

ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

В СГРАДАТА

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

ОБЕКТ: Изработване на работен проект за въвеждането на мерки за енергийна ефективност на сградата на СОУ "Аверкий Попстоянов" – гр.Рила

ЧАСТ: Енергийна ефективност

ФАЗА: Р.П.

1. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият проект е изготвен на базата на Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради „- изменение и допълнение, обнародвано в ДВ, бр. 85 от 2009 г. С наредбата 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.

Техническите показатели за енергийна ефективност съгласно чл.4 ал.1 са:

1. **Общ годишен разход на енергия** за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди на един квадратен метър от общата отопляема площ на сградата (A_f) в m^2 , определен като **потребна и първична енергия** – за нови сгради, при които със заданието за проектиране се изисква **проект за обща сградна отоплителна инсталация** .
2. **Общ годишен разход на енергия** за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди на един квадратен метър от общата отопляема площ на сградата (A_f) в m^2 , определен като **нетна енергия** – за нови сгради, при които със заданието за проектиране се изисква **локално (местно) отопляване** .
3. **Общ годишен разход на енергия** за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди на един квадратен метър от общата отопляема площ на сградата (A_f) в m^2 или на един кубичен метър отопляем обем (V_f) в m^3 , определен като **първична енергия** – за **съществуващи сгради** с нормативна температура на вътрешния въздух , **по-висока от 15°C** и относителна влажност на въздуха под 70%.

Настоящият обект представлява сграда с общо отопление.

2. УСТАНОВЯВАНЕ НА ПРИНАДЛЕЖНОСТТА НА СГРАДАТА КЪМ КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕИЕ

Всички енергийни характеристики на обекта са в съответствие с Наредба № РД-16-1058 от 29.12.2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

ПАРАМЕТЪР	kWh	kWh/m ²
Отопление	139374	70.82
Вентилация	0	0
БГВ	5560	2.82
Вентилатори и помпи	1108	0.56
Осветление	5223	2.7
Разни	5444	2.76
ОБЩО:	156709	79.62

2.1. Общият годишен разход на енергия на един квадратен метър от общата отопляема площ на сградата (A_t) в m², определен като брутна енергия е:

$$EP = Q / A_t = 156709 / 1968 = 79.62 \text{ kWh/m}^2$$

2.2. Специфичен годишен разход на първична енергия на сградата е:

$$EP = 104.33 \text{ kWh/m}^2$$

2.3. Специфичен годишен разход на потребна енергия на сградата по норми от годината на извършване на оценката – 2010 г.,

$$EP_{max,r} = Q / A_t = 164044 / 1968 = 83.35 \text{ kWh/m}^2$$

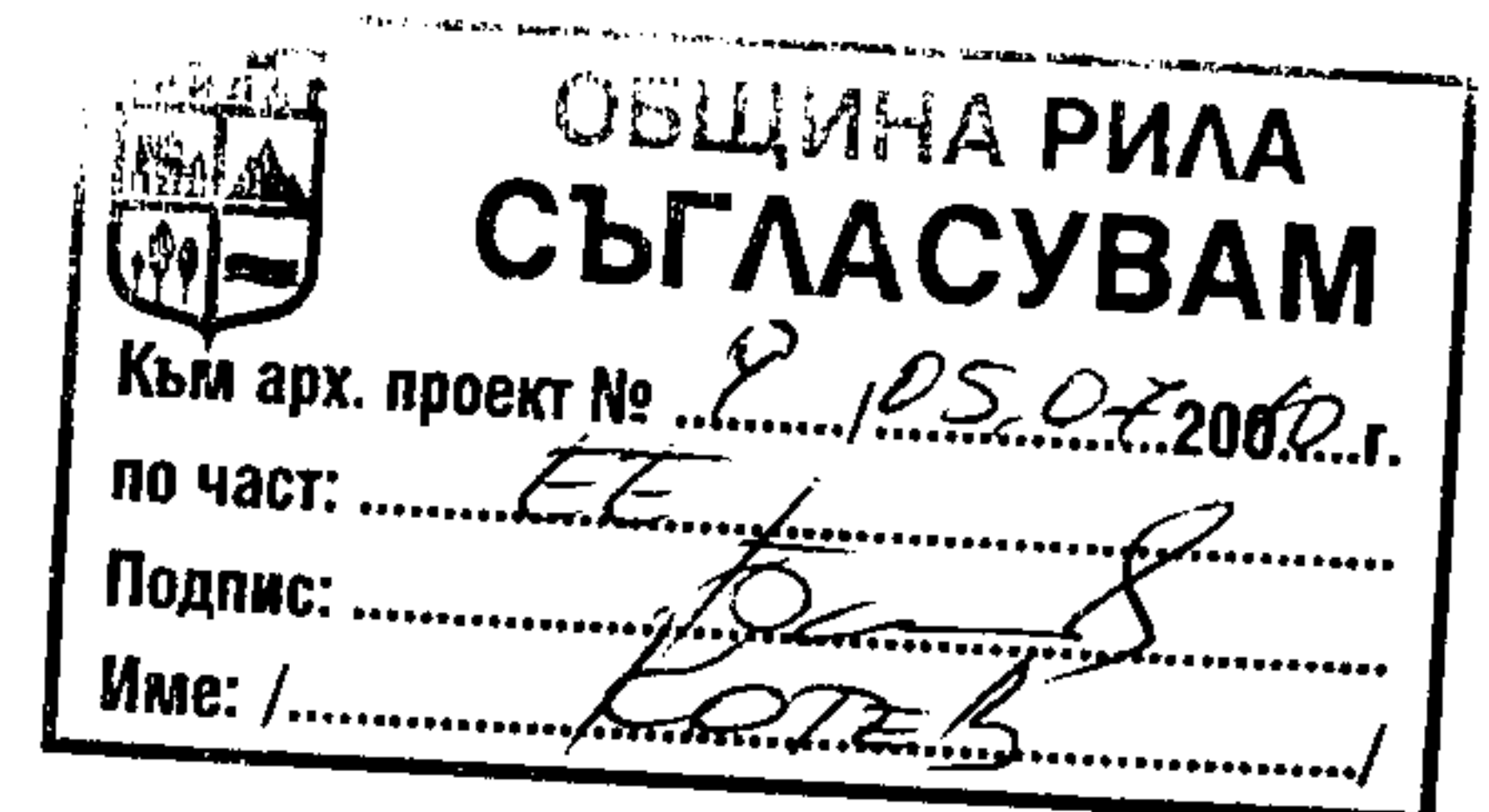
2.4. Специфичен годишен разход на първична енергия на сградата по норми от годината на извършване на оценката – 2010 г.,

$$EP_{max,r} = 108.43 \text{ kWh/m}^2$$

2.2. Определяне класа на енергопотребление на сградата

За клас В формулата е: $0,5 \cdot EP_{max,r} < EP \leq EP_{max,r}$

Следователно: $41.67 < 79.62 \leq 108.43$

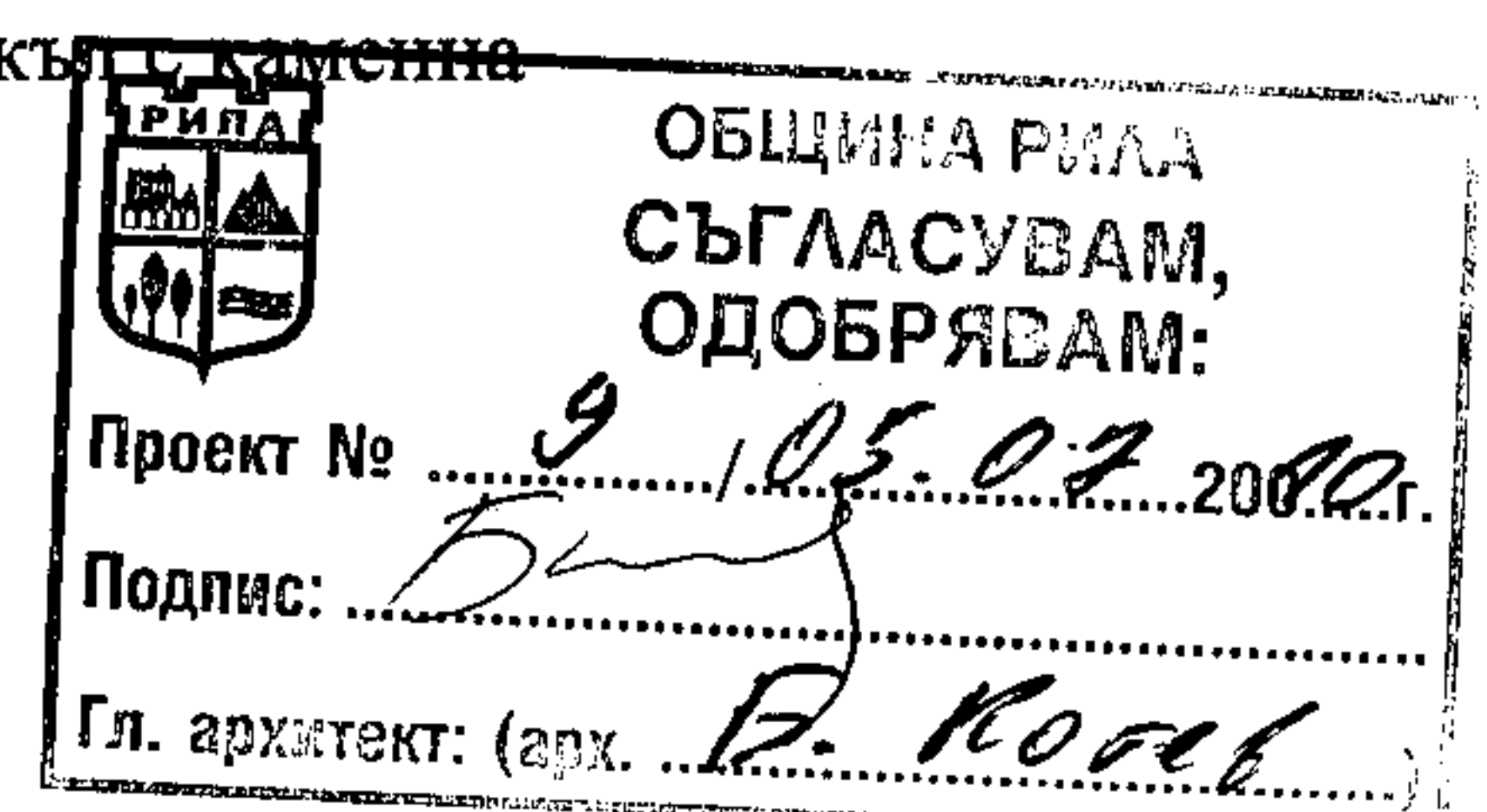


ЗАКЛЮЧЕНИЕ: СГРАДАТА ЩЕ ВЛЕЗЕ В КЛАС „В” НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ.

3. ОПИСАНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛНОТО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА СГРАДАТА

Състои се от един основен корпус и физкултурен салон. Основният корпус е на два етажа и неотопляем сутерен. На първия етаж са разположени класни стаи, учебни кабинети, канцеларии, медицински кабинет, помещения за обслужващия персонал и санитарни възли. На втория етаж се помещават класни стаи, учебни кабинети и канцеларии. На нивото на неотопляемия сутерен е разположено котелното помещение.

Сградата е с масивна конструкция, изпълнена от тухлени зидове с външна и вътрешна мазилки. По целия периметър на сградата има оформен цокъл от каменна облицовка.



Покривът на сградата е скатен, покрит с ламарина.

Подовата настилка на граничния отопляем етаж е изпълнена от мозайка в коридорите и дървено дюшеме в учебните помещения и физкултурния салон.

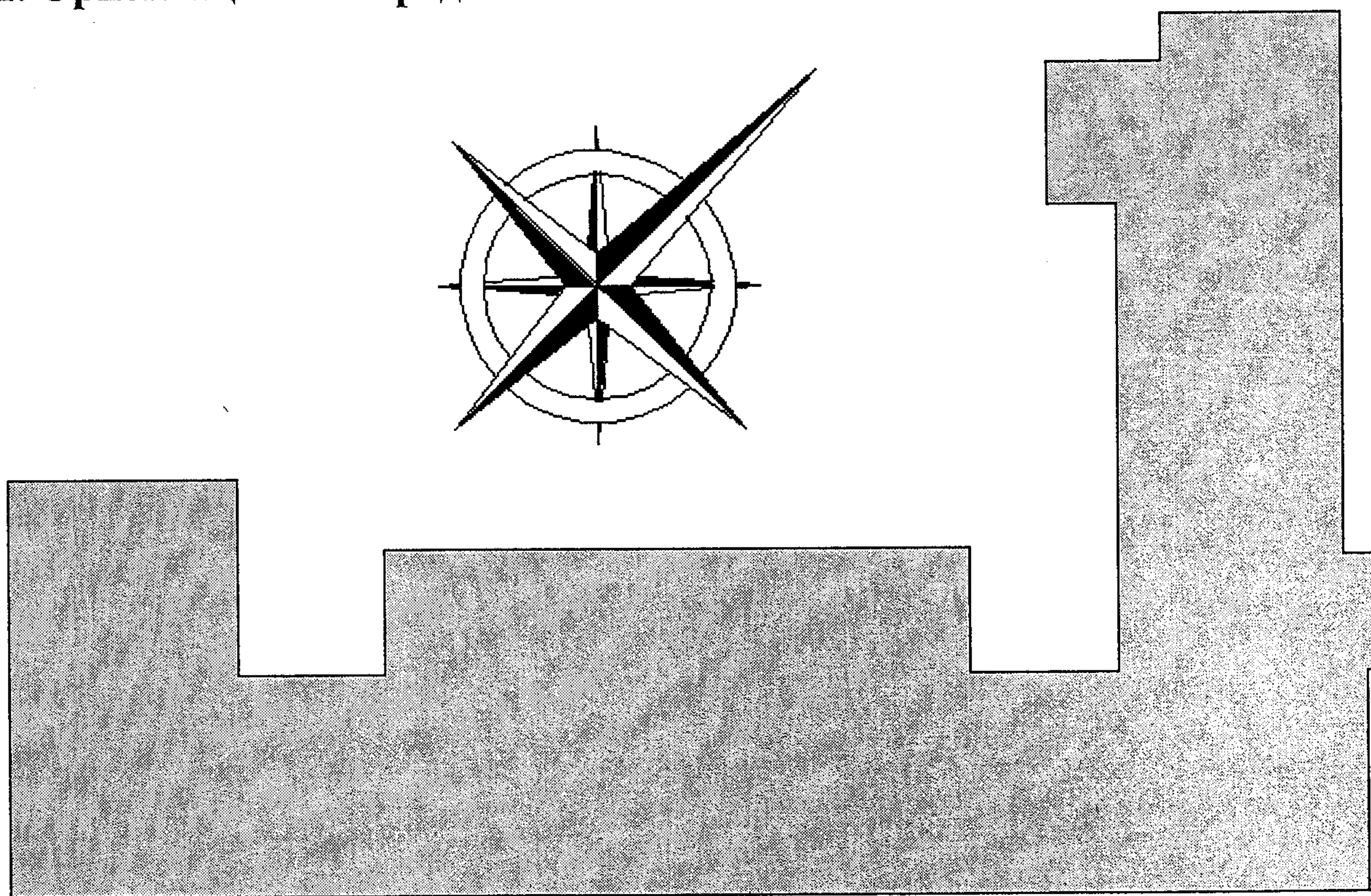
4. ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪНШНИЯ ВЪЗДУХ И ПРОЕКТНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪТРЕШНИЯ КЛИМАТ

Помещенията, обект на настоящия проект са категория "В" за качество на обитаемата среда.

