

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

ОБЕКТ: ПРЕУСТРОЙСТВО И ПРОМЯНА

на предназначение на съществуваща сграда с идентификатор
№10135.2353.247.1 – столова в зала за
културни мероприятия в УПИ II-247, кв.33, 25 м.р., гр.Варна.

ВЪЗЛОЖИТЕЛИ: Първа Езикова Гимназия гр.Варна

ИЗПЪЛНИТЕЛ: „Е-АРХ“ ООД

ЧАСТ: ОВК- ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

ФАЗА: ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

Гл.Проектант:
(арх. Мартин Христов Христов)

Проектант ОВК :
(инж. Людмил Георгиев Широков)

Възложител:
(Първа Езикова Гимназия гр.Варна)

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИ И ИНВЕСТИЦИОННО ПРОЕКТИРАНЕ	
Регистрационен № 05147	
инж. ЛЮДМИЛ ГЕОРГИЕВ ШИРОКОВ	
 Подпис
ОВКХ
ПЪЛНА	СТАТУСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Съгласували:

1. СК
(инж. В.Първанов)

2. ВК
(инж. Е.Гунева)

3. ЕЛ
(инж. П.Миревски)

4. ОЗ
(л.арх. М.Танов)

5. ВП
(инж. Н.Маринов)

6. ПБЗ
(инж. Б.Стоянов)

7. ПБ
(арх. И.Съйкова)

гр. Варна, юли, 2014г.

"ДИАЛЕКС" ООД Консултант	
извършил оценка за съответствие на проекта	
Специалист по част:	инж. Г. Василев
Управител:
инж. Г. Василев



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 05147

Важи за 2014 година

ИНЖ. ЛЮДМИЛ ГЕОРГИЕВ ШИРОКОВ

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 21/16.12.2005 г. по части:

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

Председател на РК

инж. Р. Иванов

Председател на КР

инж. И. Каралеев



Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Каралеев

2014

Застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството"

На основание Въпросник/предложение и съгласно Общите условия на застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството" при платена застрахователна премия ЗАД "Армеец" приема да застрахова професионалната отговорност на:

Застрахован: ЛЮДМИЛ ГЕОРГИЕВ ШИРОКОВ
 гр. Варна, бул. Осми Приморски полк № 112, ет. 3, ап. 9 ЕГН: 4504151187
(трите имена/фирма, адрес, телефон, факс, ЕГН/ЕИК)

Представяван от: _____
(трите имена, длъжност)

Професионална дейност: Проектант Консултант А Консултант Б Строител Лице, упражняващо строителен надзор
 Консултант А: консултант, извършващ оценка за съответствието на инвестиционните обекти Лице, упражняващо технически контрол
 Консултант Б: консултант, извършващ строителен надзор

Застрахователно покритие: Клауза А - за всички обекти по чл. 171 от ЗУТ Клауза Б - само за един обект по чл. 173 ал.1 от ЗУТ

Строителен обект: _____
(само за Клауза Б) (наименование и адрес)

Лимити на отговорност (в лева)	Дейност 1: ПРОЕКТАНТ	Дейност 2:	Дейност 3:
Лимит за едно събитие, в т.ч.:	50 000		
лимит за имуществени вреди			
лимит за немуществени вреди			
лимит за едно увредено лице			
Общ лимит на отговорност	100 000		

Самочастие на застрахователя: _____
 Срок на застраховката: 12 месеца от 00.00 часа на 26.05.2014г. до 24.00 часа на 25.05.2015г.

Ретроактивна дата: _____ год.
 Застраховката влиза в сила не по-рано от 00.⁰⁰ часа на деня, следващ постъпването на застрахователната премия или първата вноска от нея (при разсрочено плащане) в брой или по банков път по сметката на Застрахователя.

Застрахователна премия: 100 лева; 2% ДДН: 2 лева; ОБЩО ДЪЛЖИМА СУМА: 102 лева.

слоним: _____ в брой по банков път

Начин на плащане: еднократно разсрочено

Вноска / Плащане	I-ва/ 25.05.2014 г.	II-ва/20..... г.	III-та/20..... г.	IV-та/20..... г.
Вноска / Плащане	100			
Премия, лв:	100			
2% ДДН в лв:	2			
Обща сума в лв:	102			

В случаите на разсрочено плащане вноските от застрахователната премия се плащат в срока, посочен в Полицата. При неплащане на разсрочена вноска от застрахователната премия застрахователният договор се прекратява в 24,00 часа на петнадесетия ден от датата на падежа на неплатената разсрочена вноска.

Дата и място на издаване на полицата: 25.05.2014 год. гр. Варна

Настоящата Полица, Въпросник/предложението, Общите условия за застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството", всички Добавъци и други придружаващи документи са неразделна част от застрахователния договор.

Застрахователен посредник: Новис Брокер ООД
(трите имена, код)

Получих Общите условия на застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството" и приемам да участвам в нея.

Застрахован: _____
(подписан лист)

Застраховател: _____
 БУКСТАТ №121076907 Разрешение за застрахователна дейност № 7/16.09.99г. НА ДЗН



ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Обект : Преустройство и промяна на предназначение на съществуваща сграда
с идентификатор № 10135. 2353. 247. 1- столова в зала за културни мероприятия
в УПИ II-247, кв. 33, 25- ти микрорайон,
гр. Варна

Част : Енергийна ефективност
Фаза : Технически проект

В настоящият проект съгласно наредба №7/15.12.2009 и съответните изменения на същата в ДВ, бр.85 от 2009г. се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност- икономия на енергия и топлосъхранение, както и методите за определяне на годишния разход на енергия, отчитайки функционалното предназначение и режимът на експлоатация на сградата, външните климатични условия и параметрите на вътрешния микроклимат, топлинните загуби през сградните ограждащи конструкции и елементи, топлинните печалби от вътрешни топлинни източници и от слънчево греене.

В проекта се определят техническите правила и норми за проектиране на топлоизолацията на сгради, включително референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през сградните ограждащи конструкции и елементи, както и изискванията за влагоустойчивост, въздухопропускливост, водонепропускливост и слънчева защита през летния период.

В техническите изчисления са определени техническите показатели за енергийна ефективност, а именно общия годишен разход на енергия за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода за битови нужди, осветление и уреди, определена на един квадратен метър от общата отопляема площ на сградата $A_f(m^2)$, определен като потребна и като първична енергия.

В проекта стойностите на техническите показатели за енергийна ефективност на сградите и референтните им стойности са изчислени съгласно изискванията на наредбата и приложените в нея методики въз основа на проектните данни на дадената сграда.

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност се счита за изпълнено, когато определените стойности на техническите показатели съответствуват на клас "B" от скалата на класовете на енергопотребление от наредбата по чл.15, ал.3 ЗЕЕ.

