

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА БУРГАС

ОБЕКТ: СПОРТНА ЗАЛА в УПИ I, кв.31 по плана на с.Изворище, общ.Бургас.

ЧАСТ: ЕЕТ

ФАЗА: ТИП

ПРОЕКТАНТ:

инж. В. Велкова

СЪГЛАСУВАЛИ:

Архитект:

арх. Ст. Димитров

Конструктор:

инж. М. Георгиев

Електро:

инж. М. Маринов

ВиК:

инж. М. Белински

1 Обяснителна записка

- 1.1 Описание на функционалното предназначение на сградата;
- 1.2 Изчислителни параметри на външният въздух и проектни параметри на вътрешния;
- 1.3 Описание на разположението, ориентацията и основните геометрични характеристики;
- 1.4 Топлинни характеристики на конструктивните елементи на сградата, технически спецификации и характеристики на заложените в проекта строителни продукти;
- 1.5 Описание на проектираните системи за отопление/охлаждане, вентилация и БГВ на сградата и техническите им характеристики;
- 1.6 Режими на обитаване на сградата, отоплявани зони, охлаждащи зони, брой на обитателите;
- 1.7 Консуматори на енергия и приети проектни функционални режими по групи технически уреди и системи;
- 1.8 Изчислени показатели, характеризиращи енергопреобразуващите и енергопребенните свойства на ограждащите конструкции на сградата;
- 1.9 Оценка съответствието на проекта с изискванията за енергийна ефективност. Оценка се извършва на база на нетната енергия за сградата.
- 1.10 Проверка за изпълнение на техническите изисквания за влагоустойчивост, въздухопропускливост и водонепропускливост.

2 Изчисляване на показателите, характеризиращи енергопреобразуващите и енергопребенните

- 2.1 Определяне на годишната потребна енергия за отопление;
- 2.2 Определяне на годишната потребна енергия за механична вентилация;
- 2.3 Определяне на годишната потребна енергия за загряване на вода за битови нужди;
- 2.4 Определяне на годишната потребна енергия за охлаждане;
- 2.5 Определяне на годишното количество регенерирана енергия;
- 2.6 Определяне на годишната потребна енергия за отопление, вентилация, БГВ и охлаждане;

3 Определяне на брутната и първичната енергия за сградата.

- 3.1 Определяне на брутната енергия;
- 3.2 Определяне на първичната енергия;

4 Изчисления за влагоустойчивост, въздухопропускливост и водонепропускливост.

- 4.1 Образуване на конденз по вътрешни повърхности;
- 4.2 Дифузионно проникване на влага;
- 4.3 Въздухопропускливост и водонепропускливост на прозорци и врати;

5 Оценка на действителната защита на остъклена фасада от слънчево греене. (няма)**6 Приложение 1.****7 Приложение 2.**

1. Обяснителна записка.

1.1. Описание на функционалното предназначение на сградата:

- съгласно чл.4, ал.1 и ал.2, от Наредба 7, Техническите изисквания към енергийните характеристики на сградите са изисквания за енергийна ефективност и се изразяват като интегриран показател (интегрирана енергийна характеристика на сградата) на сграда или топлинна зона в сграда, изразен в числови граници по скала на класовете на енергопотребление за съответното предназначение на сградите. Интегриран показател за енергийна ефективност на сградите е специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m² годишно или в kWh/m³ годишно за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, потребяващи енергия, на един квадратен метър от общата кондиционирана площ на сградата (Аконд.) или на един кубичен метър кондициониран обем (Vs).

1.2. Изчислителни параметри на външният въздух и проектни параметри на вътрешния климат в зависимост на категорията на топлинната среда на сградата:

- всички параметри са описани в Приложение 1 на настоящия проект.

1.3. Описание на разположението, ориентацията и основните геометрични характеристики на сградата:

- сградата е по плана на с. Изворище, община Бургас. Тя е едноетажна, свободностояща, с масивна конструкция. Стените са тухлени, а дограмата е PVC стъклопакет. Основната фасада на сградата е ориентирана на Изток, а най-голям процент остъкляване има на Изток;

- всички геометрични характеристики на сградата, са описани в Приложение 1 на настоящия проект.

1.4. Изчисляване на показателите, характеризиращи топлопреминаването през ограждащите конструкции и елементи въз основа на разработените архитектурно-строителни детайли:

- всички показатели са описани в Приложение 2 на настоящия проект.

1.5. Описание на проектираните системи за отопление/охлаждане, вентилация и БГВ на сградата и техническите им характеристики:

- отопление: за сградата не е предвидена централна система за отопление. Сградата, ще се отоплява с климатизатори на директно изпарение сплит система и електрически, панелни, конвекторни радиатори;

- охлаждане: за сградата не е предвидена централна система за охлаждане, предвидените за отопление климатизатори, ще работят в режим охлаждане по преценка на ползвателите. Енергопотреблението на климатизаторите е добавено към енергопотреблението на уреди невлияещи на топлинния баланс;

- вентилация: за залата за спорт, е предвидена общообменна вентилационна инсталация;

- БГВ: топла вода за битови нужди ще се осигурява от електрически бойлери;

Годишен разход на потребна енергия			
Система	Енергиен източник	kWh/m ² a	kWh/a
Отопление	Електроенергия	25.7	4767
Вентилация	Електроенергия	36.0	6681
Охлаждане			
Гореща вода	Електроенергия	36.6	6796

1.6. Режими на обитаване на сградата, отоплявани зони, охлаждащи зони, брой на обитателите:

- всички обеми и вътрешни температури, са описани в Приложение 1 на настоящия проект.

Брой на обитателите на сградата е приет: 12 човека, трениращи спорт

Режима на обитаване на сградата:	Работен ден	10 часа/ден
	Събота	6 часа/ден
	Неделя	6 часа/ден

1.7. Консуматори на енергия и приети проектни функционални режими по групи технически уреди и системи:

Данни за мощностите и режимите на ползване (коефициент на едновременна мощност) са получени от проектанта по част ЕЛЕКТРО на обекта. Те са описани по-долу:

	обща мощност	коэф. на едновремен.	среднодн. енергия
	kW		kWh/ден
Невлияещи на топлинния баланс.			1.09
Влияещи на топлинния баланс.			2.87
Годишната консум. енергия 1446 kWh	Средна по време стойност на топл. поток	120 W	3.96

1.8. Изчислени показатели, характеризиращи енергопреобразуващите и енергопреносните свойства на ограждащите конструкции на сградата.

