	**z**	m	1,30
6	Височина на стените над нивото на терена (стените, които са в контакт с външния въздух)	**h**	m	1,30
7	Площ на стените в контакт със земята	A_{bw}	m²	124,49
8	Площ на стените в контакт с въздуха	A_w	m²	124,49
9	Площ на дограмата в контакт с въздуха	A_{win}	m²	10,93
10	Кратност на въздухообмен в подземен етаж	**n**	h^{-1}	0,30
11	Нетен обем на въздуха в подземния етаж	**V**	m³	1382,84

Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Димeнсия	Стойност
1	Пространствена характеристика на пода	**B'**	m	11,11
2	Приведена дебелина на пода	d_t	m	1,30

3	Приведена дебелина на стените на подземния етаж	d_{bw}	m	0,65
4	Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча	U_0	W/m²K	0,37
5	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземен етаж	U_{bf}	W/m²K	0,32
6	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж в контакт със земята	U_{bw}	W/m²K	1,26
7	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж в контакт с въздуха	U_w	W/m²K	0,50
8	Коефициент на топлопреминаване през дограмата на подземен етаж в контакт с въздуха	U_{win}	W/m²K	1,40
9	Коефициент на топлопреминаване през пода на отопляемото помещение	U_f	W/m²K	1,97
10	Действителен коефициент на топлопреминаване през пода	U	W/m²K	0,66
11	Референтен коефициент на топлопреминаване през пода по сегашните действащи норми	$U_{реф}$	W/m²K	0,33

Тип 3 - Под върху земя		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/mK	**R**, m²K/W
1	Мозайка	0,020	2,470	0,0081
2	Сгуробетон	0,080	0,510	0,1569
3	Стоманобетон	0,200	1,630	0,1227
4	Трамбован чакъл	0,200	1,160	0,1724
5	Трамбована пръст	0,200	1,500	0,1333
			Rsi	0,1700
			Rse	0,0400
Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Площ на подовата плоча върху земя	A_g	m²	1151,49
2	Периметър на подовата плоча върху земя	**P**	m	356,80
3	Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	**w**	m	0,28
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Пространствена характеристика на пода	**B'**	m	4,70
2	Приведена дебелина на пода	d_t	m	1,89
3	Коефициент на топлопреминаване през пода	**U**	W/m²K	0,52
4	Референтен коефициент на топлопреминаване през пода по сега действащите норми	$U_{реф}$	W/m²K	0,40

Тип 4 - Под при отопляем подземен етаж		Топлофизични параметри		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/mK	**R**, m²K/W
1	Мозайка	0,015	3,490	0,0043
2	Циментова замазка	0,035	0,930	0,0376
3	Битумна мушама	0,005	0,170	0,0294
4	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,1227
5	Подложен бетон	0,100	1,450	0,0690
			Rsi	0,1700
			Rse	0,0400
Стена в контакт със земята под нивото на терена				

ОБЩИНА ГУРКОВО

1	Вътрешна мазилка	0,020	0,700	0,0286
2	Стоманобетон	0,450	1,630	0,2761
3	Хидроизолация	0,003	0,170	0,0176
			Rsi	0,1300
			Rse	0,0400

Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Площ на подовата плоча върху земя	A_g	m^2	444,67
2	Периметър на подовата плоча върху земя	**P**	m	113,85
3	Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	**w**	m	0,47
4	Височина на стените на подземния етаж до горната повърхност на земята	**z**	m	1,30
5	Площ на стените в контакт със земята	A_{bw}	m^2	148,01

Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Дименсия	Стойност
1	Пространствена характеристика на пода	**B'**	m	7,81
2	Приведена дебелина на подовата плоча	d_t	m	1,42
3	Приведена дебелина на стените на подземния етаж	d_w	m	0,98
4	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземен етаж	U_{bf}	W/m^2K	0,38
5	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж в контакт със земята	U_{bw}	W/m^2K	1,00
6	Коефициент на топлопреминаване през пода	**U**	W/m^2K	0,72
7	Референтен коефициент на топлопреминаване през пода по сега действащите норми	$U_{реф}$	W/m^2K	0,59

Тип 5 - Под, граничещ с външен въздух (еркер)		**Топлофизични параметри**		
№	Конструкция, материали	**δ**, m	**λ**, W/m.K	**R**, m^2K / W
1	Ламиниран паркет	0,008	0,210	0,0381
2	Изолационна подложка	0,006	0,028	0,2143
3	Циментова замазка	0,030	0,930	0,0323
4	Стоманобетон	0,200	1,630	0,1227
5	Външна мазилка	0,020	0,870	0,0230
6	Стиропор EPS	0,100	0,035	2,8571
7	Силикатна мазилка	0,003	0,360	0,0083
			Rsi	0,1700
			Rse	0,0400

Изчислителни параметри				
№	Параметър	**Означение**	Дименсия	Стойност
1	Коефициент на топлопреминаване през пода	**U**	W/m^2K	0,29
2	Референтен коефициент на топлопреминаване през пода по сегашните действащи норми	$U_{реф}$	W/m^2K	0,25

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	Uреф. = 0,28 W/m²K
прозорци и врати	Uреф. = 1,41 W/m²K
покрив	Uреф. = 0,25 W/m²K
под	Uреф. = 0,41 W/m²K

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.