Вследствие техническите изчисления съответствието с изискванията за енергийна ефективност е установено чрез сравняване на получената стойност на техническия показател с референтната му стойност за същата сграда, като получената стойност на техническия показател е по- малка или равна на референтната.

$$EP < EP_{max}$$

При изпълнено условие

$$0,5 EP_{max} < EP < EP_{max}$$

сградата принадлежи към клас на енергопотребление " B "

Референтната стойност за дадената сграда е определена, като в техническите изчисления за енергийна ефективност, съгл. методиката на наредбата са поставени референтните стойности на сградните ограждащи конструкции и елементи, регламентирани в същата наредба.

Определянето на техническите показатели за енергийна ефективност на сградата е извършено с отчитане стойностите на климатичните фактори за зоната, в която е разположена сградата, площта на външните ограждащи конструкции и елементи, както и нетния и брутен отопляем или охлаждаем обем.

Към проекта за определяне на показателите за топлосъхранение и икономия на енергия са включени изчисленията на следните параметри :

- топлинните загуби и топлинните притоци от топлопреминаване през сградните ограждащи конструкции и елементи.

- топлинните загуби и топлинните притоци от вентилация.

- топлинни печалби от слънчево греене

- топлинните загуби от излъчване към небосвода

- топлинните печалби от вътрешни топлинни източници, от работата на електрически уреди, изкуствено осветление, топлопредаването от хора

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

Изчисленията на техническите показатели за енергийна ефективност са проведени, както за всеки месец поотделно, така и за целия сезон.

Характеристика на сградата

Сградата се състои от един етаж.

Изчислителните параметри на външния въздух са както следва :

твън зима = -11°C ϕ вън зима = 85% твътр зима = 20°C ϕ вътр зима = 60%
твън лято = 34°C ϕ вън лято = 44% твътр лято = 26°C ϕ вътр лято = 55%

Дебелините и вида на сградните ограждащи конструкции и елементи, както и дебелините и топлофизичните характеристики на отделните слоеве на същите, с които са проведени изчисленията на техническите показатели за енергийна ефективност са отразени в техническите изчисления като такива и графични схеми.

Наред с топлинните характеристики на конструктивните елементи на сградата е приложена спецификация на вложените в строежа строителни и енергоефективни продукти.

В сградата се предвижда топовъздушна отоплителна система, захранвана от централното котелно в училището, част от което е залата. За летен режим в техническите изчисления е отразен разход на енергия за охлаждане предвид евентуално монтиране на климатични системи.

Външни стени- ограждащите външни стени за залата са термопанелен негорим тип с дюшеци от минерална вата с дебелина 150мм.- върху метална повърхност се полагат дюшеците от вата и от външна страна се измазват с минерална мазилка, като от вътрешна страна се полага дървена обшивка.

Под- Подът на залата контактува с неотоплен сутерен. Съгласно приложените схеми се предвижда полагане под подовата бетонова плоча на топлоизолация EPS с дебелина 4см. Следва полагане на армираща мрежа, шпакловка и евентуална замазка.

Покрив- покривът на залата е изпълнен, като върху ламариненото покритие са положени дюшеци от минерална вата с дебелина 150мм. Върху дюшеците се полага армирана мрежа, съответната циментова замазка и битумна хидроизолация.

Прозорци- PVC дограма със стъклопакет

Топлотехническа оценка

- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. Пълна топлоотдаваща повърхност- | 2110 м ² |
| 2. Застроен отопляем обем- | 4053 м ³ |

Отопляема/ охлаждаема площ $A_f=1297$ м²

Годишна потребна енергия $Q = 335177,1$ kWh

Референтна стойност на годишната потребна енергия $Q = 348174,9$ kWh

Първична енергия $Q_p = 368694,8$ kWh

Референтна стойност на първичната енергия $Q_p = 382992,3$ kWh

Проектна нетна годишна енергия $Q_n = 332837,6$ kWh

Специфична проектна нетна годишна $Q_p = 257$ kWh/м²

Годишна потребна енергия/1м² $EP = 258$ kWh/м²

Референтна стойност на годишната потребна енергия/м² $EP_{max} = 268$ kWh/м²

$EP < EP_{max}$

$0.5EP_{max} = 134$ kWh/м²

$0.5EP_{max} < EP < EP_{max}$ $134 < 258 < 268$

сл. сградата принадлежи към клас на енергопотребление " В "

" ДИАЛЕКС " ООД Консултант	
извършил оценка за съответствие на проекта	
Специалист по част:	инж. Г. Василев
Дата:	Управител: инж. Г. Василев

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	
Регистрационен № 05147	
КНИГ	инж. ЛЮДМИЛ ШИРОКОВ
Съставил :	инж. Л. Широков /
ОБКХ	подпис
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ	

ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Обект : Преустройство и промяна на предназначението на съществуваща сграда с идентификатор № 10135. 2353. 247. 1- столова в зала за културни мероприятия в УПИ II- 247, кв. 33, 25- ти микрорайон, гр. Варна

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ НА БАЗА АКТУАЛНИ СТОЙНОСТИ

1 Изчисляване брутния обем на сградата			V м3
0,00	Площ етаж	Височина	Обем
	596	6,80	4053
	Брутен застроен обем Vs=		4053 м3

2 Изчисляване на околната повърхнина на сградата - A m2			
музей	Периметър	Височина	Околна пов.
0,00	135	6,80	918
	Околна повърхнина		918

3 Под над неотопляемо помещение		
- контакт с неотоплено помещение		596
Под на еркери, проходи и др.		0
Таван неотопляем		
- наклонен съставен покрив		596
	Обща околна повърхнина A =	2110
	Общ застроен обем Ve	4053

Отопляема/охлаждава площ на сградата $A_f = 0,32 \cdot V_s = 1297 \text{ m}^2$

Нетен отопляем обем $V = ,8 \cdot V_s = 3242 \text{ m}^3$

3.2 Годишна потребна енергия Q kWh

$$Q = Q_n + Q_v + Q_w + Q_c - Q_r$$

където,

Q_n - годишна потребна енергия за отопляване kWh

Q_v - годишна потребна енергия за вентилация kWh

Q_w - годишна потребна енергия за гореща вода за битови нужди kWh

Q_c - годишна потребна енергия за охлаждане kWh

Q_r - годишно количество регенерирана енергия в сградата kWh

4.1 Потребна енергия за отопляване Q_n, nd kWh

$$Q_{n,nd} = Q_{n,ht} - \eta_{n,gn} \cdot Q_{n,gn}$$

4.2 Потребна енергия за охлаждане Q_c, nd kWh

$$Q_{c,nd} = Q_{c,gn} - \eta_{c,ls} \cdot Q_{c,ht}$$

4.3 Потребна енергия за загряване на гореща вода за битови нужди Q_w

$$Q_w = (\rho_c)w \cdot V_w \cdot (\Theta_w - \Theta_o) = 2322 \text{ kWh}$$

$$(\rho_c)w = 1,161 \text{ kWh/m}^3\text{K}$$

$$V_w = 2 \text{ m}^3/\text{човек}$$

$$n = 25 \text{ души}$$

$$\Theta_w = 55 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Theta_o = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ НА БАЗА АКТУАЛНИ СТОЙНОСТИ