Годишни консумации на енергия от сградата		
Вид енергия	kWh/m ² a	MWh/a
Нетна	25.7	4.8
Нетна (реф.)	34.9	6.5
Потребна	106.0	19.7
Потребна (реф.)	115.3	21.4
Брутна	109.4	20.3
Брутна (реф.)	114.6	21.3
Първична	328.3	61.0
Първична (реф.)	343.7	63.9

Емисии CO ₂	16.3 t/a
------------------------	----------

Енергия от ВЕИ	няма MWh/a
----------------	------------

Дял на ВЕИ	0 %
------------	-----

Обобщени характеристики на сградата			
Разгъната застроена площ	185.81 m ²		
Брутен отопляем обем	679.95 m ³		
Отопляема площ	185.81 m ²		
Брутен охлаждаем обем	m ³		
Охлаждаема площ	m ²		
Характеристики на ограждащи конструкции и елементи			
Наименование	площ	U	U _{рефер.}
	m ²	W/m ² .K	W/m ² .K
Стени на надземни етажи	174.29	0.250	0.280
Стени на подземни етажи над нивото на терена			
Стени на подземни етажи под нивото на терена			
Прозорци на фасадите	34.56	1.300	1.400
Прозорци на покрива			
Покрив	185.81	0.240	0.300
Под	185.81	0.156	0.244

1.9. Оценка съответствието на проекта с изискванията за енергийна ефективност. Съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m², съответства най-малко на клас на енергопотребление „B“

Стойността на този показател е: Изчислената референтна стойност е:

$$\frac{60993.8}{185.8} = \underline{\underline{328.3}} \leq \underline{\underline{343.7}} = \frac{63871.8}{185.8}$$

Скалата на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради е определена в приложение №10, към Наредба №7, като за **Сгради за спорт** максимално допустимата стойност на специфичния годишен разход на първична енергия, за да бъде сградата с клас на енергопотребление „B“, е: **350 kWh/m²**;

Сградата е с клас на енергопотребление „B“ и отговаря на условията за енергийна ефективност съгласно Наредба №7

1.10. Проверка за изпълнение на техническите изисквания за влагоустойчивост, въздухопропускливост и водонепропускливост са направени в точка 4 от настоящата разработка.

2. Изчисляване на показателите, характеризиращи енергопреобразуващите и енергопреносните свойства на ограждащите конструкции на сградата.

2.1. Определяне на годишната потребна енергия за отопление:

Определяне на коефициента на пренос на топлина през ограждащи елементи граничещи с въздух:

Вид топлинен мост	l	ψ	ψ_e	$l*\psi$	$l*\psi_e$	H_D W/K	$H_{D,e}$ W/K
	m	W/mK	W/mK	W/K	W/K		
Стени към греди, колони и междуетажни плочи	26.60	0.15	0.15	3.99	3.99	140.46	168.88
Стени към покривна конструкция	58.60	0.2	0.2	11.72	11.72		
междуетажни плочи		0	0.55				
балкони и козирки		0.95	0.55				
Отвори около врати и прозорци	20.56	0.1	0.75	2.06	15.42		
Обща сума				17.77	31.13		

Определяне на коефициента за пренос на топлина през ограждащи елементи граничещи с земя:

H_g W/K	$H_{g,e}$ W/K
75.93	80.55

коефициентите за всеки конструктивен детайл, са показани в Приложение 2 !

Определяне на коефициента на пренос на топлина през елементи граничещи с неот. обема над кота терен:

H_U W/K	$H_{U,e}$ W/K

сградата няма такива елементи!

Определяне на коефициента на пренос на топлина през елементи граничещи с прилепени сгради:

θ_a °C	b	H_{iA} W/K	$H_{iA,e}$ W/K	H_A W/K	$H_{A,e}$ W/K

сградата няма такива елементи!

Определяне на коефициента на пренос на топлина чрез топлопреминаване:

H_{tr} W/K	$H_{tr,e}$ W/K
216.39	249.43

Изчисляване на топлинен поток през земята, причинен от топлинната й инертност и топлинните загуби от топлопреминаване:

№	Месец	θ_i^{\wedge} °C	θ_e^{\wedge} °C	Φ_g W/K	Q_{tr} kWh	$Q_{tr,e}$ kWh
1	Януари	3	7.5	-2.98	2713	3133
2	Февруари	3	8.2	0.55	2387	2751
3	Март	3	7.9	4.34	2221	2554
4	Април	3	7.2	10.75	719	823
10	Октомври	3	8.9	-23.23	64	75
11	Ноември	3	6.6	-10.18	1498	1738
12	Декември	3	7.3	-6.15	2291	2651

Топлинни печалби от вътрешни източници:

№	Месец	отопляема площ		неотопляема площ			Q_{int} kWh	$Q_{int,e}$ kWh
		метаб. топлина W	топлина от осв. и уреди W	брой хора -	ел. за осв. и уреди W	метаб. топлина W		
1	Януари	2320	78				1784	1784
2	Февруари	2325	78				1615	1615
3	Март	2320	78				1784	1784
4	Април	2310	78				917	917
10	Октомври	2320	78				173	173
11	Ноември	2310	78				1719	1719
12	Декември	2320	78				1784	1784

Топлинни печалби от слънчево греене
 Определяне на засенчването от външни причини:

	С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Ъгъл на засенчване от хоризонта	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
Ъгъл на засенчване от стр. екрани	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
фактор на засенчв. от хор. F _{hor}	1	1	1	1	1	1	1	1
фактор на засенчв. от стр. екр. F _{fm}	1	1	1	1	1	1	1	1

Определяне на фактори и коефициенти необходими за изчисленията:

Вид засенчващо устройство	F _{sh,gl}	F _w	Вид прозрачни ограждащи елементи	g _{gl,n}	F _F	g		
Бяло перде	0.80	0.90	Стъклопакет двоен с К-стъкло	0.67	10%	0.43		
Вид стена	α _{S,c, стени}	Вид покрив	α _{S,c, покр.}	R _{se, ст.,п.}	ε _{непрозр.}	ε _{прозрачни}	h _{Г непрозр.}	h _{Г прозрачни}
Светло оцветена	0.40	С червени керемиди	0.60	0.04	0.90	0.55	4.63	2.83

Изчисляване на произведението F_{sh,ob,k}*A_{sol,k}*I_{sol,k} за прозрачни ограждащи елементи към отопляемата площ

№	Месец	С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	покривни
1	Януари	35.88		176.65		150.21		298.83		
2	Февруари	54.80		266.62		226.71		409.01		
3	Март	74.46		307.71		261.64		375.38		
4	Април	98.48		379.60		322.78		353.73		
10	Октомври	62.75		308.53		262.34		453.86		
11	Ноември	40.83		203.77		173.27		339.04		
12	Декември	31.53		157.35		133.79		273.71		

Изчисляване на произведението F_{sh,ob,k}*A_{sol,k}*I_{sol,k} за непрозрачни ограждащи елементи към отопляемата площ

По конструктивен детайл		стени								покриви
№	Месец	С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
1	Януари	2.43		9.64		6.26		17.53		43.80
2	Февруари	3.72		14.56		9.45		23.99		72.45
3	Март	5.05		16.80		10.91		22.01		97.18
4	Април	6.68		20.72		13.46		20.75		132.13
10	Октомври	4.26		16.84		10.94		26.62		86.78
11	Ноември	2.77		11.12		7.22		19.88		51.41
12	Декември	2.14		8.59		5.58		16.05		37.90

По еталонни стойности		стени								покриви
№	Месец	С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
1	Януари	2.70		10.82		6.96		19.67		52.08
2	Февруари	4.13		16.33		10.50		26.92		86.16
3	Март	5.61		18.84		12.12		24.70		115.56
4	Април	7.42		23.25		14.95		23.28		157.13
10	Октомври	4.73		18.89		12.15		29.87		103.19
11	Ноември	3.08		12.48		8.02		22.31		61.14
12	Декември	2.37		9.64		6.20		18.01		45.07

Изчисляване на сумарните топлинни печалби:

№	Месец	F _{r,k} *Φ _{r,k} W	Φ _{sol,k} W	F _{r,u,l} *Φ _{r,u,l} W	Φ _{sol,u,l} W	Q _{sol} kWh	Q _{sol,e} kWh	Q _{gn} kWh	Q _{gn,e} kWh
1	Януари	114.50	626.74			466	402	2250	2186
2	Февруари	114.50	966.81			650	597	2264	2211
3	Март	114.50	1056.64			786	731	2570	2515
4	Април	114.50	1233.83			474	448	1391	1365
10	Октомври	114.50	1118.42			81	75	253	248
11	Ноември	114.50	734.82			529	468	2248	2188
12	Декември	114.50	552.13			411	345	2195	2129

Изчисляване на топлинните загуби на зоната от вентилация за месеца, пълните топлинни загуби, фактора на оползотворяване на топлинните печалби в зоната за месеца и потребната енергия за отопляване:

№	Месец	n h ⁻¹	H _{ve} W/K	Q _{ve} kWh	Q _{ht} kWh	Q _{ht,e} kWh	η _{gn} -	η _{gn,e} -	Q _{nd} kWh	Q _{nd,e} kWh
1	Януари	0.25	46.24	588	3301	3721	0.88	0.90	1318	1753
2	Февруари	0.28	51.79	631	3018	3382	0.85	0.87	1087	1449
3	Март	0.34	62.88	633	2854	3187	0.79	0.82	824	1129
4	Април	0.50	92.47	293	1011	1116	0.61	0.65	158	228
10	Октомври	0.45	83.23	27	91	102	0.35	0.39	3	6
11	Ноември	0.35	64.73	470	1968	2208	0.70	0.74	396	588
12	Декември	0.27	49.94	544	2835	3195	0.84	0.87	981	1342
годишна потребна енергия за отопляване с отчитане на надморската височина									4767	6494

2.2. Определяне на годишната потребна енергия за механ. вентилация:

№	Месец	q _{ve,f} m ³ /h	q _{ve,e} m ³ /h	n ₅₀ h ⁻¹	f -	e -	V m ³	q _v m ³ /h	H _v W/K	Q _v kWh
1	Януари	300	300	2	15	0.07	400	356	121	1539
2	Февруари	300	300	2	15	0.07	400	356	121	1332
3	Март	300	300	2	15	0.07	400	356	121	1218
4	Април	300	300	2	15	0.07	400	356	121	383
10	Октомври	300	300	2	15	0.07	400	356	121	40
11	Ноември	300	300	2	15	0.07	400	356	121	851
12	Декември	300	300	2	15	0.07	400	356	121	1319
годишна потребна енергия за механична вентилация										6681

2.3. Определяне на годишната потребна енергия за загряване на вода за битови нужди:

№	Месец	V _w m ³	θ _w °C	θ _o °C	Q _w kWh
1	Януари	11	55	7	596
2	Февруари	10	55	7	538
3	Март	11	55	8	584
4	Април	10	55	8	565
5	Май	11	55	9	571
6	Юни	10	55	9	553
7	Юли	11	55	10	559
8	Август	11	55	10	559
9	Септември	10	55	9	553
10	Октомври	11	55	9	571
11	Ноември	10	55	8	565
12	Декември	11	55	8	584
годишна потребна енергия за БГВ					6796

2.4. Определяне на годишната потребна енергия за охлаждане: за сградата няма предвидено охлаждане!

2.5. Определяне на годишното количество регенерирана енергия: сградата няма регенерирана енергия!

2.6. Определяне на годишната потребна енергия за отопление, вентилация, БГВ, охлаждане, осветление и уреди :

Годишен разход на потребна енергия		по констр. детайли		по еталон	
Система	Енергиен източник	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a
Отопление	Електроенергия	25.7	4767	34.9	6494
Вентилация	Електроенергия	36.0	6681	36.0	6681
Охлаждане					
Гореща вода	Електроенергия	36.6	6796	36.6	6796
Ел.уреди и осв.	Електроенергия	7.8	1446	7.8	1446
ВЕИ					
Обща потребна енергия:		106.0	19691	115.3	21418

3. Определяне на брутната и първичната енергия за сградата.