Изчислителни параметри:			
1	Местонахождение	Гр. Рила	
2	Външна изчислителна температура зимен период, θ_e		
	При 0% неосигуреност	-14	°C
	При 0,4% неосигуреност	-10	°C
3	Външна изчислителна температура летен период, θ_e		
	При 0% неосигуреност	37	°C
	При 0,4% неосигуреност	35	°C
4	Относителна влажност на външния в-х за летен период, ϕ_e		
	При 0,4% неосигуреност	35,6	%
3	Преобладаващ вятър	СЗ	
4	Скорост на вятъра	-	m/s
Параметри на вътрешния климат:			
	Помещение	Темп. Зима, °C	Темп. лято, °C
	Класни стаи	20	-
	Физкултурен салон	15	-
	Коридор	18	-

5. ОСНОВНИ ГЕОМЕТРИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА И ОГРАЖДАЩЕТЕ КОНСТРУКЦИИ:

5.1. Ориентация на сградата



5.2. Описание на сградата и конструктивните елементи

Сградата е със стоманобетонна скелетна носеща конструкция, според конструктивен проект. Външните ограждащи стени са от плътни тухли,

5.3. Геометрични характеристики на сградата

Табл. 4.1.

Застроена площ	Разгърната застроена площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто	Отопляем обем нето
м ²	м ²	м ²	м ³	м ³
1114,21	2645.61	1968,40	8185.20	6820.24

54.4. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Табл. 4.2.

тип №	Външн.стени	СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ
1	A, m ²	367,78	415,90	374,84	433,01
	U, W/m ² .K	0.30	0.30	0.30	0.30
2	A, m ² U, W/m ² .K				

5.5. Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати по фасади

Табл. 4.3.

Тип					Фасада				
					СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	
№		A	U	g	A	A	A	A	
		m ²	W/m ² .K		m ²	m ²	m ²	m ²	
1	PVC	95.68	2.00	0,51	12,48	49,92	24,96	8,32	
2	PVC	333.7	1.7	0,48	55,45	88,63	40,76	148,86	

Където:

A – площ прозореца/ вратата, m²;

U – коефициент на топлопреминаване през прозореца/ вратата, W/m².K;

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия през прозореца/ вратата

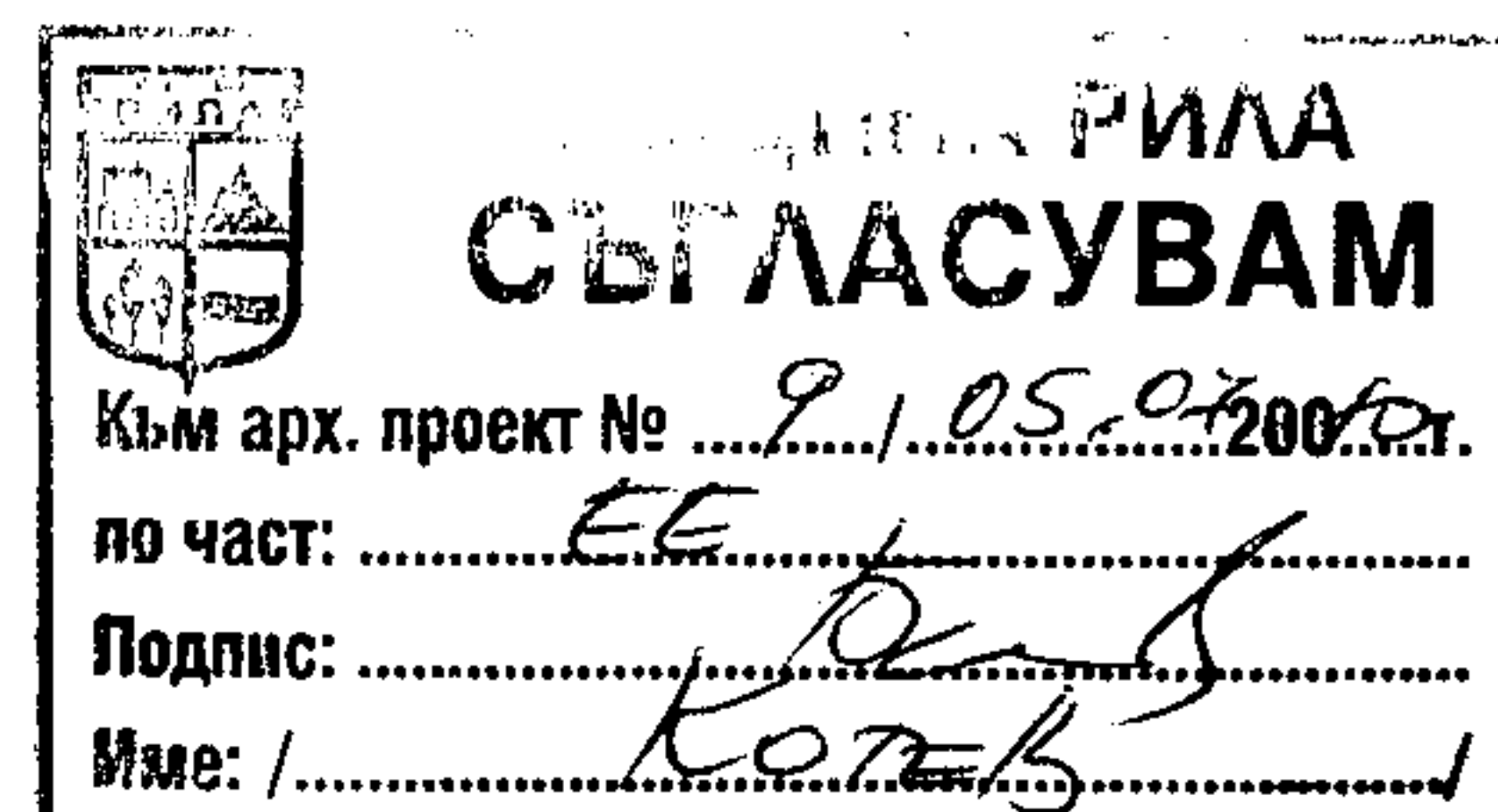
5.6. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

5.6.1 Подова плоча върху земя

A= 437m²; P= 148m ;

5.6.1 Под към неотопляем сутерен

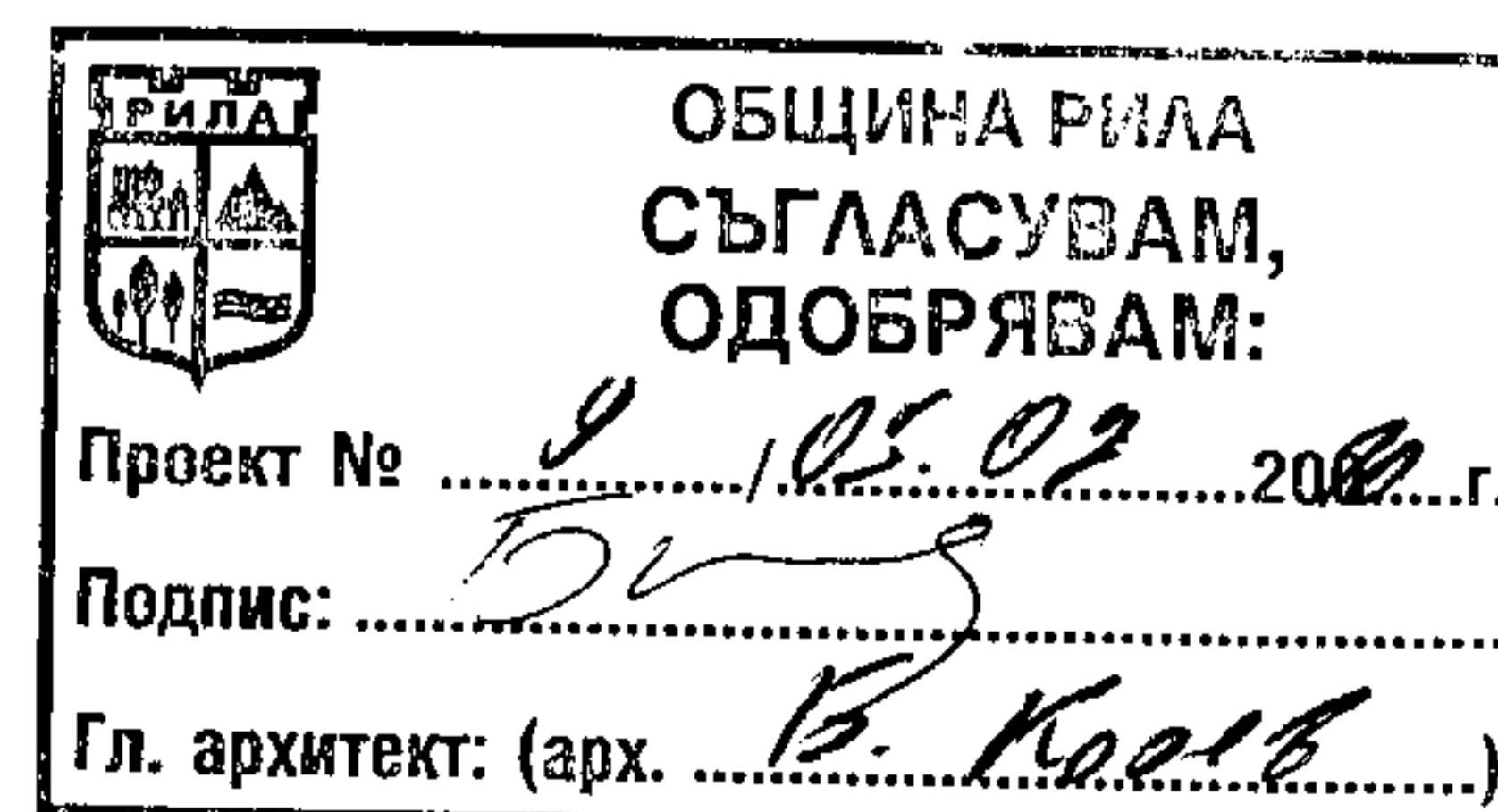
A= 677,21m²; P= 129m ;



5.7. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

5.7.1. Покрив, скатен с въздушен слой

A= 1147 m²; U= 0.19 W/m².K



6. ОПИСАНИЕ НА ПРОЕКТИРАНИТЕ СИСТЕМИ ЗА ОТОПЛЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ НА СГРАДАТА:

5.1 ОТОПЛЕНИЕ

Топлинният източник на сградата представлява водогреен котел Soulis I5-700 с топлинна мощност 815 kW, окомплектован с двустепенна нафтова горелка с разход 54 l/h. Киктемата работи 10 часа

Отоплителната инсталация е двутръбна с долно разпределение и принудителна циркулация на топлоносителя.

Разпределителната мрежа е развита по тавана на сутерена.

Тръбите са изолирани.

Отоплителните тела представляват алуминиеви радиатори H500.

Движението на топлоносителя се осъществява посредством циркуляционна помпа.

5.2 ВЕНТИЛАЦИЯ

За санитарните възли е осигурена естествена вентилация посредством отваряеми прозорци.

5.3 БИТОВО ГОРЕЩО ВОДОСНАБДЯВАНЕ

Битово горещо водоснабдяване - Потребностите от гореща вода се задоволяват с един електрически бойлер от 80 l с ел. мощност 3 kW всеки. Необходимата вода за санитарни нужди е 480л/ден (по ВиК задание).

№	Тип консуматор	Рном.,kW	Брой	Ринст.,kW	К _е
1	Бойлер обемен 80 л.	2	1	2	0.25
2	Проточен бойлер	2	1	2	0.25

5.4 ДРУГИ КОНСУМАТОРИ НА ЕЛ.ЕНЕРГИЯ

Помпите и вентилаторът на котела са консуматори на ел. енергия.