4.4 Пълните топлинни загуби $Q_{H,ht}$ за всяка зона и всеки месец kWh

$$Q_{H,ht} = Q_{tr} + Q_{ve}$$

4.4.1 Топлинните загуби от топлопреминаване за всяка зона и всеки месец Q_{tr}

a) за периода на отопляване

$$Q_{tr} = 1/1000 * \{ (H_{tr} + \Phi_g) * (\theta_{i,h} - \theta_e) \} * t$$

b) за периода на охлаждане

$$Q_{tr} = 1/1000 * \{ (H_{tr} + \Phi_g) * (\theta_{i,c} - \theta_e) \} * t$$

5. Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване H_{tr}

$$H_{tr} = H_D + H_g + H_U + H_A = 647,5$$

5.1. Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване през ограждащи конструкции и елементи, граничещи с външен въздух

$$H_D = \sum (U_i A_i) + \sum (I_k \Psi_k) + \sum \kappa_j = 647,5 \text{ W/K} \quad H_D = 647,5 \text{ W/K}$$

ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА $\sum U_i A_i$

			A_i	U_i	$A_i * U_i$	$F_{np} =$
Под на еркери, проходи и др.			0	0,27	0	58,9
- наклонен съставен покрив			596	0,24	143	
прозорци	С	1	0,0	1,70	0	
	И	0,9	5,5	1,70	8	
	З	0,9	9,3	1,70	14	
	Ю	0,65	44,0	1,70	49	
под над неотопляемо помещение			596	0,38	226	
стени			859	0,23	198	
				$\sum A_i U_i =$	639	

$$\sum (I_k \Psi_k) = 8,9 \text{ W/K}$$

$$I_k = 298,2 \text{ м}$$

$$\Psi_k = 0,03 \text{ W/m}$$

$$P = 135 \text{ м}$$

$$K = 24$$

$$E = 1$$

$$H = 6,8$$

5.2. Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване през земята H_g

Стационарна част на коефициента на пренос на топлина чрез топлопреминаване през земята

$$H_g = (UA) + (P\Psi_g) \quad H_g = 0 \text{ W/K}$$

топлинният поток през земята, причинен от топлинната и инертност Φ_g

$$\Phi_g = 1/(\theta_i - \theta_e) * \{ -H_{pi} \theta_i \cos(2\pi((m - \tau + \alpha)/12)) + H_{pe} \theta_e \cos(2\pi((m - \tau - \beta)) \} = -3,47 \text{ за януари}$$

$$H_{pi} = A\lambda/dt((2/(1 + \delta/dt)^2 + 1))^{0.5} = 389,8$$

$$H_{pe} = 0.37P\lambda \ln(\delta/dt + 1) = 143,36$$

$$\lambda = 2 \quad \theta_i = 19 \quad \tau = 1 \quad \text{месеца с най-ниска темп}$$

$$\delta = 3,2 \quad \theta_e = 1,9 \quad \alpha = 0$$

$$A = 595 \quad \theta_i^{\wedge} = 2 \quad \beta = 2$$

$$P = 135 \quad \theta_e^{\wedge} = 5$$

$$dt = 1,0 \text{ м} = 1 \text{ номер месец}$$

b) за периода на охлаждане

$$Q_{tr} = 1/1000 * \{ (H_{tr} + \Phi_g) * (\theta_{i,c} - \theta_e) \} * t$$

4.4.2 Топлинните загуби от вентилация за всяка зона и всеки месец $Q_{ve} = 1/1000 * \{ H_{ve} * (\theta_{i,h} - \theta_e) \} * t$

a) за периода на отопляване- естествена вентилация и инфилтрация $Q_{ve} = 1054 \text{ kWh}$

4. Коефициент на пренос на явна топлина с вентилационен въздух $H_{ve} = (\rho C) a \sum b_{ve,k} * q_{ve,k} = 110 \text{ W/K}$

4.1 Определяне дебита на въздуха при инфилтрация и естествена вентилация $q_{ve,k}$

$$(\rho C) a = 0,34 \text{ Wh/m}^3 \text{K}$$

$$q_{ve,k} = n * V = 324,2 \quad n = 0,1 \text{ h}^{-1} \quad V = 3242$$

a) за периода на отопляване-механична вентилация $Q_{ve} = 1/1000 * \{ H_{ve} * (\theta_{i,h} - \theta_e) \} * t = 39261$

Определяне дебита на въздуха при механична вентилация

$$q_{ve,meh} = q_{ve,f} + q_{ve,x} = 12082,95 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_{ve,f} = 12000 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ среден часов дебит на подавания от вентилаторите въздух}$$

$$q_{ve,e} = 12000 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ дебит на засмуквания от пространството въздух}$$

$q_{ve,x}$ м³/ч дебит на допълнителен въздушен поток в отворите за външен въздух, дължащ се на вятъра

$$q_{ve,x} = V n_{50e} / 1 + f/e * (q_{ve,f} - q_{ve,e} / V n_{50})^2 = 83,0 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V = 395 \text{ м}^3$$

$$n_{50} = 3 \text{ средночасова кратност на въздухообмен за пространство при разлика между}$$

$$\text{наляганята вън и вътре } 50 \text{ Pa с отчитане съпротивлението на входящия отвор, } h=1$$

$$e = 0,07 \text{ коефициент на защитеност от вятъра}$$

f = 15 коефициент на защитеност от вятъра
Hve = (ρC)αΣb ve,k q ve,k= 4108 Hve = 4108 W/k за януари
b ve,k= 1 Θe = 1,9 за януари
Θi= 20 t = 22*24= 528,0 часа за януари

b) за периода на охлаждане

$$Qve = 1/1000 * \{ (Hve * (\Theta_{i,c} - \Theta_e)) * t \}$$

4.4.2 Топлинните загуби от вентилация за всяка зона и всеки месец **Qve**

a) за периода на отопляване

$$Qve = 1/1000 * \{ Hve * (\Theta_{i,n} - \Theta_e) * t = Qve = 1484$$

8. Коефициент на пренос на явна топлина с вентилационен въздух **Hve**

$$Hve = (\rho C) \alpha \Sigma b_{ve,k} q_{ve,k} = 110 Hve = 110 W/k за януари$$

$$(\rho C) \alpha = 0,34 Wh/m^3K$$

$$q_{ve,k} = n * V = 324,2$$

$$n = 0,1 h^{-1} \text{ средна кратност на въздухообмен}$$

$$V = 3242$$

$$b_{ve,k} = 1 \Theta_e = 1,9 \text{ за януари}$$

$$\Theta_i = 20 t = 31 * 24 = 744,0 \text{ часа за януари}$$

b) за периода на охлаждане

$$Qve = 1/1000 * \{ (Hve * (\Theta_{i,c} - \Theta_e)) * t \}$$

b) за периода на охлаждане

$$Qve = 1/1000 * \{ (Hve * (\Theta_{i,c} - \Theta_e)) * t \}$$

4.5 Топлинните печалби за всяка зона и всеки месец **Qgn**

$$Qgn = Q_{int} + Q_{sol}$$

Qint - сумарното количество топлина, отделено от вътрешни топлоизточници за дадения месец