Фиг. 2 – Избор на климатична зона

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

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Училище
Състояние		2015г.
отопл. h/ден през раб. дни		7,0
отопл. h/ден през съботите		0,0
отопл. h/ден през неделите		0,0
хора h/ден през раб. дни		9,0
хора h/ден през съботите		0,0
хора h/ден през неделите		0,0
Външни стени	m²	2 870
Стени север	m²	464
Стени изток	m²	816
Стени юг	m²	527
Стени запад	m²	1 063
Прозорци	m²	1 068
Площ прозорци север	m²	273
Площ прозорци изток	m²	496
Площ прозорци юг	m²	81
Площ прозорци запад	m²	218
Покрив	m²	2 373
Под	m²	2 373,00
Отопляема площ	m²	5 558,00
Отопляем обем	m³	12 835,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	46,00
Фактор на формата		0,28

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,41
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,41
Коеф. на енергопрем.		0,54
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	20,0
Темп. с понижение	°C	16,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	98,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	93,0
Относ. площ прозорци	%	23,9

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	0,0
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Овлажняване	-	40,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	76,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	35,0
Едновр.мощност	W/m²	1,6

Вентилатори. помпи		
Вент.. мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,07
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	40,00
Едновр.мощност	W/m²	1,8

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	40,0
Едновр.мощност	W/m²	0,72

Обитатели	W/m²	8,56

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.

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО



Фиг. 4 Външни ограждения - Североизток



Фиг. 5 Външни ограждения - Югоизток



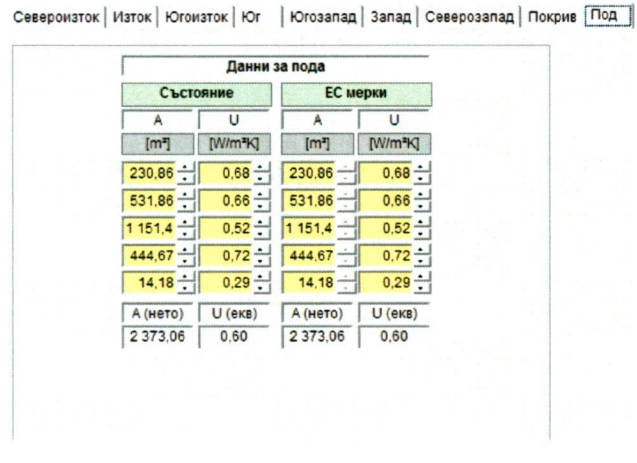
Фиг. 6 Външни ограждения - Югозапад



Фиг. 7 Външни ограждения - Северозапад



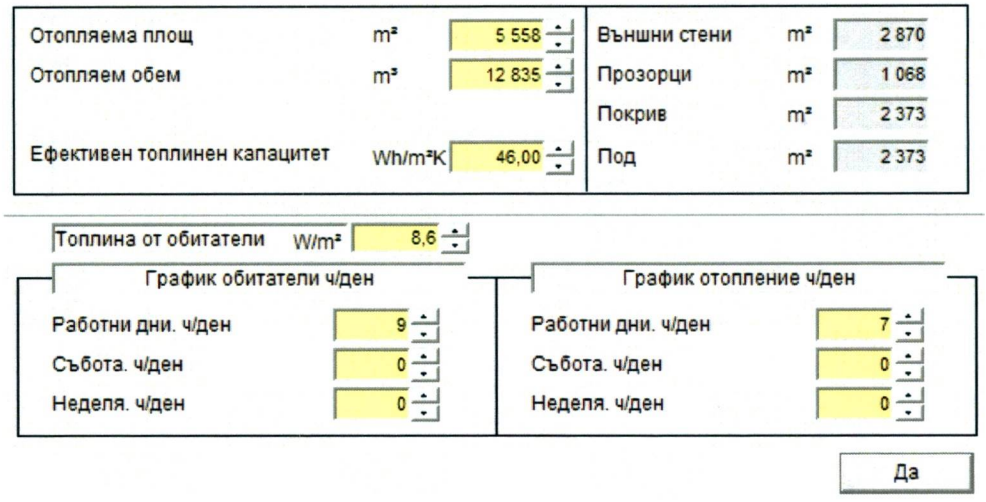
Фиг. 8 Външни ограждения - Покрив



Фиг. 9 Външни ограждения - Под

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

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.