№	Тип консуматор	Рном.,kW	Брой	Ринст.,kW	К _е
1	Циркуляционна помпа	0.8	1	0.8	1
2	Вентилатор котел	0.50	1	0.50	1

6. ОСВЕТЛЕНИЕ

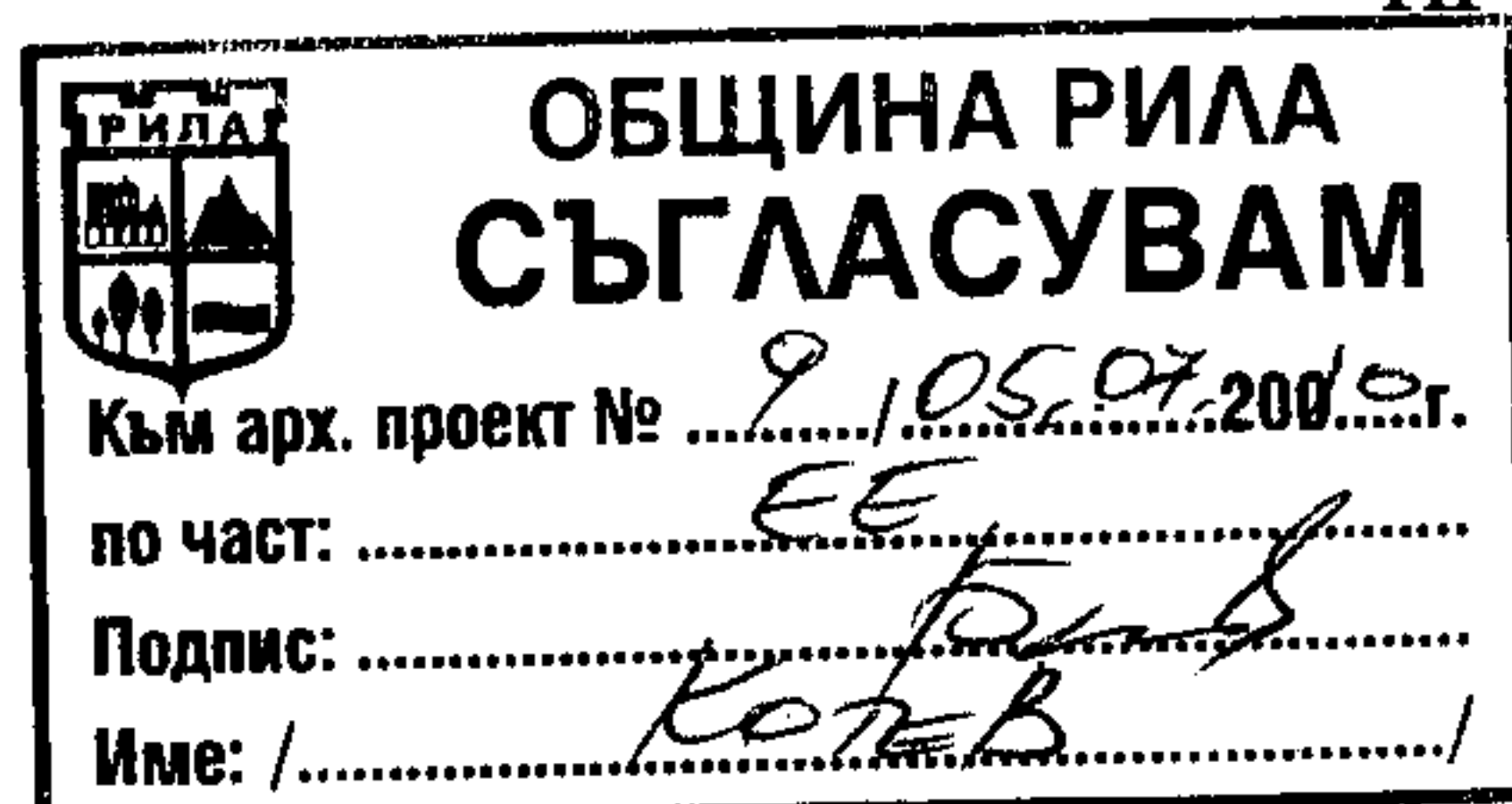
5. Освещение		7,4	kWh/m ² y				
Период на едновр.	16	ч/седм.	16	÷	16	÷	+1 ч/седм. = 0,46
Едновр. мощност	9,06	W/m ²	3,61	÷	9,06	÷	+1 W/m ² = 0,81
5. Освещение коригирано		kWh/m ² y	2,9		7,4		3,7

7. СИЛОВИ КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕНЕРГИЯ

Тук са включени инсталираните вътре в сградата консуматори, които влияят на топлинния комфорт в нея. Това са печки, хладилници, телевизори и др.

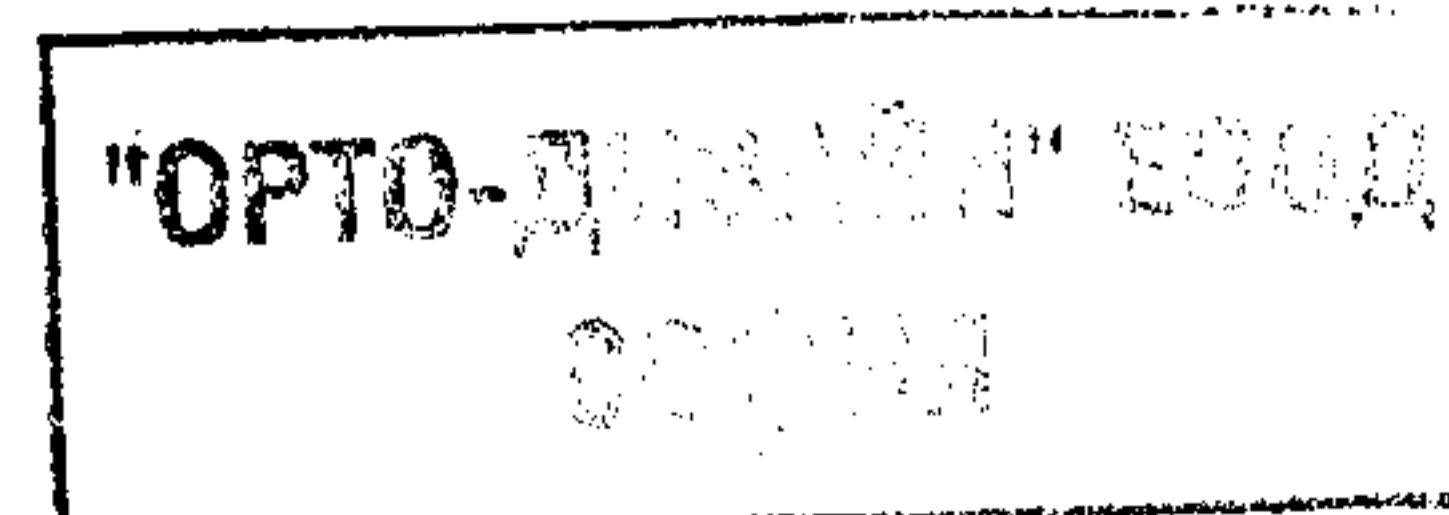
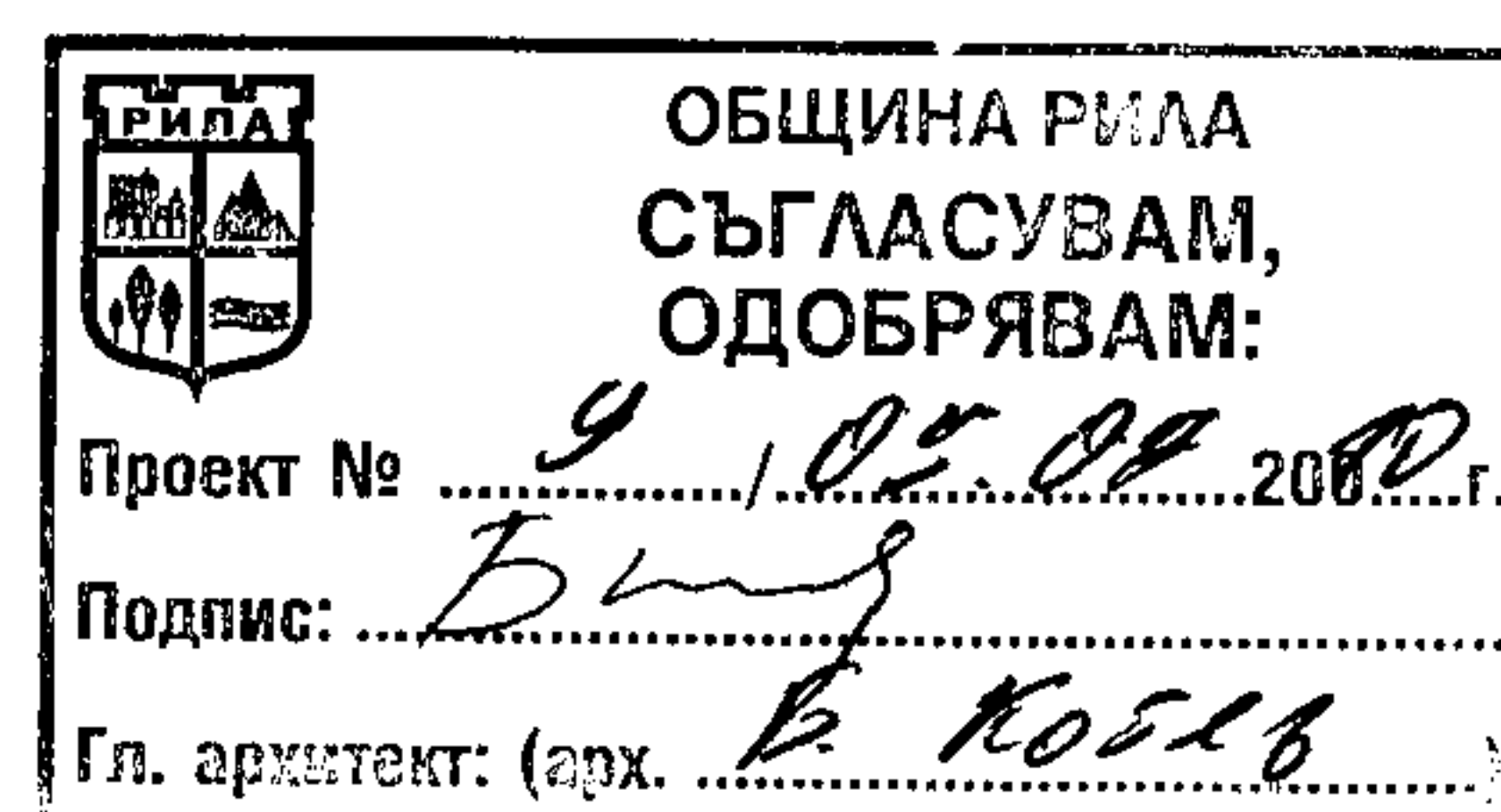
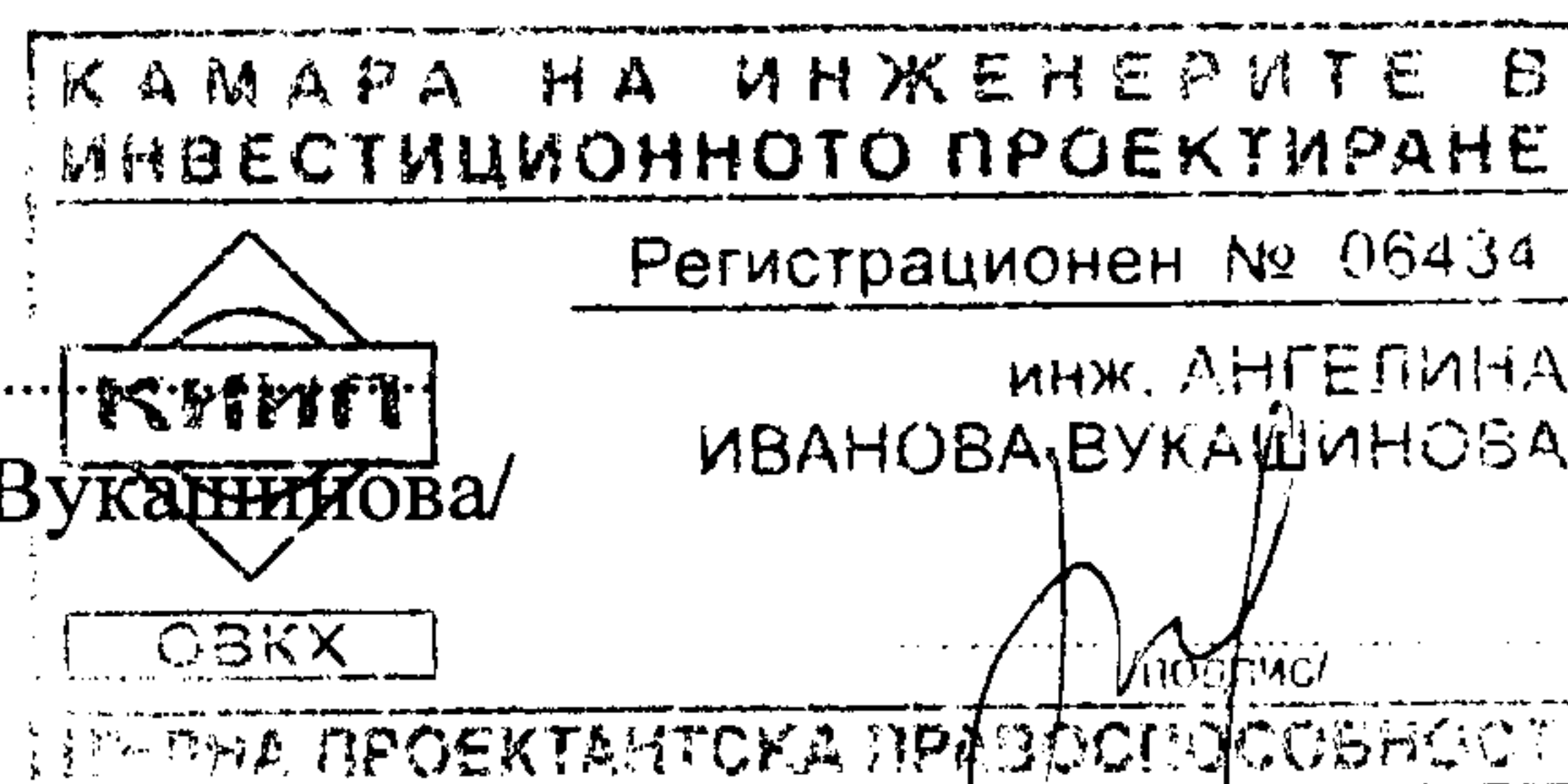
Инсталираната мощност в сградата за силовите консуматори влияещи на топлинния баланс е $P_{инст} = 11,6 \text{ kW}$; кедн. = 0,65; $P_{раб.} = 7,54 \text{ kW}$. Работният режим на тези ел. консуматори е 18 часа/седм. със специфична мощност $3,85 \text{ W/m}^2$.

№	Вид на електр. уреди		$P_{ном.}$	брой		$P_{инст.}$
			$\angle W$			W
1	Компютри		0,20	15		3
2	Мултимедия		2	1		2
3	UPS		1,5	1		450
4	TV		0,20	1		0,20
5	Хладилник		0,80	1		0,80
6	Котлон		1,50	1		1,50
7	Печка		2,00	1		2,00
8	Принтер		0,20	3		0,60



ПРОЕКТАНТ:.....

/инж. А. Вуканникова/



Изчислителният метод за определяне на брутната потребна енергия в сгради се основа на квазистационарен топлинен баланс на сградата, в който динамиката на топлообменните процеси се счита с коефициенти на оползотворяване на топлинните печалби и топлинните загуби.