3.1. Определяне на брутната енергия за сградата.

Q _m		Q _{m,e}	
kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a
109.4	20331	114.6	21291

Определяне на брутната, годишна енергия за отопление:

Енергиен източник	E _{H,sys,m}	η _e	η _d	η _a	η _g	Q _{H,m}		Q _{H,m,e}	
	kWh	%	%	%	%	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a
Електроенергия		100	100	100	180	14.3	2648	19.4	3608
Обща брутна, годишна енергия за отопление:						14.3	2648	19.4	3608

Определяне на брутната, годишна енергия за механ. вентилация:

Енергиен източник	E _{V,sys,m}	Q _{V,m}		Q _{V,m,e}	
	kWh	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a
Електроенергия	2550	49.7	9231	49.7	9231
Обща брутна, год. ен. за мех. вент.:		49.7	9231	49.7	9231

Определяне на брутната, годишна енергия за охлаждане: за сградата няма предвидено охлаждане!

Енергиен източник	E _{C,sys,m}	η _e	η _d	η _a	η _g	Q _{C,m}		Q _{C,m,e}	
	kWh	%	%	%	%	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a
Обща брутна, годишна енергия за охлаждане:									

Определяне на брутната, годишна енергия за загряване на вода за битови нужди:

Енергиен източник	E _{W,sys,m}	η _d	η _a	η _g	Q _{W,m}		Q _{W,m,e}	
	kWh	%	%	%	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a
Електроенергия		98	100	99	37.7	7005	37.7	7005
Обща брутна, годишна енергия за БГВ:					37.7	7005	37.7	7005

3.2. Определяне на първичната енергия и CO₂ за сградата.

Годишен разход на потребна енергия		по констр. детайли		по еталон		CO ₂
Система	Енергиен източник	kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a	t/a
Отопление	Електроенергия	42.8	7945	58.2	10823	2.2
Вентилация	Електроенергия	107.9	20044	107.9	20044	5.5
	Електроенергия	41.2	7650	41.2	7650	1.7
Охлаждане						
Гореща вода	Електроенергия	113.1	21016	113.1	21016	5.7
Ел.уреди и осв.	Електроенергия	23.4	4339	23.4	4339	1.2
ВЕИ						
Обща първична енергия и CO ₂ :		328.3	60994	343.7	63872	16.3

4. Изчисления за влагуустойчивост, въздухопропускливост и водонепропускливост.

4.1. Образуване на конденз по вътрешни повърхности.

φ_i	θ_s	φ_e	θ_e	$\alpha_{i,HT}$	$\alpha_{i,HTB}$	$\alpha_{i,V}$
%	°C	%	°C	W/m ² .K	W/m ² .K	W/m ² .K
60	11.1	90	-5.0	10.00	5.88	7.69

Конструктивен елемент	U	<	по чл.19
	W/m ² .K		W/m ² .K
Външни стени	0.250	<	2.532
Прозорци и врати	1.300	<	2.532
Покриви	0.240	<	3.292
Подове		<	

4.2. Дифузионно проникване на влага.

Детайл: C1 Стена тухли

R	$\delta^* \mu$	$\delta^* \mu$	θ		$p_{max,s}$	
m ² .K/W	m	sm	°C		Pa	
		614.00	θ_e	-5.0	$p_{e,max}$	401
0.040	0.00	564.00	θ_e	-5.0	$p_{e,max}$	401
0.011	0.05	554.00	θ_{0e}	-4.8	$p_{0e,max}$	401
3.429	4.80	549.00	θ_4	-4.7	$p_{4,max}$	401
0.005	0.04	69.00	θ_3	15.3	$p_{3,max}$	1706
0.481	0.00	65.00	θ_2	15.4	$p_{2,max}$	1706
0.014	0.05	65.00	θ_1	18.2	$p_{1,max}$	2065
0.130	0.00	60.00	θ_{0i}	18.2	$p_{0i,max}$	2065
		50.00	θ_i	19.0	$p_{i,max}$	2197
		0.00	θ_i	19.0	$p_{i,max}$	2197

q	U	p_i	p_e
W/m ²	W/m ² .K	Pa	Pa
5.8	0.24	1318	361

Схема на кривата на температурното разпределение за детайл C1

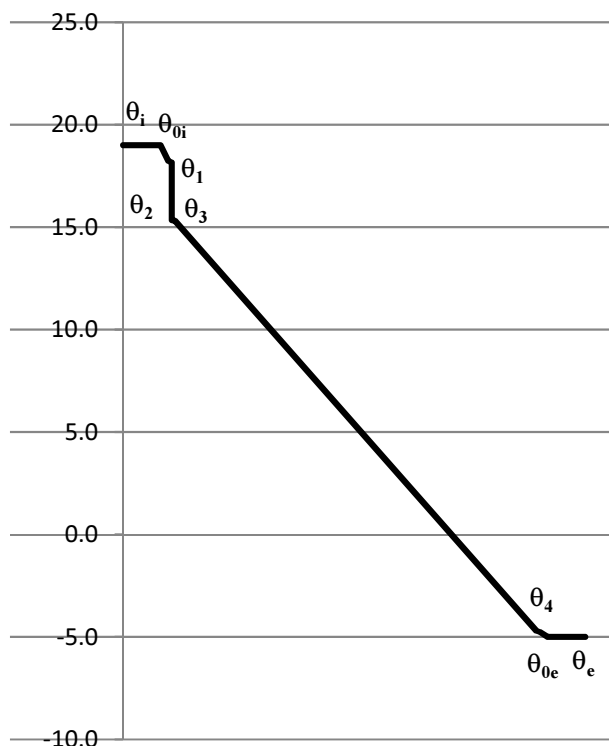
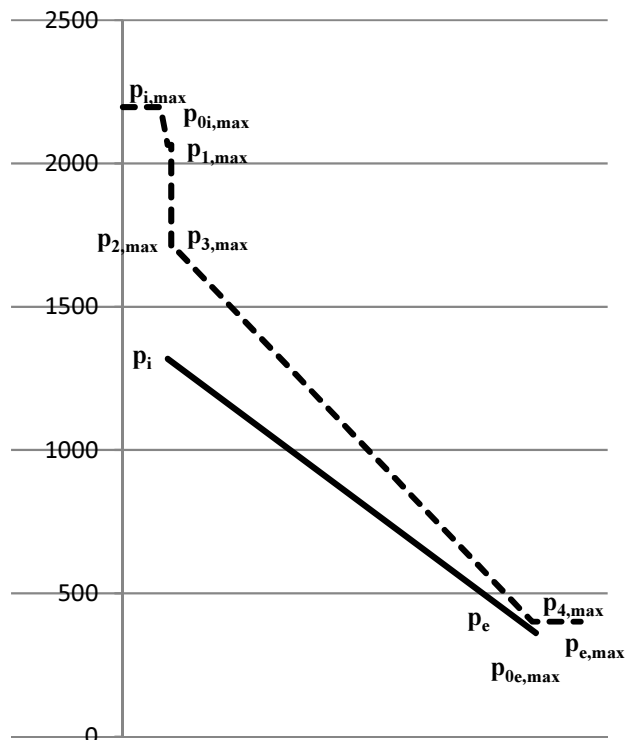