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.

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**36,4 kWh/m²a**					
U - стени	0,28 W/m²K	0,30 >	0,30	+ 0,1 W/m²K = 3,42	0,30 >	
U - прозорци	1,41 W/m²K	1,44 >	1,44	+ 0,1 W/m²K = 1,27	1,44 >	
U - покрив	0,25 W/m²K	0,58 >	0,58	+ 0,1 W/m²K = 2,83	0,58 >	
U - под	0,41 W/m²K	0,60 >	0,60	+ 0,1 W/m²K = 2,83	0,60 >	
Фактор на формата	0,68 -	0,68	0,68		0,68	
Относ. площ прозорци	19,2 %	19,2	19,2		19,2	
Коеф. на енергопрем.	0,54 -	0,49 >	0,49		0,49 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50	0,50	+ 0,1 1/ h = 5,21	0,50	
Проектна темп.	20,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 1,14	20,0	
Темп. с понижение	16,0 °C	16,0	16,0	+ 1 °C = 5,02	16,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,33 ...	1,33 ...		1,33 ...	
Други	kWh/m²a	1,74 ...	1,74 ...		1,74 ...	
Сума 1	**kWh/m²a**	**45,4**	**45,4**		**45,4**	
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**	**49,8**	**49,8**		**49,8**	
КПД на топлоснабд.	93,0 %	93,0	93,0		93,0	
Сума 3	**kWh/m²a**	**53,5**	**53,5**		**53,5**	

Фиг. 11- Проектно състояние на сградата

- Годишен еталонен разход за отопление **36,4 kWh/m²a.**
- Годишен базов разход за отопление **53,5 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				
Изходни параметри				
№	Параметър	Означение	Димерсия	Стойност
1	Отопляема площ	$A_{от}$	m^2	5 558
2	Работни дни на БГВ за година	**D**	бр.	196
3	Брой обитатели	**N**	бр.	453
4	Количество вода (t=55^{0}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

ОБЩИНА ГУРКОВО

7	Температура на студена вода	$t_{ст.в.}$	°C	7,50
Изчислителни параметри				
№	Параметър	Означение	Димерсия	Стойност
1	Специфичен годишен разход на смесена вода	**v**	l/m²y	75,88

На фиг.12 е показан прозореца „БГВ”:

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		**2,8**	**kWh/m²a**				
БГВ - консумация	76	l/m²a	76	76	+ 10 l/m² = 0,37	76	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**422**	**422**		**422**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**2,6**	**2,6**		**2,6**	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
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**	**2,8**	**2,8**		**2,8**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,8**	**2,8**		**2,8**	

Фиг. 12 – БГВ

На фиг.13 е показан прозореца „Помпи, вентилатори, осветление”, където се вижда, че разходът на енергия за циркулационни помпи е 0,04 kWh/m²y. Сградата има осветителна инсталация, която работи 35 часа седмично с едновременна мощност 1,60 W/m²:

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		**0,3**	**kWh/m²a**				
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,07	W/m²	0,04	0,04	+1 W/m² = 4,77	0,04	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,2**	**0,2**		**0,2**	

5. Осветление		**2,2**	**kWh/m²a**				
Работен режим	35	ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,06	35	
Едновр.мощност	1,60	W/m²	1,60	1,60	+1 W/m² = 1,38	1,60	
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,2**	**2,2**		**2,2**	

Фиг. 13 - Осветление

ОБЩИНА ГУРКОВО

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

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	**2,9**	**kWh/m²a**					
Работен режим	40	ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 0,36	40	
Едновр.мощност	1,82	W/m²	1,82	1,82	+1 W/m² = 1,57	1,82	
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,9**	**2,9**		**2,9**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**1,1**	**kWh/m²a**					
Работен режим	40	ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 0,03	40	
Едновр.мощност	0,72	W/m²	0,72	0,72	+1 W/m² = 1,57	0,72	
Сума 3		**kWh/m²a**	**1,1**	**1,1**		**1,1**	

Фиг. 14 - Разни влияещи и невлияещи 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 7 - София