Qsol - сумата от притоците на топлина в зоната от слънцето за дадения месец

9. Топлинни печалби от вътрешни топлоизточници за дадения месец **Qint**

$$Q_{int} = 1/1000 (\Sigma \Phi_{int,k}) t + 1/1000 (\Sigma (1 - b_{tr,1}) \Phi_{int,u,l}) t = 3426 kWh за януари$$

$$n = 25 \text{ брой хора}$$

$$\Phi_1 = 65 W$$

$$\Phi_2 = 5 W/m^2 \text{ топлинни печалби от уреди и осветление}$$

$$A = 596 m^2$$

$$t = 744 \text{ часа за януари}$$

10. Топлинни печалби от слънчево греене за дадения месец **Qsol**

$$Q_{sol} = 1/1000 (\Sigma \Phi_{sol,k}) t + 1/1000 (\Sigma (1 - b_{tr,1}) \Phi_{sol,u,l}) t =$$

$$\Phi_{sol,k} = F_{sh,ob,k} * A_{sol,k} * I_{sol,k} - F_{r,k} * \Phi_{r,k}$$

Fsh,ob,k = **Fhor * Fov * Ffin** фактор на засенчване

	Fhor	Fov	Ffin	Fsh,ob,k
C	0,982	1	1	0,982
И	0,962	1	1	0,962
З	0,962	1	1	0,962
Ю	1	1	1	1

Asol = **Fsh,gl * ggl * (1 - Ff) * Aw,p** ефективна приемаща площ

	Fsh,gl	ggl	Ff	Aw,p m2	Asol
C	0,8	0,603	0,4	0,0	0,00
И	0,8	0,603	0,4	5,5	1,60
З	0,8	0,603	0,4	9,3	2,70
Ю	0,8	0,603	0,4	44,0	12,75

$$ggl = F_w * G_{gn,n} = 0,603$$

$$F_w = 0,9 G_{gn,n} = 0,67$$

$$\Phi_r = R_{se} * U_c * A_c * h_r * \Delta \theta_{er}$$

	Rse =	Uc =	Ac	Δθ er	hr	Φr
C	0,59	1,7	0,0	11	1,45	0
И	0,59	1,7	5,5	11	1,45	88,12375
З	0,59	1,7	9,3	11	1,45	149,05275
Ю	0,59	1,7	44,0	11	1,45	702,34549

8. Коефициент на пренос на явна топлина с вентилационен въздух **Hve**

$$Hve = (\rho C) \alpha \Sigma b_{ve,k} q_{ve,k} = 772 Hve = 772 W/k за май$$

$$(\rho C) \alpha = 0,34 Wh/m^3K$$

$$q_{ve.k} = n \cdot V = 2269,6$$

$$n = 0,7 \text{ h}^{-1}$$

$$V = 3242$$

$$\Theta_i = 26$$

$$\Theta_e = 15,6$$

за май

$$b_{ve.k} = 1$$

$$t = 31 \cdot 24 = 744,0$$

часа за май

Образуване на конденз по вътрешните повърхности на външните ограждащи конструкции и елементи

$$U < a_i \cdot (\Theta_i - \Theta_s) / (\Theta_i - \Theta_e)$$

$$U = 0,33 \text{ W/m}^2\text{C}$$

$$a_i = 8,7 \text{ W/m}^2\text{C}$$

$$\Theta_i = 20 \quad \text{помещение}$$

$$\Theta_s = 10,7$$

$$\Theta_e = 1,9 \quad \text{януари}$$

$$0,33 < 4,47 \quad \text{сл няма опасност от образуване на конденз}$$

Кондензирали водни пари във вътрешността на ограждащите конструкции и елементи

1. Обща влажност на материала

$$X_{uk} = X^r + \Delta X^{\text{dif}} < X_{\text{max}}$$

$$X^r = 0,015 \text{ \% експлоатационна влажност}$$

$$X_{\text{max}} = 0,04 \text{ \% максимална допустима влажност}$$

ΔX^{dif} влажност на огражд конструкции и елементи в резултат на дифузионното навлажняване

съпротивление на дифузионно преминаване на водна пара

разглежда се трислойна външна стена- от вътре на вън варопясъчна мазилка, тухла, топлоизолация

$$z = 1,5 \cdot 10^6 (m_1 d_1 + m_2 d_2 + \dots + m_n d_n)$$

$$m_1 = 5 \text{ число на дифузионно съпротивление на водна пара - } \quad \text{варопясъчна мазилка}$$

$$d_1 = 0,025 \text{ м- дебелина на слоя}$$

$$m_2 = 7 \text{ за тухла}$$

$$d_2 = 0,25 \text{ м}$$

$$m_3 = 80 \text{ за топлоизолация}$$

$$d_3 = 0,07 \text{ м}$$

$$z = 11212500$$

$$\Theta_{oi} = \Theta_i - R_{si} \cdot q = 19,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R_{si} = 0,13$$

$$q = U \cdot (\Theta_i - \Theta_e) = 6,34$$

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

$$\Theta_e = 1,9 \text{ за януари}$$

Плътноста на дифузионния поток на водна пара без кондензационен пад $g = (p_i - p_e) / z$

$$p_i = 2227 \text{ от табличните изчисления}$$

$$p_e = 662 \text{ от табличните изчисления}$$

$$g = 0,0001396$$

$$W_k = t_k \cdot g = 0,1038448$$

$$t_k = 744 \text{ за януари}$$

$$\Delta X^{\text{dif}} = 100 \cdot W_k / dz \cdot \rho = 0,002933469$$

$$dz = 59 \text{ м}$$

$$\rho = 60 \text{ kg/m}^3$$

$$X_{uk} = X^r + \Delta X^{\text{dif}} = 0,018 < \quad X_{\text{max}} = 0,04$$

Определяне количеството емисии на CO₂ /т/год/

$$E_{cP} = \sum Q_i \cdot f_i$$

$$Q_i = 335177 \text{ годишно количество потребна топлина}$$

$$f_i = 683,0 \text{ коефициент на екологичен еквивалент g/kWh}$$

$$E_{cP} = 228,9 \text{ т/год}$$

месечна потребна топлина
за гореща вода за битови
нужди

	май	юни	юли	август	септември	ВСИЧКО
(pc)w	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161
бр. хора	25	25	25	25	25	25
Vw m ³ /човек	2	2	2	2	2	2
Θw °C	55	55	55	55	55	55
Θo °C	15	15	15	15	15	15
Qw kWh	2322	2322	2322	2322	2322	2322
						16254,0