Схема на максималното и парциалното налягане за детайл C1



Детайл: C2 Стена стоманобетон

R	$\delta^* \mu$	$\delta^* \mu$	θ		$P_{max,s}$	
$m^2 \cdot K/W$	m	sm	°C		Pa	
		2964.00	θ_e	-5.0	$p_{e,max}$	401
0.040	0.00	2864.00	θ_e	-5.0	$p_{e,max}$	401
0.011	0.05	2854.00	θ_{0e}	-4.7	$p_{0e,max}$	401
3.429	4.80	2849.00	θ_4	-4.7	$p_{4,max}$	401
0.005	0.04	2369.00	θ_3	17.1	$p_{3,max}$	1937
0.153	22.50	2365.00	θ_2	17.1	$p_{2,max}$	1937
0.014	0.05	115.00	θ_1	18.1	$p_{1,max}$	2065
0.130	0.00	110.00	θ_{0i}	18.2	$p_{0i,max}$	2065
		100.00	θ_i	19.0	$p_{i,max}$	2197
		0.00	θ_i	19.0	$p_{i,max}$	2197

q	U	p_i	p_e
W/m^2	$W/m^2 \cdot K$	Pa	Pa
6.3	0.26	1318	361

Схема на кривата на температурното разпределение за детайл C2

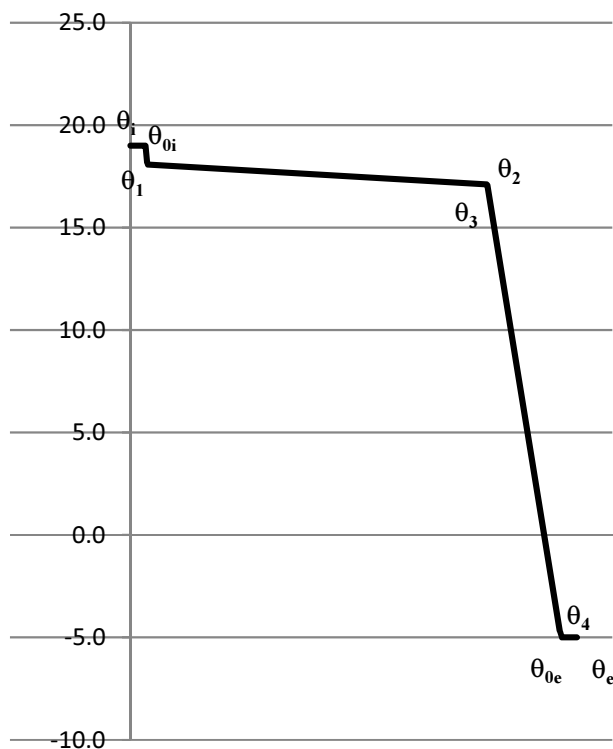
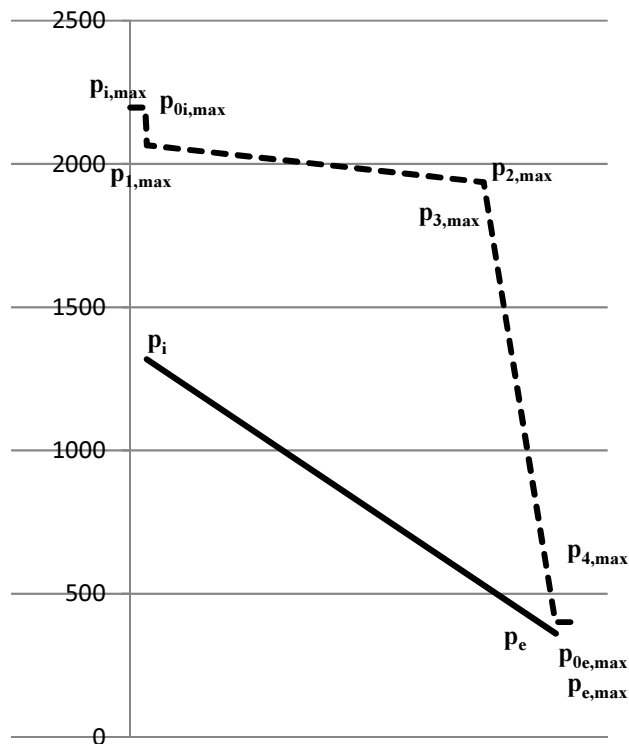


Схема на максималното и парциалното налягане за детайл C2



Вижда се, че засичане на линията P_i - P_e с линията $P_{i,max}$ - $P_{e,max}$ няма. Графиките са съставени при температурните условия съгласно чл.22. Средномесечните стойности са много по-благоприятни и при тях нама как да се получи засичане.

4.3. Въздухопропускливост и водонепропускливост на прозорци и врати.