Референтни стойности 2015г,

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ECM	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	36,4	53,5	297 605	53,5	297 605	53,5	297 605
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	2,8	2,8	15 666	2,8	15 666	2,8	15 666
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,3	0,2	1 062	0,2	1 062	0,2	1 062
5. Осветление	2,2	2,2	12 228	2,2	12 228	2,2	12 228
6. Разни	4,0	4,0	22 184	4,0	22 184	4,0	22 184
Общо (отопление)	45,7	62,7	348 744	62,7	348 744	62,7	348 744
Обща отопляема площ	5 558						

Фиг. 15 – Енергиен бюджет на сградата

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

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/m^2, 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/m^2 годишно или в kWh/m^3 годишно за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, потребяващи енергия, на един квадратен метър от общата кондиционирана площ на сградата ($A_{конд.}$) 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 $\mathbf{e_p}$, 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 CO_2 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 CO_2 са показани в таблицата по долу.

№	Параметър	Потрбена енергия	Потребена енергия по вид енергиен ресурс	% разпред. потребената енергия по вид енергиен ресурс	Коефициент e_p	Първична енергия	Първична енергия	Коеф. еколог. еквивалент f_i	емисии
	-	kWh/y		%	-	kWh/y	kWh/m^{2}y	g CO_2/kWh	t CO_2
1	Отопление	297 605	10 941	3,68%	3,00	32 824	5,91	819	8,96
			286 664	96,32%	1,10	315 330	56,73	202	57,91
2	Вентилация (отопление)								
3	БГВ	15 666			3,00	46 998	8,46	819	12,83
4	Помпи и вентилатори (отопление)	1 062			3,00	3 186	0,57	819	0,87
5	Осветление	12 228			3,00	36 684	6,60	819	10,01
6	Разни	22 184			3,00	66 552	11,97	819	18,17
7	Охлаждане								
		348 745	**62,74**			**501 574**	**90,24**		**108,75**

Референтни стойности на първичната енергия и количеството емисии CO_2 са показани в таблицата по долу.

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

№	Параметър	Референтна Потрбна енергия	Потребена енергия по вид енергиен ресурс	% разпред. потребената енергия по вид енергиен ресурс	Коефициент e_p	Първична енергия	Първична енергия	Коеф. еколог. еквивалент f_i	емисии
	-	kWh/y	kWh/y	%	-	kWh/y	kWh/m²y	g CO_2/kWh	t CO_2
1	Отопление	202 321	7 438	3,68%	3,00	22 315	4,01	819	6,09
			194 883	96,32%	1,10	214 372	38,57	202	39,37
2	Вентилация (отопление)								
3	БГВ	15 666			3,00	46 998	8,46	819	12,83
4	Помпи и вентилатори (отопление)	1 062			3,00	3 186	0,57	819	0,87
5	Осветление	12 228			3,00	36 684	6,60	819	10,01
6	Разни	22 184			3,00	66 552	11,97	819	18,17
7	Охлаждане								
		253 461	**45,60**			**390 106**	**70,18**		**87,34**

УЧИЛИЩА

Клас	EPmin, kWh/m²	EPmax, kWh/m²	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 Ep = 90,24 kWh/m²a показва, че сградата принадлежи към клас на енергопотребление "B".

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 кондезира 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:

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО

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

където:

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

θ_i = 20,0°C - температурата на въздуха в помещението;

θ_s = 12,0°C - температурата на оросяване (°C) съгласно табл. 1 на приложение № 7;

θ_e = - 14°C – външна изчислителна температура;

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

ОБЩИНА ГУРКОВО ГЛАВЕН АРХИТЕКТ

ОДОБРЯВАМ
Гл. архитект
Дата 16.07.2019
Категория V

Проверка на влагоустойчивост на външна стена:

$$U = \frac{\alpha_i(\theta_i - \theta_s)}{\theta_i - \theta_e} \quad \text{или} \quad 0{,}30 = \frac{6{,}67(20-12)}{20-(-14)}$$

следователно: **0,30 < 1,57 W/m^2K**

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.

Възложител:

ОБЩИНА КМЕТ ГУРКОВО

Изготвил:

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
Регистрационен № 09959
инж. ВЛАДИМИР ЛЮБОМИРОВ КАРАПЕТРОВ
Подпис:
Секция: ОВКХТТГ
Части на проекта: по удостоверение за ППП
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА

/инж. Владимир Карапетров /

Община Гурково - ОЕСУТ
Проект СУ "Христо Смирненски" в ПИ 18157.501.664 по КК УПИ I-664 в кв. 41 по ПР
По плана на гр./с/ Гурково
С решение № 9
Протокол № 6/11.07.2019
Секретар

ОБЩИНСКА АДМИНИСТРАЦИЯ ОБЩИНА ГУРКОВО