За периода на отопляване, средната температура в сградата се определя по формулата:

$$\theta_{s,n} = \frac{\sum V \theta_{s,n}}{\sum V_s}$$

Обем	730.63	1638.36	3225.32	
Темп.	15	18	22	
	10959.5	29490.5	70957	

Където:

$\theta_{s,n}$ е температурата на въздуха в отопляваното пространство s, °C;

V_s обемът на отоп. Пространство s, определен по външни размери, m³

$\theta_{s,n}$ = 19.91 °C

Климатична зона 7

2900 DD

Месец	януари	февр.	март	април	април /з	април /л	май	юни	юли	август	септ.	окт./л	окт./з	ноем.	дек.
Номер на месеца	1	2	3	4	4	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12
Продължителност на месеца в часове - [h]	t	744	672	744	552	168	744	720	744	744	720	336	408	720	744
Температура в зоната [°C]	$\theta_{z,n} \theta_{z,c}$	19.91	19.91	19.91	19.91	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	19.91	19.91	19.91
Средна месечна стойност [°C]	θ_s	-0.4	0.2	4.6	10.4	10.4	15.3	18.7	21.1	20.7	16.5	11.2	11.2	5.1	0.4
Топлинни загуби на зоната от топлопреминаване [kW/h]	Q_{tr}	20342	18487	16703	8437	4048	13260	9427	6795	6455	9681	6682	4520	13741	19115
Топлинни загуби/печалби на зоната от вентилация [kW/h]	Q_{ve}	17312	15195	13267	6362	2850	8656	5715	3964	4288	7437	5407	4348	12448	16665
Пълни топлинни загуби за сградата по месеци [kW/h]	$Q_{n,nz}$	37654	33685	29970	14799	6898	21916	15143	10759	10743	17119	12089	8867	26188	35780
Топлинни печалби от вътрешни източници [kW/h]	Q_{int}	8367	7557	8367	6208	1619	7170	6939	7170	7170	6939	3238	4588	8097	8367
Общи топлинни печалби от слънчево греење по месеци	Q_{sol}	7496	10115	14244	10955	3060	16949	17655	18675	18998	16793	5803	7047	7521	5509
Пълни топлинни печалби за сградата по месеци	$Q_{n,sp}$	15863	17673	22611	16263	4679	24119	24594	25845	27068	23732	9042	11635	15618	13976
Отношение "топлинни печалби/топлинни загуби	γ_n	0.421	0.625	0.754	1.099	1.166	1.819	2.809	3.804	4.193	2.451	1.353	1.312	0.598	0.381
Определяне на времеконстантата	τ	4.81	5.42	6.13	11.55	21.00	8.93	12.60	16.67	15.73	10.15	13.16	15.57	6.49	4.98
Отопляема площ	A_f	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4	1968.4
Клас на масивността на конструкцията	Средна	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83	45.83
капацитет	C_m	90212	90212	90212	90212	90212	90212	90212	90212	90212	90212	90212	90212	90212	90212
числен параметър	a_n, a_c	1.32	1.36	1.41	1.77	2.40	1.60	1.84	2.11	2.05	1.68	1.88	2.04	1.43	1.33
Коефициент на оползотворяване	$\eta_{n,sp} \eta_{c,sp}$	0.79	0.75	0.66	0.61	0.76	0.78	0.89	0.96	0.96	0.86	0.75	0.68	0.73	0.80
Нетна енергия за отопляване / kW/h	$Q_{n,nz}$	25178	20477	14935	4983								2158	16770	24845
Нетна енергия за вентилация / kW/h	$Q_{n,v}$	0	0	0	0								0	0	0
Среднодневно количество гореща вода m³/ден	V_w	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
Температура на горещата вода	θ_w	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Температура на студената вода	θ_0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Потребна енергия за загряване на БГВ в kW/h	$Q_{b,nw}$	453	410	453	336	102	453	439	453	453	439	205	249	439	453
Принос на соларна инсталация в % за БГВ	$\rho_{b,nw}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Оползотворена слънчева енергия за БГВ в kW/h	$Q_{w,sol}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Нетна енергия за БГВ в kW/h	$Q_{w,n}$	453	410	453	336	102	453	439	463	463	439	205	249	439	453

Сух товар от охлаждане	Q _{C,td}	-	-	-	-529	7022	11164	15566	16765	9091	29	-	-
Потребна енергия за латентния товар от охлаждане	Q _{C,w}	-	-	-	-1006	-2080	-321	932	698	-1597	-1839	-	-
Потребна енергия за охлаждане - kWh	Q _{C,m}				0	4942	10843	16497	17463	7494	0		


Определяне на брутната потребна енергия

Потребна енергия за отопляване / kWh	Q _{h,m}	23178	20177	14536	4903							2136	14770	7044
Ефективност на отоплителните тела	η _e	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Ефективност на преноса и разпределението на топлина	η _d	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Ефективност на системата за автоматично управление	η _a	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Ефективност на генератора на топлина	η _g	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Необходима дол. енергия за работа на системата	E _{н,sys,m}	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0
Брутна потребна енергия за отопляване на зоната	Q _{h,m}	34713	25792	18812	6175							2748	18604	30915

Потребна енергия за охлаждане / kWh	Q _{C,m}					0	4942	10843	16497	17463	7494	0		
Ефективност на отоплителните тела	η _e	-	-	-	-	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-	-
Ефективност на преноса и разпределението на топлина	η _d	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Ефективност на системата за автоматично управление	η _a	-	-	-	-	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.95	-	-
Ефективност на генератора на студ - EER	η _g	-	-	-	-	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	-	-
Необходима дол. енергия за работа на системата	E _{н,sys,m}	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Брутна потребна енергия за охлаждане на зоната	Q _{C,m}					0	4942	10843	16497	17463	7494	0		

Потребна енергия за вентилация kWh	Q _{V,m}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ефективност на преноса и разпределението на топлина	η _d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ефективност на системата за автоматично управление	η _a	0.90	0.90	0.90	0.90	1	1	1	1	1	1	1	0.90	0.90
Ефективност на генератора на топлина	η _g	0.98	0.98	0.98	0.98	1	1	1	1	1	1	1	0.98	0.98
Необходима дол. енергия за работа на системата	E _{н,sys,m}	164	159	164	152	0	0	0	0	0	0	0	162	164
Брутна потребна енергия за вентилация на зоната	Q _{V,m}	164	159	164	152	0	0	0	0	0	0	0	162	164

Потребна енергия за БГВ в kWh	Q _{W,m}	453	410	453	336	102	453	453	453	439	205	249	439	439
Ефективност на акумулиране преноса и разпре. на топлина	η _d	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Ефективност на системата за автоматично управление	η _a	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Ефективност на генератора на топлина	η _g	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Необходима дол. енергия за работа на системата	E _{н,sys,m}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брутна потребна енергия за БГВ	Q _{W,m}	453	410	453	336	102	453	453	453	439	205	249	439	439



ОБЩИНА РИЛА

СЪГЛАСУВАМ

Към арх. проект № 9

по част: 66

10.05.02

10.05.02

Проект № 9


по част: 66

10.05.02

10.05.02

Подпис: 66

Име: 66



ОБЩИНА РИЛА

СЪГЛАСУВАМ,

ОДОБРЯВАМ:

Проект № 9

по част: 66

10.05.02

10.05.02

Подпис: 66

Име: 66

Годишната потребна енергия (Q) в kWh за отопляване, вентилация, гореща вода за битови нужди и охлаждане се изчислява по следното балансово уравнение:

Определяне на брутната енергия: $Q = Q_H + Q_V + Q_W + Q_C - Q_r$

Населеното място се намира на надморска височина повече от 500 м.
Денградусите на населеното място е 3000 DD
Денградусите на Климатична зона 7 е 2900 DD

Q_H е годишната потребна енергия за отопляване за климатична зона 4

Където:

Q_H е годишната потребна енергия за отопляване

Q_V - годишната потребна енергия за вентилация

Q_W - годишната потребна енергия за БГВ

Q_C - годишната потребна енергия за охлаждане

Q_r - годишното количество рег. енергия в сградата

Годишен разход за осветление

Годишен разход за енергия от помпи и вентилатори

Годишен разход на енергия за влияещи източници

Годишен разход на енергия за влияещи изт.

Общ годишен разход на енергия на сградата

Определяне на първичната енергия

Където:

Q_p е количеството първична енергия, kWh;

Q_i - количеството брутна потребна енергия с i-тия енергоносител, kWh;

$$Q_p = \sum_i Q_i \cdot \epsilon_{p,i}$$

ε_{p,i} - коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на i-тата съставляща на брутната потребна енергия.

Вид енергиен ресурс	брутна потребна енергия kWh	Коеф. ε _p	Количество първична енергия kWh	Специфично количество енергия kWh/m ²
Наименование			kWh	kWh/m ²
Промислен газъол	139374	1.10	153312	77.90
Природен газ		1.10		
Пропан-бутан		1.10		
Черни каменни въглища		1.20		
Кафяви каменни въглища		1.20		
Дърва за горене		1.05		
Дървени брикети		1.25		
Електроенергия	17335	3.00	52004	26.42
Количество на първичната енергия Q _p			206316	104.33

Определяне на коефициента на топлопреминаване на Ограждащата конструкция

Коефициента на топлопреминаване - външна стена тип 1 - тухла U= 0.301

Външна Стена тип 1 виж Детайл №1	Материали	δ	λ	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Топлоизолационни външни мазилки с гранули от пенополистирен	0.04	0.120	0.333
	Експандиран пенополистирол	0.08	0.035	2.286
	Зидарии от обикновени плътни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.38	0.79000	0.481
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.04	0.70	0.057
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		Σ Ri	3.327

Определяне на коефициента на топлопреминаване през подова плоча върху земя

I. Под върху земя

под виж Детайл №3	Материали	δ	λ	R
	Подова плоча външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Дърво: - дъб и бук (надлъжно на влакната)	0.050	0.41	0.122
	Стурия	0.040	0.29	0.138
	Стоманобетон	0.150	1.63	0.092
	Чакъл	0.100	1.10	0.091
	Трамбована пръст	0.6	1.16	0.517
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		Σ Ri	1.170

Коефициент на топлопреминаване - под върху земя U= 0.855 W/m²K

1. Определяне на пространствената характеристика на пода

-площ на елемента граничещ със земята

-периметър на елемента граничещ със земята

B'

A

P

5.91

437.00

148.00

m

m²

m
2. Определяне на еквивалентна дебелина на пода

-дебелина на надземната част на вертикалната стена

-коефициент на топлопроводност на земята

d_t

w

λ

2.88

0.54

2.00

m

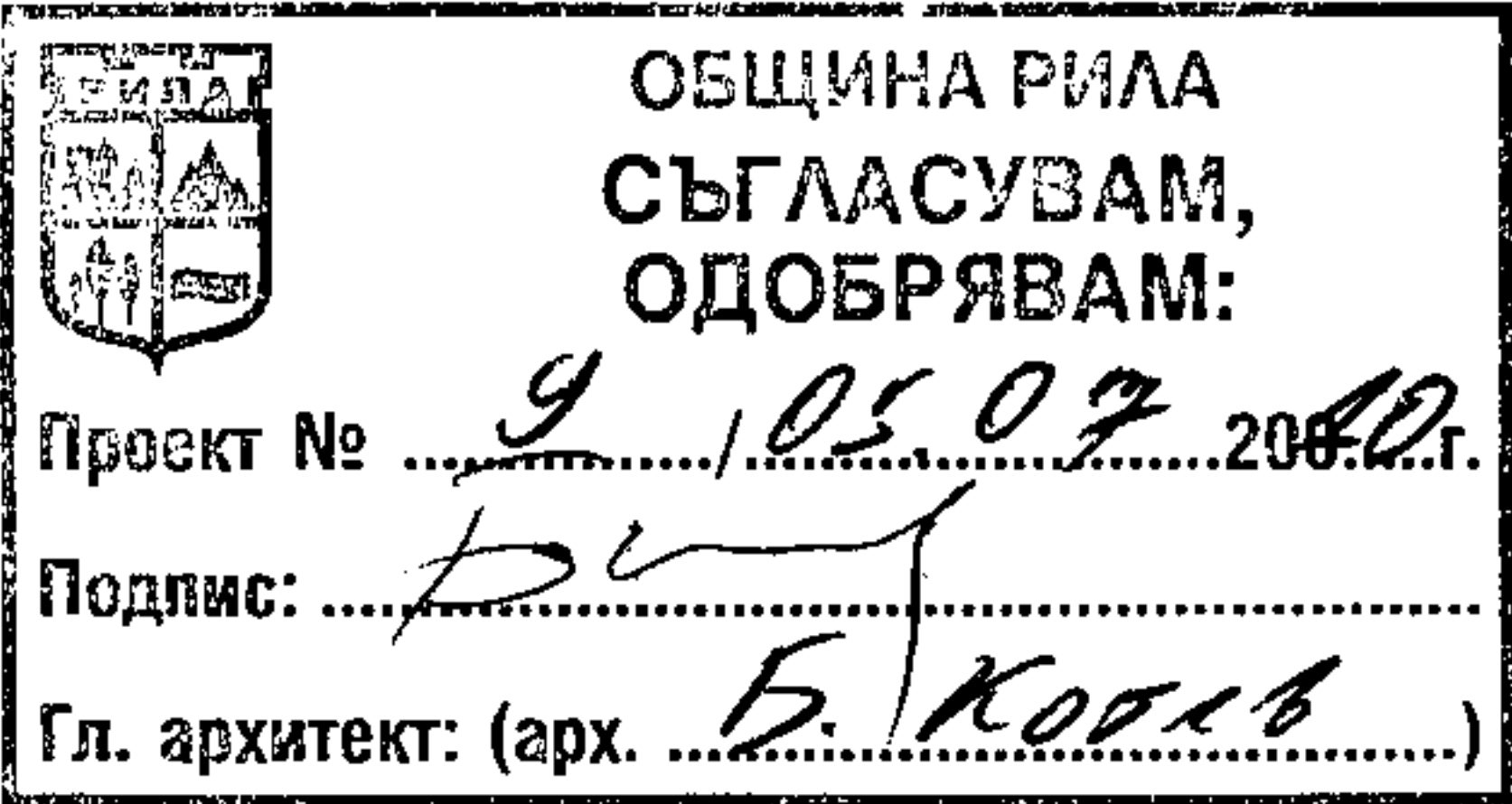
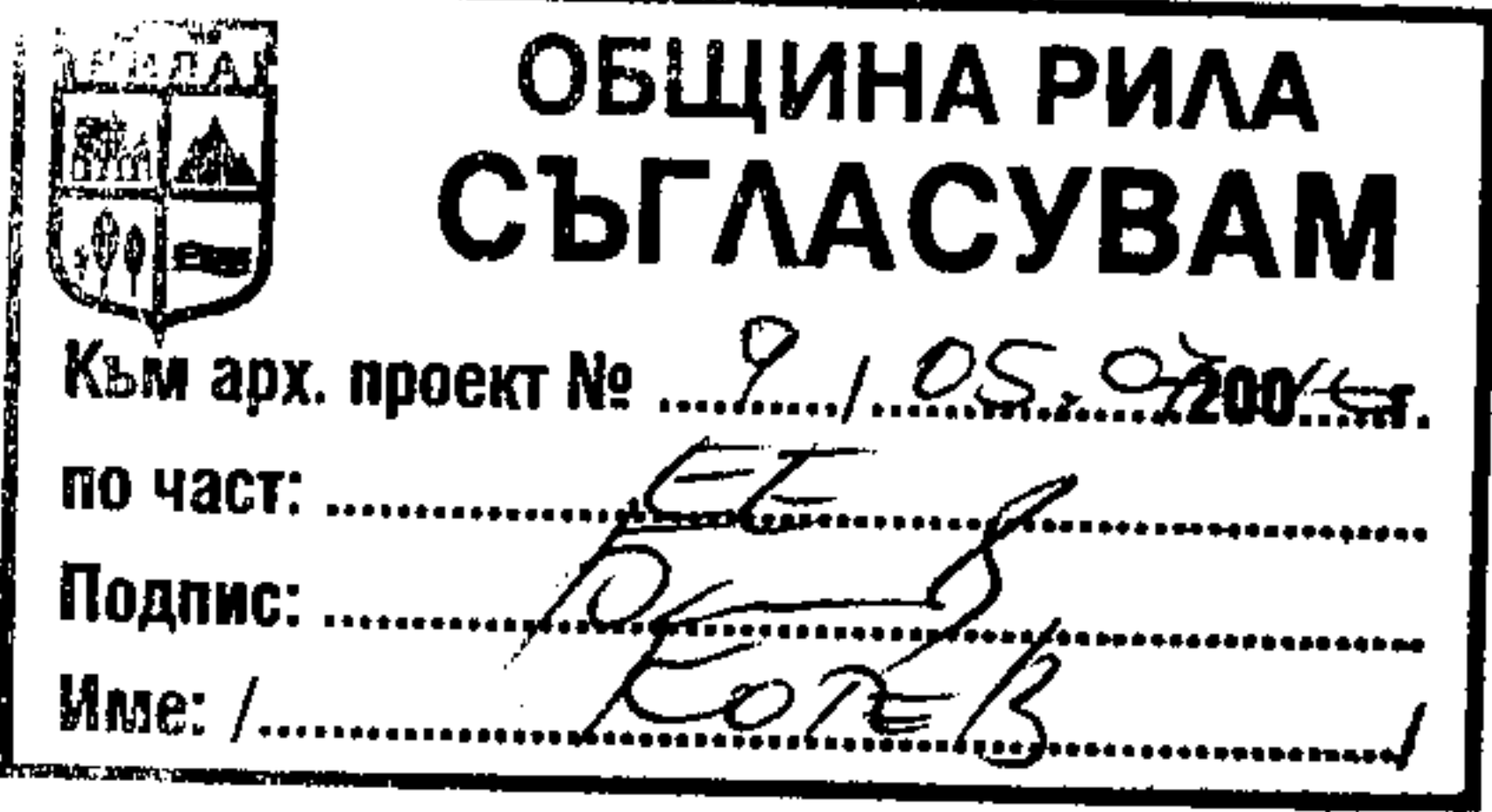
m