При закупуването на тези елементи Инвеститора трябва, да се съобрази със следните условия:

- за ниско строителство до 2-ри етаж, прозорците и вратите трябва да са с клас 1 за въздухопропускливост, съгласно БДС EN 12207, и за водонепропускливост съгласно БДС EN 1027, при свръх налягане 150Pa;
- за ниско и средно строителство от 3-ти до 4-ти етаж, прозорците и вратите трябва да са с клас 2 за въздухопропускливост, съгласно БДС EN 12207, и за водонепропускливост съгласно БДС EN 1027, при свръх налягане 300Pa;
- за високо строителство над 4-ти етаж, прозорците и вратите трябва да са с клас 3 за въздухопропускливост, съгласно БДС EN 12207, и за водонепропускливост съгласно БДС EN 1027, при свръх налягане 600Pa;

Изискванията за водонепропускливост не се прилагат за прозорци и врати които не са изложени на преки метеорологични въздействия.

5. Оценка на действителната защита на остъклена фасада от слънчево греене. (няма)

Приложение 1

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА БРУТЕН ОБЕМ И РАЗГЪНАТА ПЛОЩ НА СГРАДАТА					
№	ЕТАЖ	височина m	площ m ²	периметър m	обем m ³
1	Първи етаж	2.80	71.75	26.62	200.90
2	Първи етаж	4.20	114.06	31.98	479.05
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
Суми по колони:			185.81		679.95

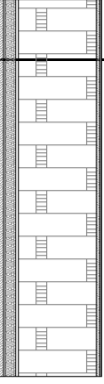

Входни характеристики за зоната и сградата:	
Вътр. зимна темпер.	19 °C
Отн. влажн. на вътр. възд.	60 %
Ср. външна зимна темпер.	5.5 °C
DD за вътр. темпер.	2300
Надморска височина	28.0 m
Барометрично налягане	101.0 kPa
Северна ширина	43 °
Клас на мас. на констр.	средна
Вътр. лятна темпер.	°C
Отн. влажн. на вътр. възд.	%
Ср. външна лятна темпер.	°C

Данни за продължителността на отоплителния период, денградусите DD, и базовите стойности на климатичните фактори												
№	Населено място				Брой отоплителни дни		Денградуси DD при:		Брой отоплителни дни		Денградуси DD при:	
					t _{HP}		θ _e ≤	°C	t _{HP}		θ _e ≤	°C
11	Бургас				170		2300		170		1960	
Климатична зона 5					ЮЖНО ЧЕРНОМОРИЕ							
Отоплителен сезон: Начало 25 X Край 19 IV					Брой отоплителни дни 176				Изчислителна външна температура: -10.0°C			
Денградуси при средна температура на сградата 19°C: 2300												
Месец:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
отоплителни дни	31	28	31	16						3	30	31
DD	529.7	458.5	419.3	131.8						13.7	292.9	454.0
реална външна t°C	1.91	2.63	5.47	10.76	16.00	20.60	23.40	23.10	19.70	14.42	9.24	4.35
DD за реална вътр. темп.	529.7	458.5	419.3	131.8						13.7	292.9	454.0
Среден интензитет на пълното слънчево греене по вертикални и хоризонтални повърхности, W/m ²												
Север	23.9	36.5	49.6	65.6	79.3	85.4	84.2	75.6	60.6	41.8	27.2	21.0
Северо-Изток	33.5	50.7	62.3	79.0	97.4	107.4	109.1	105.0	87.0	58.5	38.4	29.7
Изток	43.0	64.9	74.9	92.4	115.5	129.3	133.9	134.3	113.3	75.1	49.6	38.3
Юго-Изток	43.0	64.9	74.9	92.4	115.5	129.3	133.9	134.3	113.3	75.1	49.6	38.3
Юг	43.0	64.9	74.9	92.4	115.5	129.3	133.9	134.3	113.3	75.1	49.6	38.3
Юго-Запад	60.2	85.4	86.0	92.0	106.3	116.5	123.0	135.6	130.8	96.3	68.7	54.6
Запад	77.3	105.8	97.1	91.5	97.1	103.7	112.0	136.8	148.2	117.4	87.7	70.8
Северо-Запад	50.6	71.2	73.4	78.6	88.2	94.6	98.1	106.2	104.4	79.6	57.5	45.9
хоризонтално	53.5	88.5	118.7	161.4	206.9	231.2	239.9	233.0	178.7	106.0	62.8	46.3

Приложение 1

Геометрични характеристики на сградата и разпределение на площите по видове ограждения и посоки на отопляемите зони.												
ОПРЕДЕЛЯНЕ на ОБЕМ, ПЛОЩ и								Дължини на елементи, които са термо-мост				
площите на стените, и дограмите ограждащи отопляемите обем								стена/греда	стена към	МЕ.плочи	периметър	
№	ЕТАЖ	височина m	площ m ²	периметър m	обем m ³	стени m ²	дограми m ²	колона и др.	покрив	козирки и	дограми	
								m	m	балкони, m	m	
1	Първи етаж	2.80	71.75	26.62	200.90	66.98	7.56	14.00	26.62		6.16	
2	Първи етаж	4.20	114.06	31.98	479.05	107.32	27.00	12.60	31.98		14.40	
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
Суми по колони:			185.81		679.95	174.29	34.56	26.60	58.60		20.56	
№	Вид на СТЕНАТА	коэф.на топлопреминаване		Разпределение на площите на огражденията по географските посоки								Суми по видове стени m ²
		U W/m ² .°K	U _e W/m ² .°K	C m ²	СИ m ²	И m ²	ЮИ m ²	Ю m ²	ЮЗ m ²	З m ²	СЗ m ²	
C1	Стена тухли	0.243	0.280	14.69		39.28		20.94		39.91		114.83
C2	Стена стоманобетон	0.264	0.280	10.55		16.87		15.17		16.87		59.46
C3	Стена калкан											
C4	Стени на подземни етажи над нивото на терена											
C5	Стени на подземни етажи под нивото на терена											
Суми по посоки на външните стени:				25.24		56.16		36.11		56.79		174.29
№	Вид на ДОГРАМАТА	коэф.на топлопреминаване		Разпределение на площите на огражденията по географските посоки								Суми по вид дограма m ²
		U W/m ² .°K	U _e W/m ² .°K	C m ²	СИ m ²	И m ²	ЮИ m ²	Ю m ²	ЮЗ m ²	З m ²	СЗ m ²	
ПР	Външни прозорци											
	без сенници											
	със сенник с ъгъл на засенчване 30°	1.300	1.400	1.05		10.68		9.00		10.05		30.78
	със сенник с ъгъл на засенчване 45°											
	със сенник с ъгъл на засенчване 60°	1.300	1.400	3.78								3.78
	Окачени фасади											
	Покривни прозорци											
Суми по посоки на външните прозорци:				4.83		10.68		9.00		10.05		34.56
ВВ	Външни врати											
	без сенници											
	със сенник с ъгъл на засенчване 30°											
Суми по посоки на външните врати:												
№	Вид на ограждението	коэф.на топлопремин.		Геометрия								
		U	U _e	Площ	Периметър							
		W/m ² .°K	W/m ² .°K	m ²	m							
П1	Под граничещ със земята, без изолация по периферията	0.16	0.24	185.81	58.60							
П2	Отопляем/охлаждаем подземен етаж											
П3	Под граничещ с външен въздух											
П4	Неототпляем/неохлаждаем подземен етаж											
Т1	Топъл покрив											
Т2	Топъл покрив (тераса над отопляемо помещение)											
Т3	Топъл покрив (наклонен дървен гредоред)											
Т4	Покрив с подпокривно пространство с височина < 0.3m											
Т5	Покрив с подпокривно пространство с височина > 0.3m	0.184	0.218	185.81	58.60							