	май	юни	юли	август	септември	ВСИЧКО
брой дни в месеца	31	30	31	31	30	
средна температура на въздуха в сградата	26	26	26	26	26	
средно месечна температура на външния въздух	15,6	20,2	23,7	22,3	19	
Htr+Фg	644,0	643,8	643,3	641,1	637,5	
Θi,C- Θe	10,4	5,8	2,3	3,7	7	
Qtr	4983,0	2688,7	1100,8	1764,8	3213,2	13750,3
топлинни загуби от вентилация	772	772	772	772	772	
Qve	5970,7	3222,4	1320,5	2124,2	3889,1	16527,0
Qcht	10953,7	5911,1	2421,2	3889,0	7102,3	30277,3
топлинни печалби от вътрешни топлоизточници	3426,12	3315,6	3426,12	3426,12	3315,6	16909,6
n=	0	25	25	25	25	
Φ1=	0	65	65	65	65	
Φ2=	0	5	5	5	5	
A=	0	596	596	596	596	
	Fsh,ob,k	Fsh,ob,k	Fsh,ob,k	Fsh,ob,k	Fsh,ob,k	Fsh,ob,k
C	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982
И	0,962	0,962	0,962	0,962	0,962	0,962
З	0,962	0,962	0,962	0,962	0,962	0,962
Ю	1	1	1	1	1	1
	Asol	Asol	Asol	Asol	Asol	Asol
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
И	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
З	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
Ю	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75	12,75
	Isol,k	Isol,k	Isol,k	Isol,k	Isol,k	Isol,k
C	77,7	84,3	83,7	75,9	60,7	
И	108,3	122	126,4	126,2	104,5	
З	108,3	122	126,4	126,2	104,5	
Ю	90,5	97,4	104,9	126,5	133,7	

	№	януари	февруари	март	април	октомври	ноември	декември	за отопл
брой дни в месеца	31	28	31	30	31	30	31	31	бр дни
средна температура на въздуха в сградата	20	20	20	20	20	20	20	20	средно
средно месечна температура на външния въздух	1,9	2,7	5,1	10,2	13,8	9,0	4,3	6,7	средно

Образуване на конденз по вътрешните повърхности на външните ограждащи конструкции и елементи

$$U < ai^*(\theta_i - \theta_s) / (\theta_i - \theta_e)$$

U =	W/m ² C	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ai =	W/m ² C	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
θs =	°C	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
U1	W/m ² C	4,47	4,68	5,43	8,26	13,05	7,36	5,15

$$ai^*(\theta_i - \theta_s) / (\theta_i - \theta_e)$$

тъй като е изпълнено условието $U < U_1$ образуването на конденз по вътрешните повърхности на външните ограждащи конструкции и елементи е предотвратено

ΔX dif влажност на ограждащите конструкции и елементи в резултат на дифузионното навлажняване

съпротивление на дифузионно преминаване на водна пара

$$Z = 1.5 \cdot 10^{-6} (m_1 d_1 + m_2 d_2 + \dots + m_n d_n)$$

Z = 11212500 от техническите изчисления

температурите на вътрешната повърхност на конструкцията или елемент

Rsi =	m ² K/W	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
U =	W/m ² C	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
q	W/m ²	5,4	5,2	4,5	2,9	1,9	3,3	4,7
θoi =	°C	19,3	19,3	19,4	19,6	19,8	19,6	19,4
p max	Pa	2227	2227	2241	2283	2297	2268	2241

$$\theta_1 = \theta_{oi} - R_1 \cdot q =$$

$$\lambda = 0,7$$

$$\delta = 0,025$$

$$\theta_2 = \theta_1 - R_2 \cdot q =$$

$$\lambda = 0,52$$

$$\delta = 0,25$$

$$\theta_{oe} = \theta_2 - R_3 \cdot q =$$

$$\lambda = 0,03$$

$$\delta = 0,07$$

Qoi	°C	19,3	19,3	19,4	19,6	19,8	19,6	19,4
q	W/m ²	5,4	5,2	4,5	2,9	1,9	3,3	4,7
R1		0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
θ1	°C	19,10	19,14	19,26	19,51	19,69	19,45	19,22
p max	Pa	2185	2197	2212	2227	2254	2227	2212
Q1	°C	19,10	19,14	19,26	19,51	19,69	19,45	19,22
q	W/m ²	5,4	5,2	4,5	2,9	1,9	3,3	4,7
R2		0,481	0,481	0,481	0,481	0,481	0,481	0,481
θ2	°C	16,49	16,64	17,11	18,10	18,80	17,87	16,96
p max	Pa	1806	1830	1889	1914	1889	1878	1870
Q2	°C	16,49	16,64	17,11	18,10	18,80	17,87	16,96
q	W/m ²	5,4	5,2	4,5	2,9	1,9	3,3	4,7
R3		2,333	2,333	2,333	2,333	2,333	2,333	2,333
θoe	°C	3,82	4,53	6,68	11,24	14,46	10,17	5,97
p max	Pa	662	710	843	1211	1548	1110	793

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ НА БАЗА РЕФЕРЕНТНИ СТОЙНОСТИ

4.4 Пълните топлинни загуби $Q_{H,ht}$ за всяка зона и всеки месец kWh

$$Q_{H,ht} = Q_{tr} + Q_{ve}$$

4.4.1 Топлинните загуби от топлопреминаване за всяка зона и всеки месец Q_{tr}

a) за периода на отопляване

$$Q_{tr} = 1/1000 * \{ (H_{tr} + \Phi_g) * (\theta_{i,n} - \theta_e) \} * t$$

b) за периода на охлаждане

$$Q_{tr} = 1/1000 * \{ (H_{tr} + \Phi_g) * (\theta_{i,c} - \theta_e) \} * t$$

5. Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване H_{tr}

$$H_{tr} = H_D + H_g + H_U + H_A = 845,9$$

5.1. Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване през ограждащи конструкции и елементи, граничещи с външен въздух

$$H_D = \sum_i (U_i A_i) + \sum_k (l_k \Psi_k) + \sum_j \sigma_{kj} = 845,9 \text{ W/K} \quad H_D = 845,9 \text{ W/K}$$

ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА $\sum U_i A_i$

			A_i	U_i	$A_i * U_i$	$F_{пр} =$	
Под на еркери, проходи и др.			0	0,28	0		58,9
- наклонен съставен покрив			596	0,28	167		
прозорци	С	1	0,0	1,70	0		
	И	0,9	5,5	1,70	8		
	З	0,9	9,3	1,70	14		
	Ю	0,65	44,0	1,70	49		
под над неотопляемо помещение			596	0,5	298		
стени			859	0,35	301		
				$\sum A_i U_i =$	837		

$$\sum (l_k \Psi_k) = 8,9 \text{ W/K}$$

$$l_k = 298,2 \text{ м}$$

$$\Psi_k = 0,03 \text{ W/m}$$

$$P = 135 \text{ м}$$

$$E = 1$$

$$K = 24$$

$$H = 6,8$$

5.2. Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване през земята H_g

Стационарна част на коефициента на пренос на топлина чрез топлопреминаване през земята

$$H_g = (UA) + (P\Psi_g) \quad H_g = 0 \text{ W/K}$$

топлинният поток през земята, причинен от топлинната и инертност Φ_g

$$\Phi_g = 1/((\theta_i - \theta_e) * \{ -H_{pi} \theta_i \cos(2\pi((m - \tau + \alpha)/12)) + H_{pe} \theta_e \cos(2\pi((m - \tau - \beta)) \} = -3,47 \text{ за януари}$$

$$H_{pi} = A \lambda / dt ((2/(1 + \delta/dt)^2 + 1))^0.5 = 389,8$$

$$H_{pe} = 0.37 P \lambda \ln(\delta/dt + 1) = 143,36$$

$$\lambda = 2 \quad \theta_i = 19 \quad \tau = 1 \quad \text{месец с най-ниска темп}$$

$$\delta = 3,2 \quad \theta_e = 1,9 \quad \alpha = 0$$

$$A = 595 \quad \theta_i^{\wedge} = 2 \quad \beta = 2$$

$$P = 135 \quad \theta_e^{\wedge} = 5$$

$$dt = 1,0 \text{ м} = 1 \text{ номер месец}$$

b) за периода на охлаждане

$$Q_{tr} = 1/1000 * \{ (H_{tr} + \Phi_g) * (\theta_{i,c} - \theta_e) \} * t$$

4.4.2 Топлинните загуби от вентилация за всяка зона и всеки месец $Q_{ve} = 1/1000 * \{ H_{ve} * (\theta_{i,n} - \theta_e) \} * t$

a) за периода на отопляване- естествена вентилация и инфилтрация $Q_{ve} = 1054 \text{ kWh}$

4. Коефициент на пренос на явна топлина с вентилационен въздух $H_{ve} = (\rho C) a \sum b_{ve,k} * q_{ve,k} = 110 \text{ W/k}$

4.1 Определяне дебита на въздуха при инфилтрация и естествена вентилация $q_{ve,k}$

$$(\rho C)_a = 0,34 \text{ Wh/m}^3\text{K}$$

$$q_{ve,k} = n * V = 324,2 \quad n = 0,1 \text{ h}^{-1} \quad V = 3242$$

a) за периода на отопляване-механична вентилация $Q_{ve} = 1/1000 * \{ H_{ve} * (\theta_{i,n} - \theta_e) \} * t = 39261$

Определяне дебита на въздуха при механична вентилация

$$q_{ve,meh} = q_{ve,f} + q_{ve,x} = 12082,95 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_{ve,f} = 12000 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ среден часов дебит на подавания от вентилаторите въздух}$$

$$q_{ve,e} = 12000 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ дебит на засмуквания от пространството въздух}$$

$q_{ve,x}$ м³/ч дебит на допълнителен въздушен поток в отворите за външен въздух, дължащ се на вятъра

$$q_{ve,x} = V n_{50} / (1 + f/e) * (q_{ve,f} - q_{ve,e} / V n_{50})^2 = 83,0 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V = 395 \text{ м}^3$$

$n_{50} = 3$ средночасова кратност на въздухообмен за пространство при разлика между наляганята вън и вътре 50Pa с отчитане съпротивлението на входящия отвор, h-1

$e = 0,07$ коефициент на защитеност от вятъра

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ НА БАЗА РЕФЕРЕНТНИ СТОЙНОСТИ

- латентен товар		577,5	558,9	577,5	577,5	558,9	
$Q_s, w = Q_a, w + Q_p, w + Q_e, w$		577,5	558,9	577,5	577,5	558,9	
$Q_a, w = n^*V(X_e - X_i) \cdot \rho_{da} \cdot 2501 \cdot t_c / 3600$		563,6	545,4	563,6	563,6	545,4	
n		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
V		1060	1060,0	1060,0	1060,0	1060,0	
		май	юни	юли	август	септември	
t_m	бр	31	30	31	31	30	
θ_i, C	$^{\circ}C$	26	26	26	26	26	
θ_e	$^{\circ}C$	15,6	20,2	23,7	22,3	19	
		0,0148	0,0148	0,0148	0,0148	0,0148	
ρ_w		2314,0	2314,0	2314,0	2314,0	2314,0	
B		99250,0	99250,0	99250,0	99250,0	99250,0	
		0,0118	0,0118	0,0118	0,0118	0,0118	
$X_i = 0.62198 \cdot \rho_w / (B - \rho_w)$		1849,0	1849,0	1849,0	1849,0	1849,0	
ρ_w		99250,0	99250,0	99250,0	99250,0	99250,0	
B		1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	
$Q_p, w = Q_p, w \cdot t_p$		14,0	13,5	14,0	14,0	13,5	
		0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	
		310	300	310	310	300	
		585,6	667,8	2068,9	1183,8	620,0	
Потребна енергия за охлаждане		74485,6	59340,5	57590,8	35972,4	22491,0	
Годишна потребна енергия	$Q = Q_H + Q_V + Q_W + Q_C - Q_f$	223456,85	178021,39	172772,29	107917,26	67473,06	
Първична енергия	Q_p	3	3	3	3	3	
	e, l						
		348174,9	4053 м3	39407,0	58887,5	348174,9	
		1044524,6	1044525 kWh	118221,1	176662,6	1044524,6	

Годишна потребна енергия Q = 348174,9 kWh
 Vs = 4053 м3
 Годишна потребна енергия/m3 = 85,9 kWh/m3
 Първична енергия Qp = 1044525 kWh
 Първична енергия/m3 = 258 kWh/m3

Годишна потребна енергия Q = 1297 м2
 Af = 1297 м2
 Годишна потребна енергия/m2 = 268 kWh/m2
 Първична енергия Qp = 1044524,6 kWh
 Първична енергия/m2 = 805 kWh/m2