W/mK
3. Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване

U₀

0.37

W/m²K



5. Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж- U_{bw}

Стена - сутерен Детайл №3	Материали	δ	λ	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Каменна облицовка	0.03	1.130	0.027
	Циментово лепило	0.02	0.930	0.022
	Зидарии от обикновени плътни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.38	0.790	0.481
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.04	0.70	0.057
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		$\sum R_i$	0.756

6. Определяне на приведената дебелина	d_w	1.51	m
-коефициент на топлопроводност на земята	λ	2.00	W/mK

7. Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване

при $d_w \geq d_t$ $U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0,5 d_t}{d_w + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right)$ (3.33); U_{bw} не е изпълнено

при $d_w < d_t$ $U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0,5 d_w}{d_w + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right)$ (3.34); U_{bw} 0.63

Общ ефективен коефициент на топлопреминаване през всички ограждащи елементи на подземния етаж в контакт със земята

$U' = \frac{(A \cdot U_{bf}) + (z \cdot P \cdot U_{bw})}{A + (z \cdot P)}$ (3.35); U' 0.42 W/m²K

5.2.4 Коефициент на топлопреминаване при неотопляем подземен етаж

под сутерен Детайл №4	Материали	δ	λ	R
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Циментово-пясъчен разтвор	0.05	0.93	0.054
	Стоманобетон	0.15	1.63	0.092
	Чакъл	0.1	1.10	0.091
	Трамбована пръст	0.6	1.16	0.517
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		$\sum R_i$	1.094

Площ на пода на подземния етаж	A	677.21	m ²
Височина на стените в контакт със земята	z'	2.83	m
Височина на стените в контакт със външния въздух	h	0.84	m
Периметър на подземния етаж	P	129.00	m

Определяне на приведената дебелина	d_t	2.73	m
-дебелина на надземната част на вертикалната стена	w	0.54	m
-коефициент на топлопроводност на земята	λ	2.00	W/mK
-дълбочина на приземния етаж под нивото на терена	z	2.42	m

Коефициент на топлопреминаване през пода на отоплявания етаж	U_t	0.91	W/m ² K
Коефициент на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи на неотоплявания етаж, които граничат с външен въздух	U_w	1.32	W/m ² K
Кратност на въздухообмен в подземния етаж	n	0.30	h ⁻¹
Нетен обем на въздуха в подземния етаж	V	1988.29	m ³
Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж	U_{bt}	0.22	W/m ² K
Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж	U_{bw}	0.63	W/m ² K

Действителен коефициент на топлопреминаване

$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_t} + \frac{A}{(AU_w) + (zPU_{bw}) + (hPU_w) + (0,33nV)}$ m²K/W (3.38); U 0.49 W/m²K

7. Определяне на коефициента на топлопреминаване през покривни пространства

7.2.1 Коефициент на топлопреминаване на покрив, с подпокривно пространство $h > 0,30$ m

Преведена дебелина на въздушния слой $\delta_{ec} = V/A'$	δ_{ec}	2.37	m
Обем на подпокривното пространство по вътрешни р-ри	V'	2640.00	m ³
Площ на подовата плоча на подпокривното пространство	A'	1114.00	m ²

$U_1 = \frac{1}{R_{s1} + \left(\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j} \right) + R_{se1}} = \frac{1}{0,1 + \left(\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j} \right) + R_{se1}}$, W/m²K (3.58)

$U_2 = \frac{1}{R_{s2} + \left(\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j} \right) + R_{se2}} = \frac{1}{R_{s2} + \left(\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j} \right) + 0,04}$, W/m²K (3.59)

$U_w = \frac{1}{R_{sw} + \left(\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j} \right) + R_{sew}} = \frac{1}{0,13 + \left(\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j} \right) + 0,04}$, W/m²K (3.60)

покрив таванска плоча виж Детайл №5	Материали	δ	λ	R
	Покрив вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.100
	Цинкови листове	0.002	110	0.000
	Въздух	0.12	0.500	0.240
	Стоманобетон	0.20	1.63	0.123
	Дюшеци и плочи от минерална вата	0.100	0.04	2.632
	R _{se1}	-	-	0.100
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	3.194

Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на последния етаж

U₁
0.313
W/m²K

покривна плоча от покривната конструкция	Материали	δ	λ	R
	Покрив външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Ламаринена обшивка	0.006	53.50	0.000
	Дървена конструкция	0.025	0.14	0.179
	R _{se2}	-	-	0.170
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.389

Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча

U₂
2.573
W/m²K

Стена подпокривно пространств	Материали	δ	λ	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.000
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.000
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.000

Коефициент на топлопреминаване на стените на подпокривното пространство

U_w
0.000
W/m²K

Съпротивление на топлопреминаване R_{se1} и R_{se2}

$$R_{se1} = R_{se2} = \frac{\delta_{sc}}{2\lambda_{скаб}}, \text{ m}^2\text{K/W} \quad (3.61).$$

R_{se1}=R_{se2}
0.361

Определяне на температурата на въздуха в подпокривното пространство

Средна обемна температура на сградата	θ_i	19.91	°C	
Външна изчислителна температура	θ_e	-17.00	°C	→ грешка
Площ на таванската плоча	A ₁	1114.00	m ²	
Площ на покривната плоча	A ₂	102.68	m ²	
Площ на стените на покрива	A _w	3.60	m ²	→ грешка ??
Кратност на въздухообмен в подпокривното пространство	n	0.30	h ⁻¹	
Нетен обем на въздуха в подпокривното пространство	V	2640.00	m ³	

а) Определяне температурата в подпокривното пространство

$$\theta_u = \frac{\theta_i U_i A_1 + \theta_e U_e A_2 + \theta_w U_w A_w + \theta_a 0.33nV}{U_i A_1 + U_e A_2 + U_w A_w + 0.33nV}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3.65),$$

θ_u
-2.28
°C

б) Определяне на повърхностните температури

θ_{se1}	-1.58	°C
θ_{se2}	-8.72	°C

Стойност на коефициента на Грасхоф

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{sc}^3 (\theta_{se1} - \theta_{se2})}{\nu^2} \quad (3.64),$$

Gr
2.17E+10

Земно ускорение	g	9.80655	m/s ²
Коефициент на обемно разширение	β	0.003692	K ⁻¹
Кинематичен вискозитет на въздуха	ν	1.26E-05	m ² /s
Стойност на критерия на Прандтл	Pr	0.7136	
Произведение на двата критерия	Gr.Pr	1.55E+10	
Корекционен коефициент	ε _k	141.17	
Коефициент на топлопроводност на въздуха при θ _u	λ	0.0233	W/mK

Определяне на еквивалентния коефициент на топлопроводност на въздуха

λ_{екв}
3.29
W/mK

Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{U_i} + \frac{A_1}{A_2 U_2 + A_w U_w + 0.33nV}}, \text{ W/m}^2\text{K} \quad (3.57).$$

U_r
0.188
W/m²K

5.2. H_g - коэффициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване през земята в стационарен режим, W/K;

а) Коэффициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване през подова плоча ВЪРХУ земя

$H_g = (U.A) + (P.W_g)$	H_g	274.73	W/K
	Ψ_g	0.75	W/mK
	U	0.37	W/m ² K
	A	437.00	m ²
	P	148.00	m

6.1. Топлинен поток през земята Φ_g при под В/У земя с изолация

$$\Phi_g = \frac{t}{(R_g + R_d)} \left[-11.6 \delta_1 \cos \left(\frac{2\pi \cdot t - 1 + \theta}{12} \right) - 11.6 \delta_2 \cos \left(\frac{2\pi \cdot t - 1 - \beta}{12} \right) \right] \quad (3.43)$$

W/K

Време на фазово размиване

$$\alpha = 1.5 \cdot \frac{12}{2\pi} \arctan \left(\frac{d_1}{d_1 + \delta} \right) \quad (3.44)$$

Коэффициент на фазово закъснение

$$\beta = 1.5 - 0.42 \ln \left(\frac{\delta}{d_1 + 1} \right) \quad (3.45)$$

$$H_{gs} = A \cdot \frac{\lambda}{d_1} \sqrt{\frac{2}{(1 + \delta/d_1)^2 + 1}} \quad (3.47)$$

$$H_{gs} = 0.37 P \lambda \ln \left(\frac{\delta}{d_1} + 1 \right) \quad (3.48)$$

		януари	февр.	март	април /з/	април /л/	май	юни	юли	август	септем.	октом./л/	октом./з/	ноем.	декем.
		1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12
Коэффициент на пренос на топлина през земята	H_g	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73	274.73
Топлинен поток през земята	Φ_g	-100.530	-50.975	19.677	97.859	150.626	219.000	346.949	417.182	190.275	-31.287	-102.929	-174.886	-158.115	-129.841

d) Коэффициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване през неотопляван подземен етаж

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{1}{(\lambda U_w) + (2pU_g) + (1pU_t) + (0.33nV)} \text{ m}^2\text{K/W} \quad (3.38)$$

ψ_g	0.75	W/mK
A	677.21	m ²
P	129.00	m
d _t	2.73	m
H _g	429.55	W/K

$$H_g = (U \cdot A) + (p \cdot \psi_g) \quad (3.16)$$

6.4. Топлинен поток през земята Φ_g при неотопляван подземен етаж

z	2.42	m
h	0.84	m
U _t	0.91	W/m ² K
U _w	1.32	W/m ² K
n	0.30	-1
V	1988.29	m ³

$$\Phi_g = \frac{1}{(U_t + U_w)} \left\{ H_g \cdot \delta \cdot \cos \left(2\pi \frac{12n - 1 + \pi \cdot x}{12} \right) + H_t \cdot \delta \cdot \cos \left(2\pi \frac{12n - 1 + \pi \cdot \beta}{12} \right) \right\} \text{ W/K} \quad (3.43)$$

Време на фазово разминаване

$$\alpha = 1.5 - \frac{12}{2d} \arctan \left(\frac{d_t}{d_t + \delta} \right) \quad (3.44)$$

Коэффициент на фазово закъснение

$$\beta = 1.5 - 0.42 \ln \left(\frac{\delta}{d_t + 1} \right) \quad (3.45)$$

H _т	376.13	W/K
----------------	--------	-----

$$H_{т} = \left[\frac{1}{\lambda U_t} + \frac{1}{(\lambda + 2p) \frac{\delta}{8} + 1pU_w + 0.33nV} \right] \quad (3.54)$$

H _{ре}	177.98	W/K
-----------------	--------	-----

$$H_{ре} = \lambda U_t \frac{6.378 \cdot (2 - \pi^{\frac{2}{3}}) \ln \left(\frac{\delta}{d_t} \right) + 1pU_w + 0.33nV}{(\lambda + 2p) \frac{\delta}{8} + 1pU_w + 0.33nV + \lambda U_t} \quad (3.55)$$