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U , [$W/m^2.K$], за външни стени

Вид ограждение																							
C1 Стена тухли						C2 Стена стоманобетон																	
																							
												1.0см. Външна мазилка						1.0см. Външна мазилка					
												12.0см. Теплоизолация EPS						12.0см. Теплоизолация EPS					
												0.5см. Залепваща мазилка						0.5см. Залепваща мазилка					
												25.0см. Зидария решетъчни тухли						25.0см. Стоманобетонна стена					
1.0см. Вътрешна мазилка						1.0см. Вътрешна мазилка																	
Характеристики на слоя						Характеристики на слоя																	
б	ρ	с	λ	μ	R_i	б	ρ	с	λ	μ	R_i												
m	kg/m ³	J/kg.K	W/m.K	-	m ² .K/W	m	kg/m ³	J/kg.K	W/m.K	-	m ² .K/W												
Слой 1: Външна мазилка						Слой 1: Външна мазилка																	
0.010	1800	1050	0.87	5	0.011	0.010	1800	1050	0.87	5	0.011												
Слой 2: Теплоизолация EPS						Слой 2: Теплоизолация EPS																	
0.120	17	1260	0.035	40	3.429	0.120	17	1260	0.035	40	3.429												
Слой 3: Залепваща мазилка						Слой 3: Залепваща мазилка																	
0.005	1800	1050	0.93	8	0.005	0.005	1800	1050	0.93	8	0.005												
Слой 4: Зидария решетъчни тухли						Слой 4: Стоманобетонна стена																	
0.250	1400	1050	0.52	0	0.481	0.250	2500	960	1.63	90	0.153												
Слой 5: Вътрешна мазилка						Слой 5: Вътрешна мазилка																	
0.010	1600	1050	0.7	5	0.014	0.010	1600	1050	0.7	5	0.014												
Слой 6:						Слой 6:																	
Слой 7:						Слой 7:																	
Слой 8:						Слой 8:																	
R_{si}	R_{se}	R_0	U	U_e		R_{si}	R_{se}	R_0	U	U_e													
m ² .K/W	m ² .K/W	m ² .K/W	W/m ² .K	W/m ² .K		m ² .K/W	m ² .K/W	m ² .K/W	W/m ² .K	W/m ² .K													
0.130	0.040	3.940	0.243	0.280		0.130	0.040	3.613	0.264	0.280													

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U , [$W/m^2.K$], за прозорци и врати

ПР Външни прозорци:	U	U_e
5 камерни PVC профили и остъкляване със стъклопакет, изпълнен с едно обикновено флат-стъкло 4мм., въздушна междина 16мм. - запълнена с аргон и К-стъкло 4мм.	W/m ² .K	W/m ² .K
	1.30	1.40
ВВ Външни врати:	U	U_e
Метална блиндирана с прекъснат термомост и теплоизолация.	W/m ² .K	W/m ² .K
	2.00	2.20