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ НА БАЗА НЕТНИ СТОЙНОСТИ

		май			юни			юли			август			септември		
- латентен товар		577,5			558,9			577,5			577,5			558,9		
$Q_{s,w} = Q_a, w + Q_p, w + Q_e, w$		563,6			545,4			563,6			563,6			545,4		
$Q_a, w = \rho \cdot V \cdot (X_e - X_i) \cdot \rho_{da} \cdot 2501 \cdot t_c / 3600$		0,7			0,7			0,7			0,7			0,7		
n		1060			1060,0			1060,0			1060,0			1060,0		
V		май			юни			юли			август			септември		
tm		31			30			31			31			30		
θi, °C		26			26			26			26			26		
θe, °C		15,6			20,2			23,7			22,3			19		
брой дни в месеца		0,0148			0,0148			0,0148			0,0148			0,0148		
средна температура на въздуха в сградата		2314,0			2314,0			2314,0			2314,0			2314,0		
средно месечна температура на външния въздуха		99250,0			99250,0			99250,0			99250,0			99250,0		
$X_e = 0.62198 \cdot \rho_w / (B - \rho_w)$		0,0118			0,0118			0,0118			0,0118			0,0118		
$X_i = 0.62198 \cdot \rho_w / (B - \rho_w)$		1849,0			1849,0			1849,0			1849,0			1849,0		
ρw		99250,0			99250,0			99250,0			99250,0			99250,0		
B		1,16			1,16			1,16			1,16			1,16		
ρda		14,0			13,5			14,0			14,0			13,5		
Qp, w		0,045			0,045			0,045			0,045			0,045		
Qp, w*		310			300			310			310			300		
Qp, w = Qp, w* * tp		577,5			558,9			577,7			577,6			558,9		
Потребна енергия за охлаждане		66057,0			57696,9			55003,7			34959,5			22618,0		
Годишна потребна енергия		198170,9			173090,84			165011,21			104878,41			67854,04		
Q = QH + QV + QW + Qs - Qr		3			3			3			3			3		
Първична енергия		e, l			e, l			e, l			e, l			e, l		
		332837,6			332837,6			332837,6			332837,6			332837,6		
		998512,8			998512,8			998512,8			998512,8			998512,8		
		ВСИЧКО			ВСИЧКО			ВСИЧКО			ВСИЧКО			ВСИЧКО		

Проектна годишна нетна енергия при отсъствие на вътрешни топлимозточници Q_н = 332837,6 kWh

A_f = 1297 m²

Годишна потребна енергия/m² = 257 kWh/m²

Първична енергия Q_p = 998512,8 kWh

Първична енергия/m² = 770 kWh/m²

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛИ

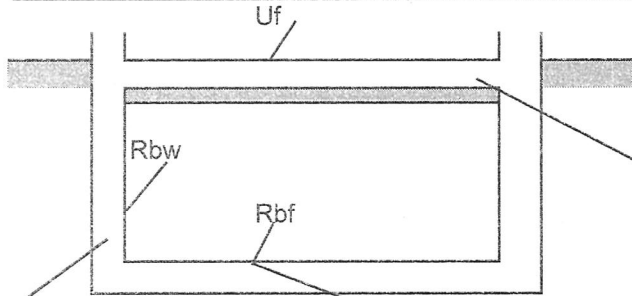
Обект : Преустройство и промяна на предназначението на съществуваща сграда с идентификатор № 10135. 2353. 247. 1- столова в зала за културни мероприятия в УПИ II- 247, кв. 33, 25- ти микрорайон,

Част : Енергийна ефективност

1	Екструдиран пенополистирол EPS с дебелина 40мм и $\lambda_R=0.03W/mmK$	600 м2
2	Дюшеци минерална вата 100мм и $\lambda_R=0.037W/mmK$	600 м2
3	Дюшеци минерална вата 50мм и $\lambda_R=0.037W/mmK$	1750 м2
6	Армировъчна стъклотекстилна мрежа, ширина 1м, отвори 4x4	660 м2
7	Лепилна маса	3000 кг
8	Шпакловъчна маса	1800 кг
9	Набивен дюбел с пласмасова игла ф8/155	2400 бр
10	Универсален грунд	150 кг
11	Мазилка	1500 кг

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ	
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	
Регистров номер № 05147	
КНИСТ	Съставил : <i>ЛШ</i> ЛЮДМИЛ
	/ инж. Л. Широков /
ОВКХ	/подпис/
ПЪЛНА ОТВЕТСТВЕНОСТ ЗА АВТОСПОСОБНОСТ	

Под на отопляем обем над неотопляем подземен етаж.



“ДИАЛЕКС” ООД Консултант
извършил оценка за съответствие на проекта

Специалист	инж. Гр. Василев
Междуетажна плоча	Алмас
Теракот	Управител: инж. Г. Василев
Дата:	
Замазка изравнителна и лепило	
Стоманобетонена плоча	
Топлоизолация EPS	
Външна мазилка: армирана с мрежа	

Стена на сутерена- подземна част
вътрешна мазилка
Стоманобетонена стена
Външна мазилка: армирана с мрежа
Хидроизолация земя

под на неотопляем сутерен
Теракот
вътрешна замаска
Стоманобетонена плоча
земя

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
Регистрационен № 05147
инж. ЛЮДМИЛ ГЕОРГИЕВ ШИРОКОВ
/подпис/

КНИП
ОБИХ
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТА СЪОТВОРНОСТ

Действителният коефициент на топлопреминаване U_{ik} се определя по формулата:

$$1/U_{ik} = 1/U_f + A_g / (A_g * U_{bf} + z * P * U_{bw} + h * P * U_w + 0,33 * n * V) = 2,65$$

$U_{ik} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

където: $A_g = 596,0 \text{ [m}^2\text{]}$ - Площ на пода на подземният етаж.
 $z = 2,95 \text{ [m]}$ - Височина на подземната част на стените
 $p = 135,0 \text{ [m]}$ - Периметър на подземният етаж.
 $h_{cp} = 0,00 \text{ [m]}$ - Височина на надземната част на стените
 $n = 0,3 \text{ [1/h]}$ - Кратност на циркулация на въздуха в неотопляемия обем (приема се 0,3).
 $V = 1758 \text{ [m}^3\text{]}$ - Обем на въздуха в неотопляемия обем.

Междуетажна плоча

Коеф. на топлопреминаване на пода на отопляваното помещение е определен при следната конструкция

	1. Гумирана настилка	$\delta = 0,010 \text{ м}$	$\lambda = 0,16 \text{ W/m.K}$
$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$	2. Замаска изравнителна и лепило	$\delta = 0,020 \text{ м}$	$\lambda = 0,93 \text{ W/m.K}$
$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$	3. Стоманобетонена плоча	$\delta = 0,200 \text{ м}$	$\lambda = 1,63 \text{ W/m.K}$
	4. Топлоизолация EPS	$\delta = 0,040 \text{ м}$	$\lambda = 0,03 \text{ W/m.K}$
	5. Външна мазилка: армирана с мрежа	$\delta = 0,005 \text{ м}$	$\lambda = 0,93 \text{ W/m.K}$

Коефициент на термично съпротивление R_f

$R_f = \sum \delta / \lambda = 1,55$ $R_f = R_{si} + \sum \delta / \lambda + R_{se} = 1,76 \text{ m}^2\text{K/W}$

Коеф на топлопреминаване на пода на отопляваното помещение $U_f = 1/R_f = 0,57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Стена на сутерена- подземна част

Коеф. на топлопреминаване на пода на отопляваното помещение е определен при следната конструкция

	1. вътрешна мазилка	$\delta = 0,010 \text{ м}$	$\lambda = 0,70 \text{ W/m.K}$
$R_f = \sum \delta / \lambda = 0,215$	2 Стоманобетонена стена	$\delta = 0,250 \text{ м}$	$\lambda = 1,63 \text{ W/m.K}$
$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$	3. Външна мазилка: армирана с мрежа	$\delta = 0,020 \text{ м}$	$\lambda = 0,93 \text{ W/m.K}$
$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$	4. Битумна хидроизолация	$\delta = 0,005 \text{ м}$	$\lambda = 0,19 \text{ W/m.K}$