	януари	февр.	март	април	з	април	маи	юни	юли	август	септем.	октом.	н	октом.	н	нояв.	декем.
	1	2	3	4	4	4	5	6	7	8	9	10	10	10	11	11	12
Коэффициент на пренос на топлина през земята	H _g	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55	429.55
Топлинен поток през земята	Φ _g	-200.718	-96.941	50.743	341.807	208.371	453.661	706.626	833.012	360.854	-80.911	-219.195	-372.455	-327.557	-264.459		

8. Определяне на коефициента на пренос на явна топлина с вентилационен въздух

			януари	февр.	март	април /з	окт./з	ноем.	дек.
			1	2	3	4	10	11	12
Данни	Продължителност на месеца в часове	t	744	672	744	552	408	720	744
	Темп. В помещението	θ_i	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00
	Средна месечна стойност	θ_e	-0.40	0.20	4.60	10.40	11.20	5.10	0.40
Естествена вентилация	Нетен обем на отопляваното/охлаждането пространство	V	6396.12	6396.12	6396.12	6396.1	6396.1	6396.12	6396.12
	Средно часова кратност на въздухообмена за простран.	n	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Дебит на въздуха при инфилтрация и естествена вент.	q_{ve}	3198.06	3198.06	3198.06	3198.1	3198.1	3198.06	3198.06
	Темп. На постъпващия в/х от инфилтрация и естествена вент.	$\theta_{k,sup}$	-0.40	0.20	4.60	10.40	11.20	5.10	0.40
	температурен фактор при инфилтрация и естествена вент.	$b_{ve,k}$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Коефициент на пренос на явна топлина с инфилтрация	$H_{ve,k}$	1087.34	1087.34	1087.34	1087.34	1087.34	1087.34	1087.34
Вентилационна Система 1	Нетен обем на отопляваното/охлаждането пространство	V	0	0	0	0	0	0	0
	Дебит на подавания от системата въздух	$q_{ve,f}$	0	0	0	0	0	0	0
	Дебит на засмуквания от пространството въздух	$q_{ve,e}$	0	0	0	0	0	0	0
	Средно часова кратност на въздухообмен табл.6	n_{50}	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	Коефициент на защитеност от вятъра	e	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Коефициент на защитеност от вятъра	f	15	15	15	15	15	15	15
	Дебит на доп.въздушен поток, в отворите за външен в/х	$q_{ve,x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Обем на въздуха във въздуховодите на системата	V_{sys}	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
	Дебит на въздуха при естествена вентилация+ обема на въздуха във въздуховодите	$q_{ve,0}$	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
	Дебит на доп.въздушен поток, в отворите при изключен вент.	$q'_{ve,x}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Коефициент на използване на системата	β	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333
	Дебит на въздуха при механична вентилация	q_{ve}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Темп. На постъпващия в/х от механичната вентилация	$\theta_{k,sup}$	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
	температурен фактор при механична вентилация	$b_{ve,k}$	-0.05	-0.05	-0.06	-0.09	-0.10	-0.06	-0.05
	Коефициент на пренос на явна топлина с вент в/х	$H_{ve,k}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Коефициент на пренос на явна топлина с вент. За сградата	H_{ve}	1087.34	1087.34	1087.34	1087.34	1087.34	1087.34	1087.34
	Топлинни загуби/печалби на зоната от вентилация	Q_{ve}	17312.20	15198.41	13267.29	6362.25	4347.62	12447.87	16665.01

10.2.3 Ефективна площ на непрозрачните ограждащи елементи

$$A_{sol} = \alpha_{S,c} R_{se} U_c \ddot{A}_c, m^2 \tag{3.78},$$

Коефициент на поглъщане на слънчевата радиация от повърхността
Външно термично съпротивление на повърхността
Коефициент на топлопреминаване на елемента
Площ на елемента

$\alpha_{S,c}$ таблица
 R_{se} таблица
 U_c таблица
 A_c таблица

10.2.4 Топлинен поток от излъчване към небосвода

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

Външно термично съпротивление
Коефициент на топлопреминаване на елемента
площ на елемента
Коефициент на топлопредаване чрез излъчване
Средна разлика m/y темп. На външния въздух и небосвода

Φ_r таблица
 R_{se} 0.04
 U_c таблица
 A_c таблица
 h_r таблица
 $\Delta\theta_{er}$ 11
°K

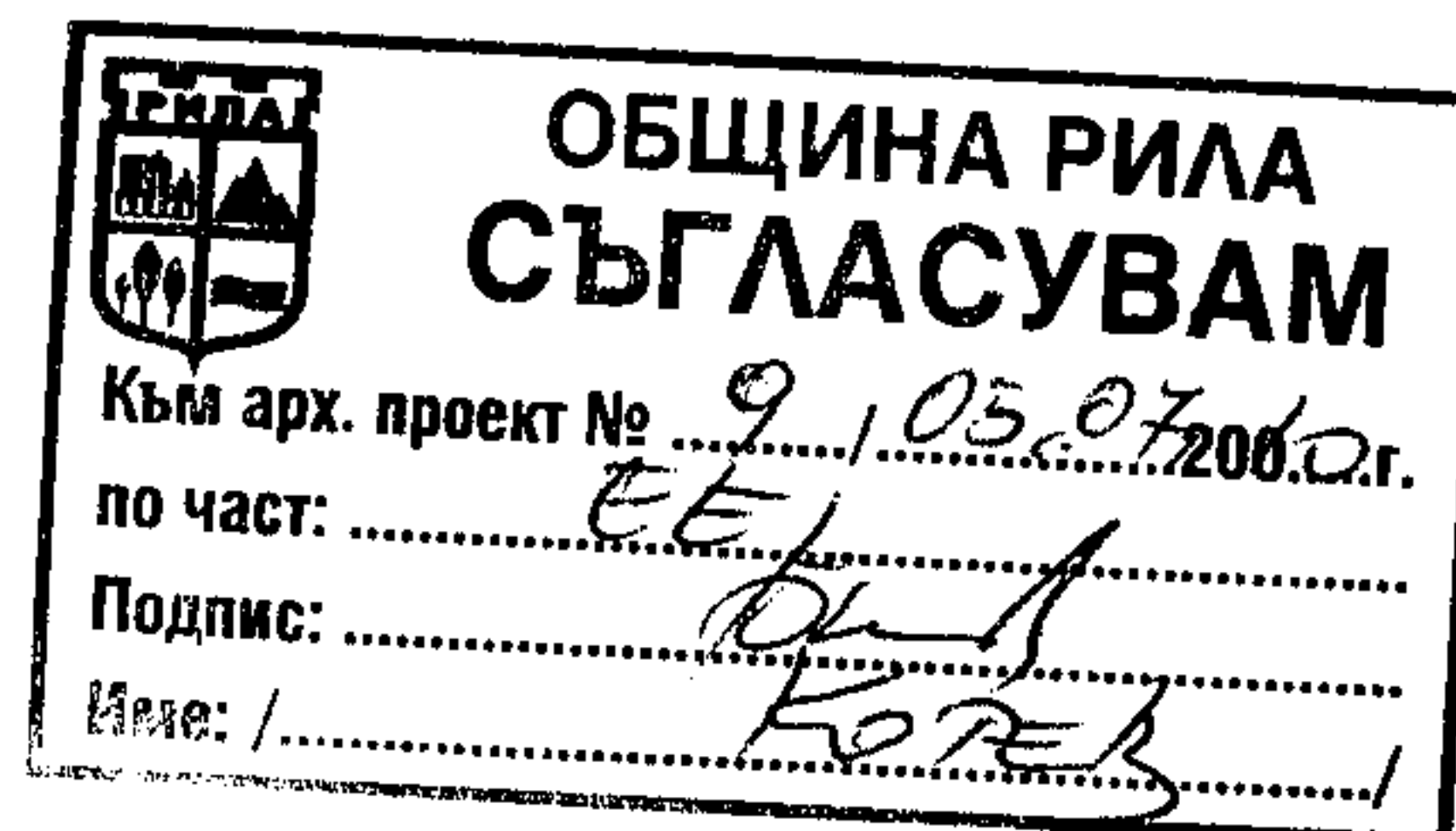
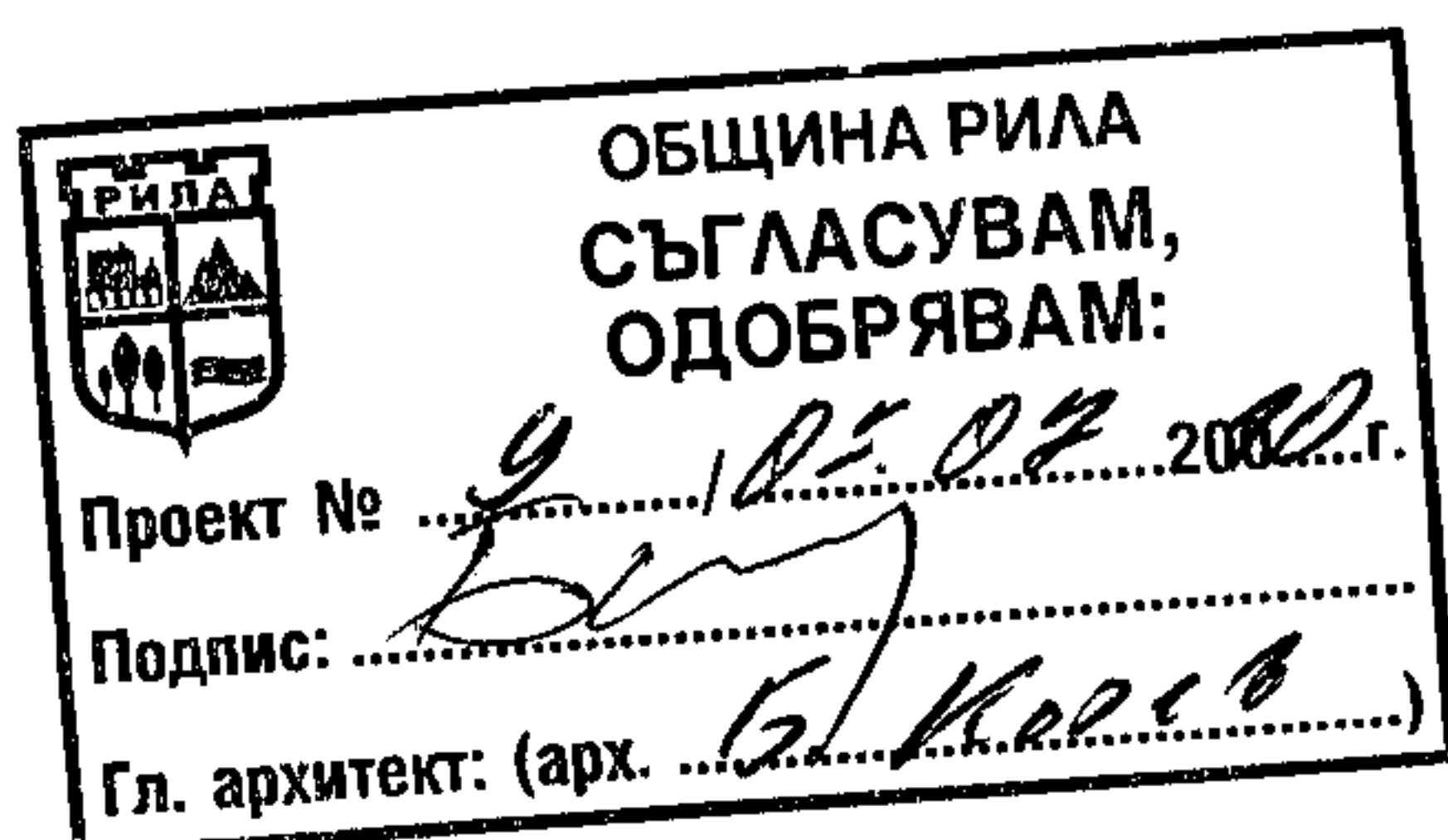
Степен на чернота на повърхността

	Ограждащи елементи	$\alpha_{S,c}$	R_{se}	U_c	A_c	A_{sol}	h_r	ϵ	Φ_r
СИ	Стени	0.4	0.04	0.301	367.78	1.769	4.67782	0.91	227.5125
		0.4	0.04			0.000	4.67782	0.91	0
ЮЗ	Стени тип 1	0.4	0.04	0.301	415.9	2.000	4.67782	0.91	257.28
		0.4	0.04			0.000	4.67782	0.91	0
СЗ	Стени тип 1	0.4	0.04	0.301	433.01	2.082	4.67782	0.91	267.8644
		0.4	0.04			0.000	4.67782	0.91	0
ЮИ	Стени тип 1	0.4	0.04	0.301	415.9	2.000	4.67782	0.91	257.28
		0.4	0.04			0.000	4.67782	0.91	0
	Покрив	0.6	0.04	0.188	1114.00	5.031	4.31799	0.84	398.2852

таблица 8

Видове плътни елементи	$\alpha_{S,c}$
Стени	
Светло оцветена	0.40
по-матово оцветена	0.60
по-тъмно оцветена	0.80
Керамична тухлена зидария	0.80
Керамична зидария светла маз.	0.60
Покрив	
Керемидено червена	0.60
Тъмна повърхност	0.80
Метална (блестяща) повърх.	0.20
Битум. Изолация (опесъчена)	0.60

				януари	февр.	март	април /з	окт./з	ноем.	дек.
				1	2	3	4	10	11	12
Метаболична топл. от обитателите	Общ брой обитатели	n	бр.	127	127	127	127	127	127	127
	Отделена явна топлина от 1 човек	$\Phi_{s,p}$	W	92	92	92	92	92	92	92
	Продължителност на престой в зоната	h	час	16	16	16	16	16	16	16
	Фактор на охладителния/отоплителния товар	F_{CL}	-	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667
	Метаболична топлина	$H_{d,p}$	Wh	7789	7789	7789	7789	7789	7789	7789
Топлина отделена от уредите	Максимална мощност на топлоизточника, ток	Φ_{max}	W	7534	7534	7534	7534	7534	7534	7534
	Максимална мощност на топлоизточника, пара	Φ_{max}	W	0	0	0	0	0	0	0
	масов дебит на парата	m_v	kg/s							
	Топлина на изпарение	r	J/kg							
	Максимална мощност на топлоизточника, гориво	Φ_{max}	W	0	0	0	0	0	0	0
	масов дебит на горивото	m_f	kg/s							
	Долна топлина на изгаряне на горивото	Q_{HV}	J/kg							
	Коефициент на използване	Ψ_{use}	-	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
	Корекция за уреди под чадър	K_r		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	Средна Продължителност на работа на уредите	h	час	4	4	4	4	4	4	4
	Фактор на охладителния/отоплителния товар	F_{CL}	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	Топлина отделена от уредите	$H_{d,A}$	Wh	2788	2788	2788	2788	2788	2788	2788
Осветление	Обща мощност на всички еднотипни тела	P	W	892	892	892	892	892	892	892
	Коефициент на използване	Ψ_{use}	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	Коефициент на типа на осветителното тяло	Ψ_{sa}	-	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	Продължителност на работа на осветлението	h	час	24	24	24	24	24	24	24
	Фактор на охладителния/отоплителния товар	F_{CL}	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	Топлина отделена от осветлението	$H_{d,L,i}$	Wh	669	669	669	669	669	669	669
Продължителност на месеца в часове		t	час	744	672	744	552	408	720	744
Топлинни печалби от вътрешни източници		Q_{int}	kWh	8367	7557	8367	6208	4588	8097	8367