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U, [W/m².K], за тавани

T5 Покрив с подпокривно пространство с височина > 0.3m

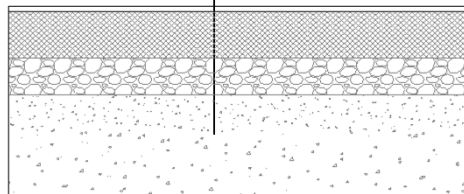


			отопл. зона	охл. зона	неотопл. зона	неохл. зона
Площ на таванската плоча	A ₁	m ²	185.81			
Периметър на таванската плоча	P	m	58.60			
Коефициент за наклон	/	-	1.05			
Височина на ограждащите стени	w	m	0.50			
Обем на подпокривното простр. по вътрешни размери	V'	m ³	233.81			
Кратност на въздухообмена в подпокривното простр.	n	h ⁻¹	0.2			
Площ на таванската плоча по вътрешни размери	A'	m ²	162.66			
Площ на покривната плоча	A ₂	m ²	195.86			
Площ на ограждащите стени покрива	A _w	m ²	29.30			
Височина на въздушния слой в подпокривното простр.	δ _{вс}	m	1.44			
Средна обемна зимна/лятна температура на сградата	θ _i	°C	19.0			
Външна температура с най-голяма продължителност	θ _e	°C	5.5			
Коефициент на топлопрем. на таванската плоча (1-ва стъпка)	U ₁	W/m ² .K	0.229			
Коефициент на топлопрем. на покривната плоча (1-ва стъпка)	U ₂	W/m ² .K	3.010			
Коефициент на топлопрем. на ограждащите стени	U _w	W/m ² .K	0.244			
Температура на въздуха в подпокр. пространство	θ _и	°C	6.35			
Коефициент на топлопроводност на въздух	λ*10 ²	W/m.K	2.489			
Кинематичен вискозитет на въздух	ν*10 ⁶	m ² /s	13.896			
Стойност на критерия на Прандтл	Pr	-	0.706			
Температура на таванската плоча гр. с въздуха в подп. простр.	θ _{си1}	°C	6.6			
Температура на покривната плоча гр. с въздуха в подп. простр.	θ _{си2}	°C	5.9			
Стойност на критерия на Грасхоф	Gr*10 ⁻⁸	-	3.998			
Корекционен коефициент	ε _к	-	51.841			
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой	λ _{екв.}	W/m.K	1.290			
Действителна стойност на съпротивленията на топлопредаване	R _{се1} =R _{си2}	m ² .K/W	0.557			
Детайл на таванската плоча	δ	λ	R _i	R _i	R _i	R _i
	m	W/mK	m ² .K/W	m ² .K/W	m ² .K/W	m ² .K/W
Армирана циментова замазка	0.040	0.930	0.043			
Топлоизолация XPS	0.120	0.030	4.000			
Циментова замазка	0.010	0.930	0.011			
Стоманобетонна плоча	0.150	1.630	0.092			
Вътрешна мазилка	0.010	0.700	0.014			
Съпротивление на топлопр. на вътр. повърхност	R _{си1}	m ² .K/W	0.100			
Съпротивление на топлопр. на външн. повърхност	R _{се1}	m ² .K/W	0.557			
Съпротивление на топлопр. на таванската плоча	R _{п1}	m ² .K/W	4.817			
Коефициент на топлопрем. на таванската плоча	U ₁	W/m ² .K	0.208			
Детайл на покривната плоча	δ	λ	R _i	R _i	R _i	R _i
	m	W/mK	m ² .K/W	m ² .K/W	m ² .K/W	m ² .K/W
Керемиди върху двупосочна летвена скара						
Хидроизолация (2 слоя битумна мушама)	0.006	0.170	0.035			
Дъсчена обшивка	0.020	0.230	0.087			
Дървена гредова конструкция						
Съпротивление на топлопр. на вътр. повърхност	R _{си2}	m ² .K/W	0.557			
Съпротивление на топлопр. на външн. повърхност	R _{се2}	m ² .K/W	0.040			
Съпротивление на топлопр. на покривната плоча	R _{п2}	m ² .K/W	0.719			
Коефициент на топлопрем. на покривната плоча	U ₂	W/m ² .K	1.390			
Коефициент на топлопрем. на покривната конструкция	U _г	W/m ² .K	0.184			
Еталонен коефициент на топлопреминаване	U _e	W/m ² .K	0.218			

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U , [$W/m^2.K$], за подове

III Под граничещ със земята, без изолация по периферията

1.0см.	Теракота или винилова спортна настилка
4.0см.	Армирана циментова замазка
15.0см.	Стоманобетонна плоча
8.0см.	Топлоизолация XPS
50.0см.	Чакъл
316.9см.	Трамбована пръст



			отопл. зона	охл. зона	неотопл. зона	неохл. зона
Площ на пода	A	m ²	185.81			
Периметър на пода	P	m	58.60			
Коефициент на топлопроводност на земята	λ	W/mK	2.00			
Дебелина на надземната стена	w	m	0.395			
Детайл на подовата конструкция	δ	λ	R_i	R_i	R_i	R_i
	m	W/mK	m ² .K/W	m ² .K/W	m ² .K/W	m ² .K/W
Теракота или винилова спортна настилка	0.010	0.910	0.011			
Армирана циментова замазка	0.040	0.930	0.043			
Стоманобетонна плоча	0.150	1.630	0.092			
Топлоизолация XPS	0.080	0.030	2.667			
Чакъл	0.500	3.490	0.143			
Трамбована пръст	3.169	2.00	1.585			
Съпротивление на топлопр. на вътр. повърхност	R_{si}	m ² .K/W	0.170			
Съпротивление на топлопр. на външ. повърхност	R_{se}	m ² .K/W	0.040			
Съпротивление на топлопр. на подовата плоча	R_f	m ² .K/W	4.751			
Пространствена характеристика на пода	B'	-	6.342			
Еквивалентна дебелина на пода	d_i	m	9.896			
Коефициент на топлопреминаване на пода	U	W/m ² .K	0.156			
Еталонен коефициент на топлопреминаване	U_c	W/m ² .K	0.244			
Коеф. на пренос на топлина през огражд. елементи гр. със земя	H_g	W/K	75.93			
Еталонен коеф. на пренос на топлина през огр. елем. гр. със земя	$H_{g,e}$	W/K	80.55			
Вътрешен коеф. на период. пренос на топлина	H_{pi}	W/K	32.07			
Външен коеф. на период. пренос на топлина за под	H_{pe}	W/K	12.04			

Обобщени площи и коефициенти на подове граничещи със земя, необходими за изчисленията

			отопл. зона	охл. зона	неотопл. зона	неохл. зона
Площ на подове	A	m ²	185.81			
Обобщен коефициент на топлопреминаване на под гр. със земя	U	W/m ² .K	0.156			
Обобщен еталонен коефициент на топлопр. на под гр. със земя	U_c	W/m ² .K	0.244			
Коеф. на пренос на топлина през огражд. елементи гр. със земя	H_g	W/K	75.926			
Еталонен коеф. на пренос на топлина през огр. елем. гр. със земя	$H_{g,e}$	W/K	80.552			

Обобщени площи и коефициенти за всички подове, необходими за изчисленията

			отопл. зона	охл. зона	неотопл. зона	неохл. зона
Площ на подове	A	m ²	185.81			
Обобщен коефициент на топлопреминаване на подове	U	W/m ² .K	0.156			
Обобщен еталонен коефициент на топлопр. на подове	U_c	W/m ² .K	0.244			
Приведената дебелина на пода	d_i	m	9.896			
Дълбочината на проникване	δ	m	3.167			
Вътрешен коефициент на периодичен пренос на топлина	H_{pi}	W/K	32.068			
Външен коефициент на периодичен пренос на топлина	H_{pe}	W/K	12.041			
Времето на фазово изпреварване на цикъла на топлинния поток по отношение на цикъла на температурата на вътрешния въздух	α	месеци	0.261			
Коефициентът на фазово закъснение на цикъла на топлинния поток по отношение на цикъла на температурата на външния въздух	β	месеци	2.019			