Коефициент на термично съпротивление $R_w = R_{si} + \sum \delta / \lambda + R_{se} = 0,43 \text{ m}^2\text{K/W}$

Коефициент на топлопреминаване на стените на сутерена над земята $U_w = 1/R_w = 0,00 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Коефициент на топлопреминаване през пода на подземният етаж $U_{bf} = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

Определяне пространствената характеристика на пода B'

$B' = A_g / 0,5 * P = 9$ $A_g = 596 \text{ м}^2$ $P = 135 \text{ м}$

Преведената дебелина $dt = w + \lambda (R_{si} + R_f + R_{se}) = 0,98$

където $w = 0,300 \text{ м}$ - дебелина на надземната стена
 $\lambda = 2$ - коеф. на топл. проводност на земята
 $R_{si} = 0,17$ коеф. на топлопроводност от пода към вътрешен въздух
 $R_f = 0,13$ коеф. на топлопроводност на пода
 $R_{se} = 0,04$ коеф. на топлопроводност от пода към външен въздух

Изчисляване на съпротивлението на топлопреминаване на подовата конструкция R_f

	1. вътрешна замаска	$\delta = 0,020 \text{ м}$	$\lambda = 0,87 \text{ W/m.K}$
	2 Стоманобетонена плоча	$\delta = 0,160 \text{ м}$	$\lambda = 1,63 \text{ W/m.K}$
	3. Теракот	$\delta = 0,010 \text{ м}$	$\lambda = 1,05 \text{ W/m.K}$
$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$			
$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$			
		$R_f = \sum \delta / \lambda =$	$0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_f = R_{si} + \sum \delta / \lambda + R_{se} = 0,34 \text{ m}^2\text{K/W}$ Коефициента на топлопреминаване $U = 1/R = 2,94 \text{ W/m}^2\text{K}$

Формулата по която се изчислява U_{bf} , зависи от сравняването на $(dt + 0,5Z)$ и B' :

при: $(dt + 0,5Z) = 2,46 < 8,83 = B'$ се ползва формулата:

$U_{bf} = 2\lambda / (\pi B + dt + 0,5Z) \ln(\pi B / (dt + 0,5Z) + 1) = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{bw} = 0,74 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$ - Коеф. на топлопреминаване през подземните стени на сутерена.

Определен е като са ползвани данните на стените на надземната част без топлоизолацията с добавена хидроизолация от горещо полаган битум $\delta = 0,5 \text{ cm}$ $\lambda = 0,17 \text{ [W/m.K]}$

Дебелината на почвеният слой е приета с отчитане на намаляването и по височината = 1,5 [m]

$d_{bw} = \lambda (R_{si} + R_f + R_{se}), [m]$

$d_{bw} = 2 (0,13 + 0,2234 + 0,04) = 0,79 [m]$

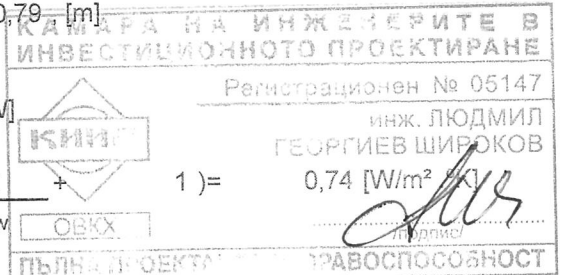
СТЕНА НА СУТЕРЕНА (подземна)

$R_{bw} = \text{вътр.м} \text{ ст.бет.} \text{ външ.м} \text{ хидро} = 0,014 + 0,153 + 0,0263 + 0,0294 = 0,223 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]}$

при $d_{bw} = 0,79 < 0,98 = dt$

$U_{bw} = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot Z} \cdot \left(1 + \frac{0,5}{d_w} \cdot \frac{d_w}{Z} \right) \cdot \ln \left(\frac{Z}{d_w} + 1 \right) = 0,74 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$

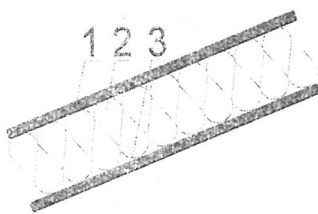
В конкретният случай: $U_{bw} = 0,74, \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$



Коефициент на топлопреминаване към неотопляем подземен ет $U_{п4} = 0,38, \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{п4} = 0,5 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$

ПОКРИВ ЗАЛА- Съставен



- | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Битумна хидроизолация | $\delta = 0,005 \text{ m}$ | $\lambda = 0,19 \text{ W/m.K}$ |
| 2. Дюшеци минерална вата | $\delta = 0,15 \text{ m}$ | $\lambda = 0,037 \text{ W/m.K}$ |
| 3. Ламарина | $\delta = 0,001 \text{ m}$ | $\lambda = 53,5 \text{ W/m.K}$ |

коефициента на термично съпротивление на покрива е:

$R_C = R_{bT} + \sum \delta / \lambda + R_{bH} = 4,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

$R_{bT} = 0,13$ $R_{bH} = 0,04$

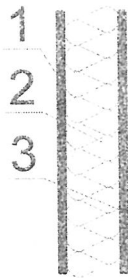
$\sum \delta / \lambda = 4,08$

коефициента на топлопреминаване на покрива е:

$U_C = 1/R_C = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ - стойността е под референтната

$U_C \text{ реф} = 0,280 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

ВЪНШНА СТЕНА ЗАЛА - Съставна



- | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Минерална мазилка | $\delta = 0,020 \text{ m}$ | $\lambda = 0,87 \text{ W/m.K}$ |
| 2. Дюшеци минерална вата | $\delta = 0,15 \text{ m}$ | $\lambda = 0,037 \text{ W/m.K}$ |
| 3. Дървена обшивка | $\delta = 0,030 \text{ m}$ | $\lambda = 0,41 \text{ W/m.K}$ |

коефициента на термично съпротивление на стената е:

$R_C = R_{bT} + \sum \delta / \lambda + R_{bH} = 4,32 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

$R_{bT} = 0,13$ $R_{bH} = 0,04$

$\sum \delta / \lambda = 4,15021$

коефициента на топлопреминаване на стената е:

$U_C = 1/R_C = 0,23 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ - стойността е под референтната

$U_C \text{ реф} = 0,350 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

ОБЩИНА ВАРНА
 Дирекция "Архитектура, градостроителство и устройства"
 Проектът е приет с решение № 14-08-2014
 СЪГЛАСУВАМ
 арх. Виктор Бузев

"ДИАЛЕКС" ООД Консултант
 извършил оценка за съответствие на проекта
 Специалист по част: *[Signature]*
 Дата: Управлятел: *[Signature]*
 инж. Г. Василев