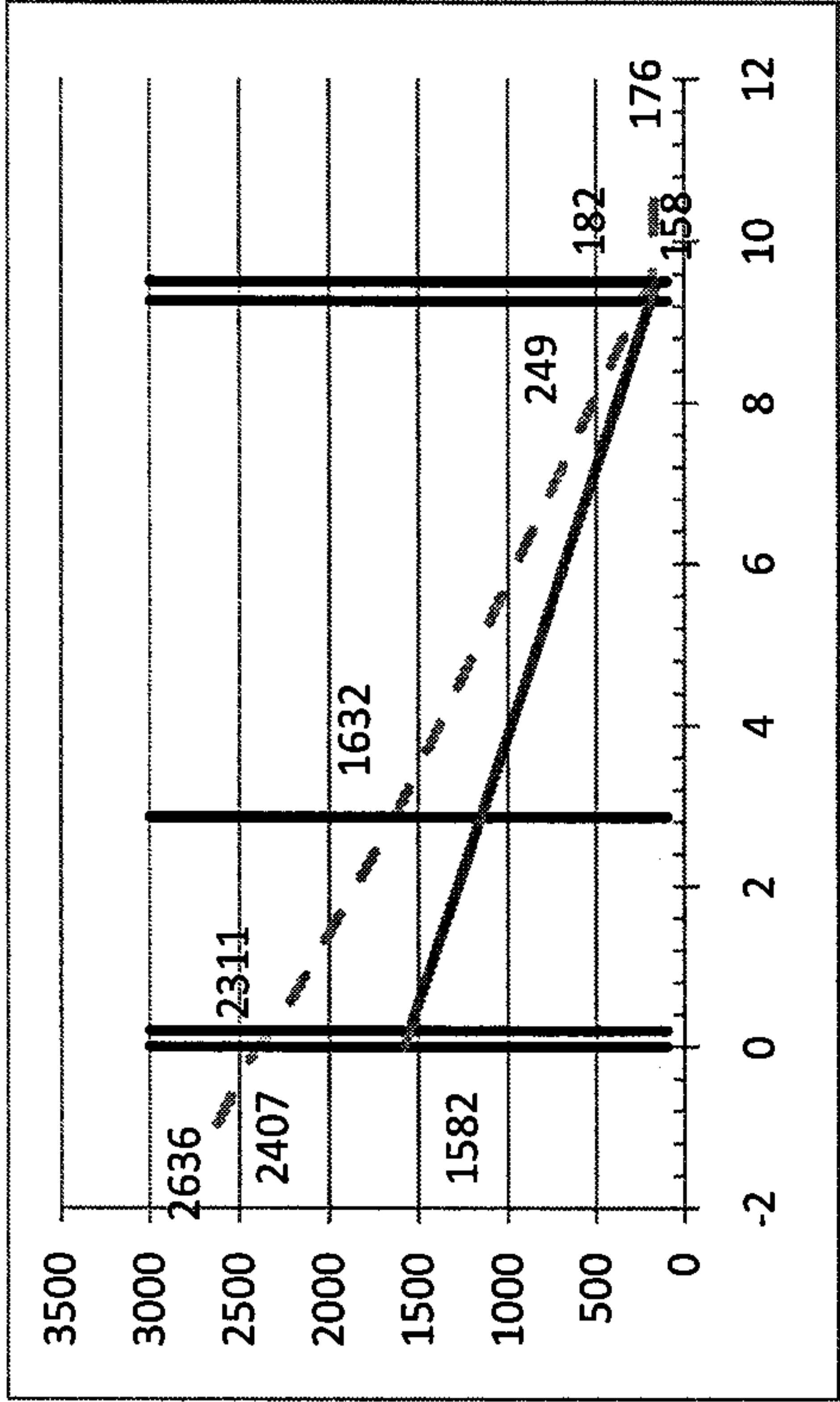
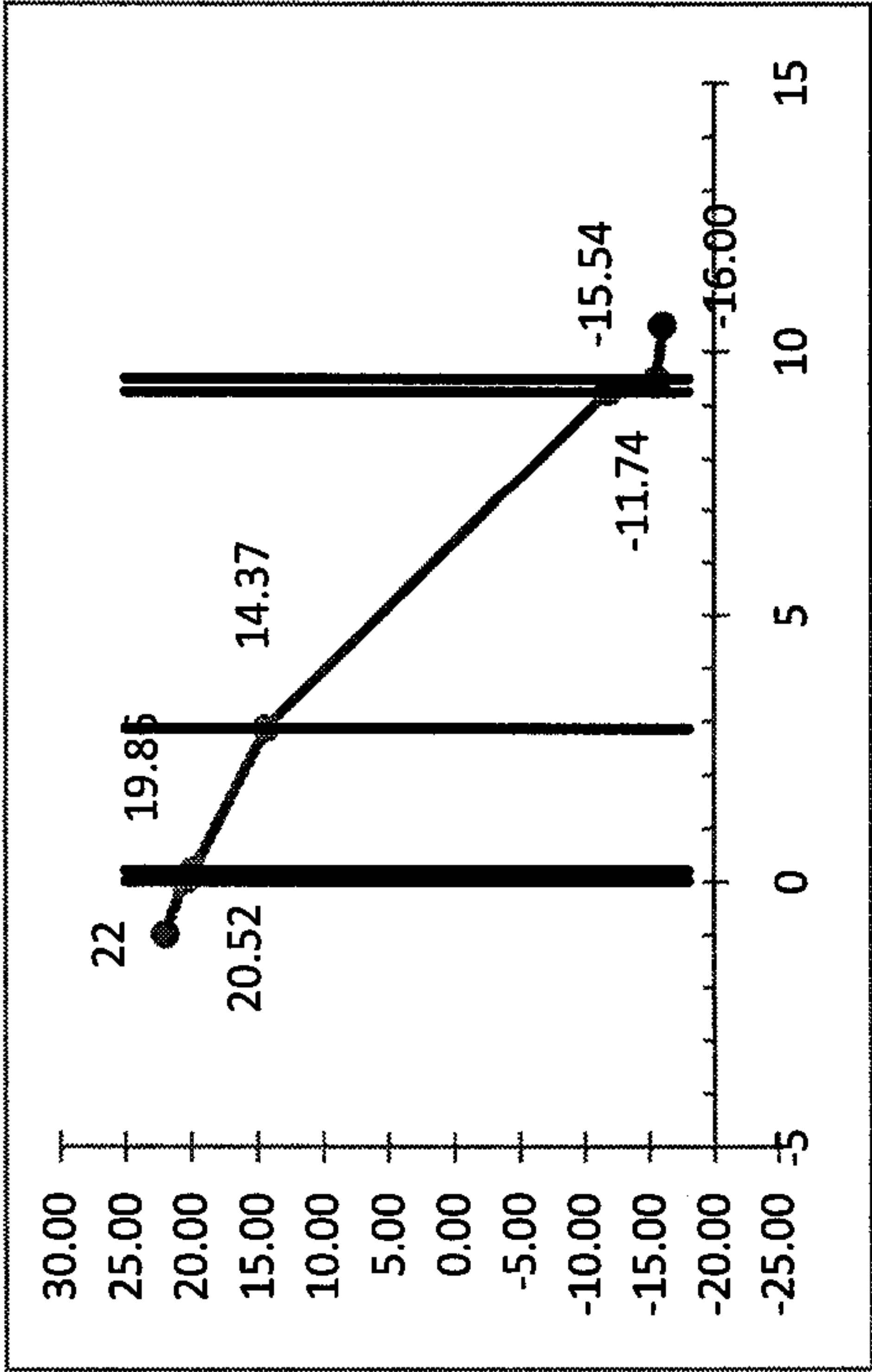


Влажностен режим - външна стена тип 1 - тухла

Външна Стена тип 1	Материали		δ	λ	μ	R_i	z	θ_i	S_d	P_{max}
	Температура на външния въздух							-16		
	Външна стена външна повърхност Rse		-	-	-	0.040		-16.00		176
	Топлоизолационни външни мазилки с гранули от пенополистирен		0.04	0.120	6.000000	0.333	3.60E+05	-15.54	0.24	182
	Експандиран пенополистирол		0.08	0.035	80	2.286	9.60E+06	-11.74	6.40	249
	Зидарии от обикновени плътни тухли на варо-пясъчен разтвор		0.38	0.790	7	0.481	3.99E+06	14.37	2.66	1632
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)		0.04	0.700	5	0.057	3.00E+05	19.86	0.20	2311
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi		-	-	-	0.130		20.52		2407
	Температура в помещението							22		2636
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция				ΣR_i	3.327				

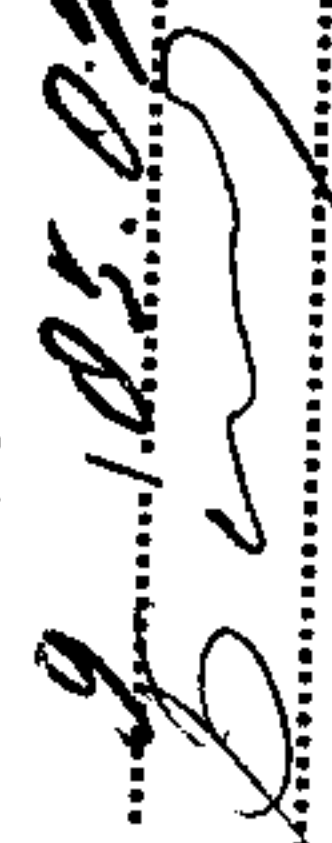

Определяне на плътността на топлинния поток
Определяне на парциалното налягане на водната пара вътрешната стена
Определяне на парциалното налягане на водната пара външната стена

q 11.42 W/m^2
 p_i 1582 Pa
 p_e 158 Pa






Няма условия за кондензация на водните пари в конструкцията

ОБЩИНА РИЛА
СЪГЛАСУВАМ,
ОДОБРЯВАМ:

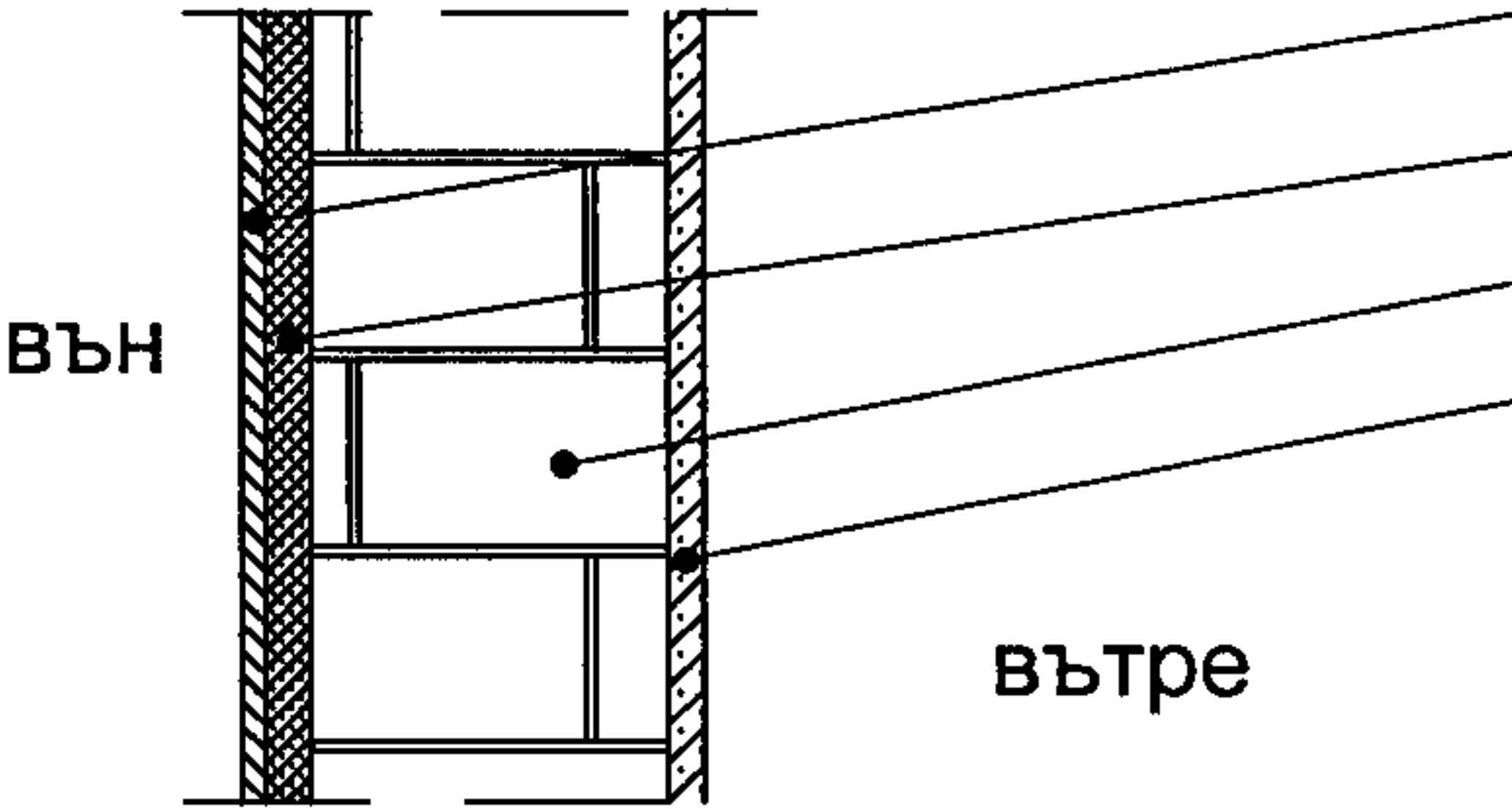
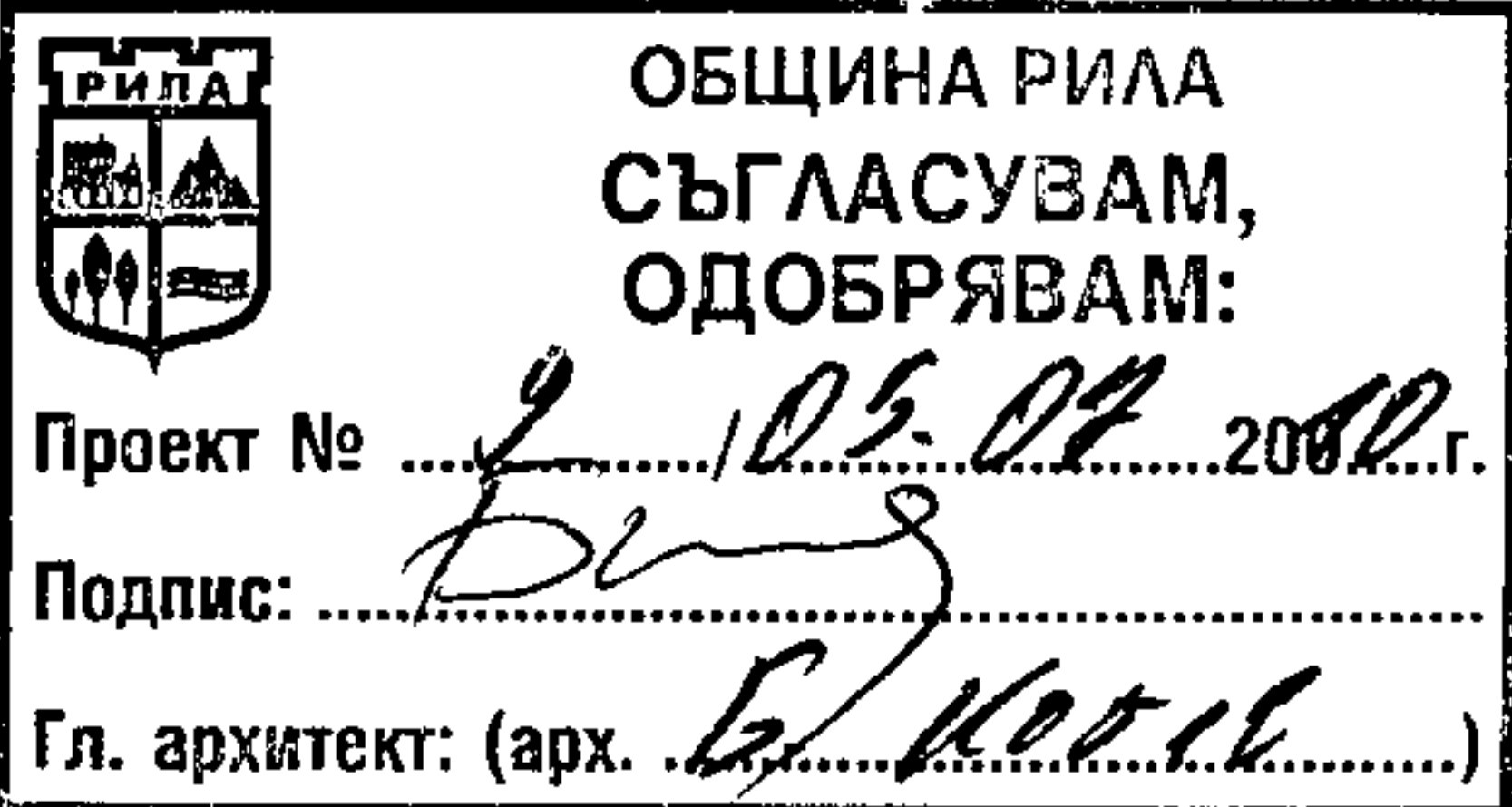
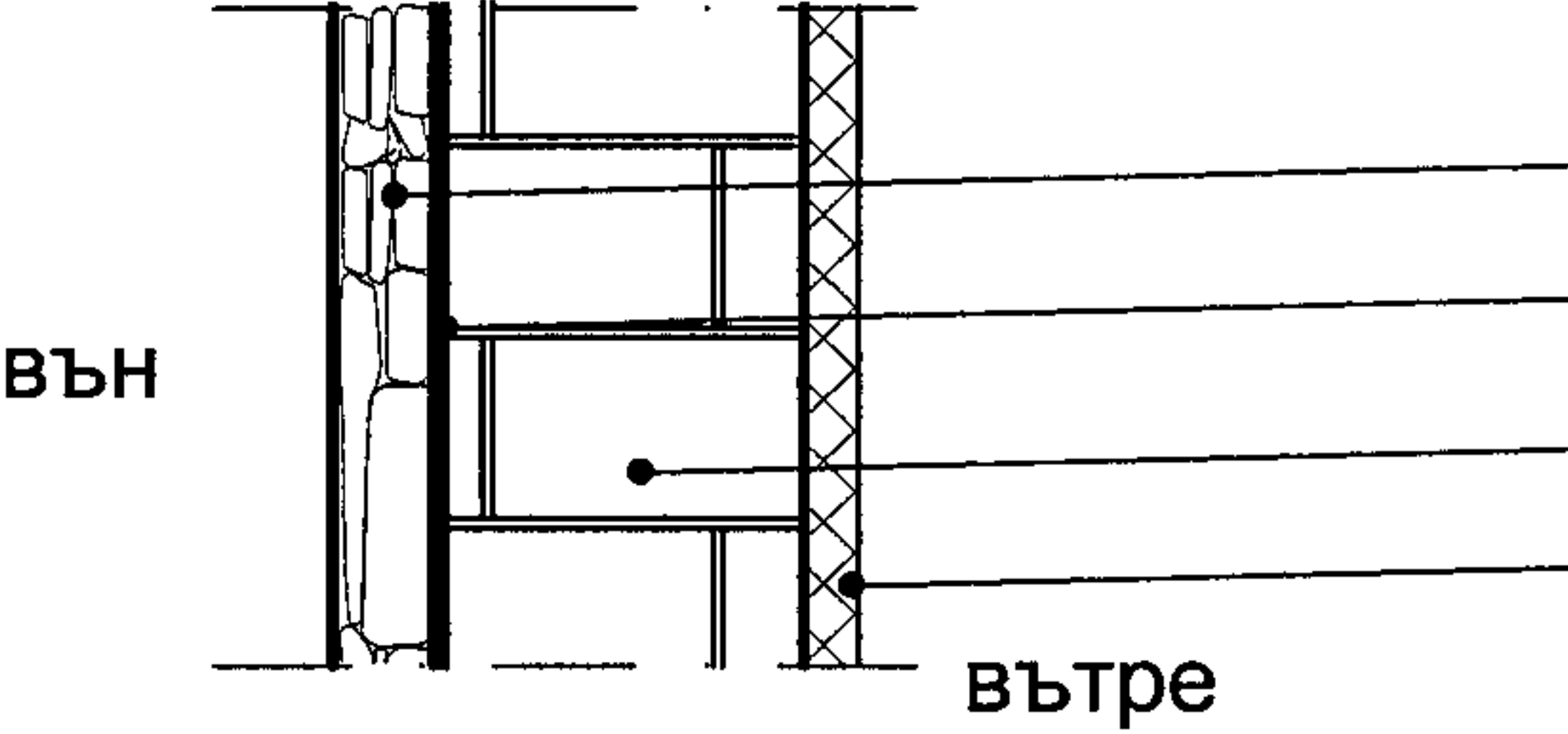

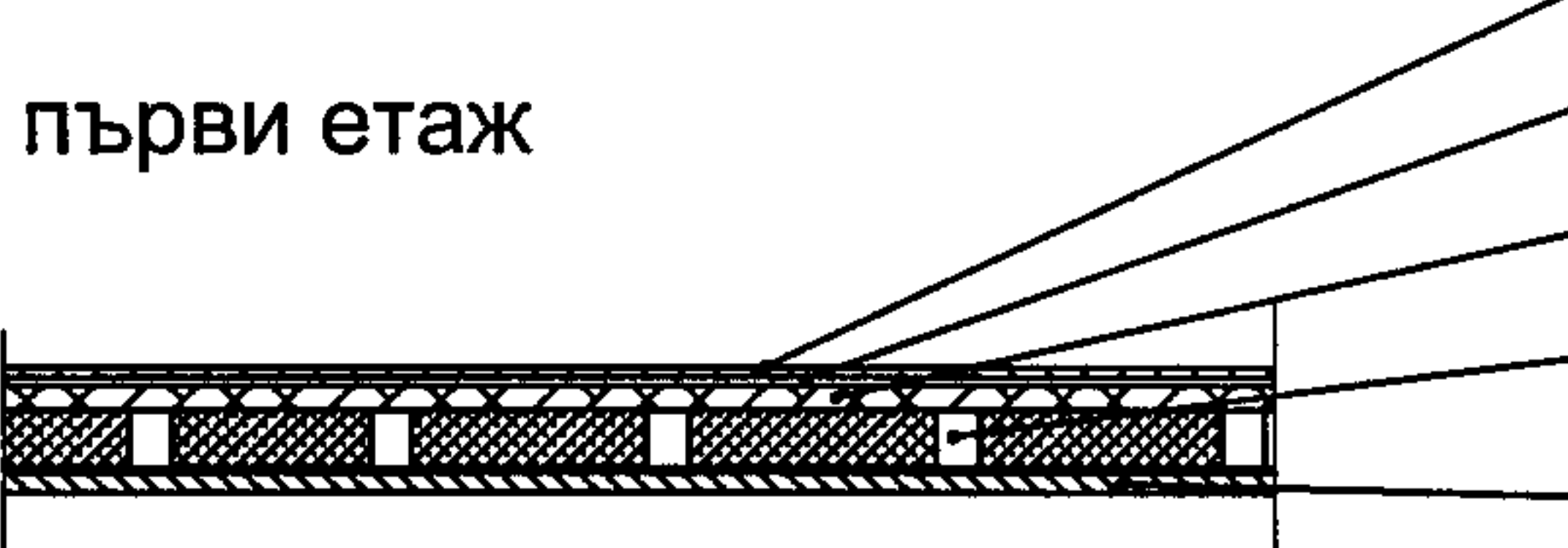
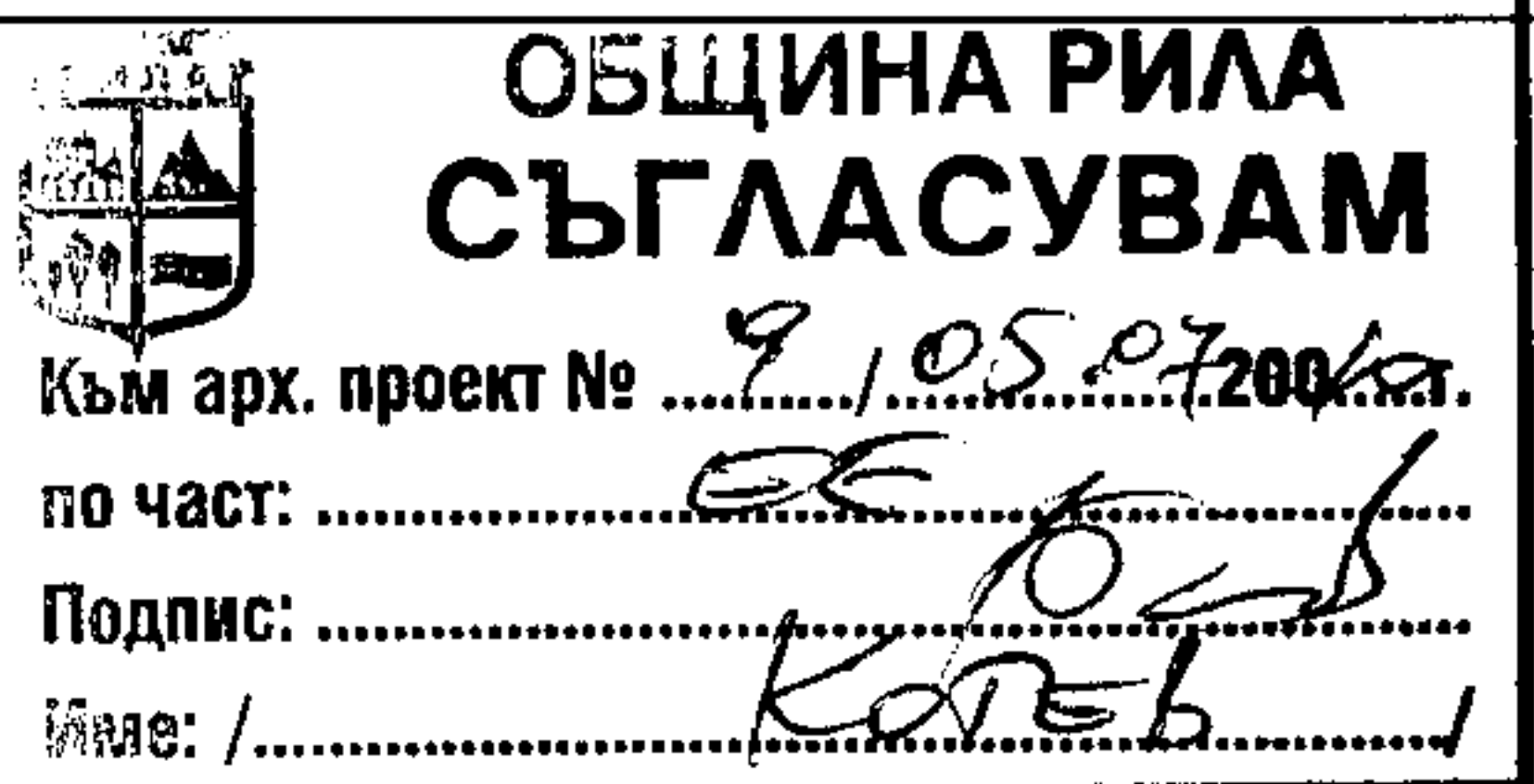
Проект № 9/05.07.2008 г.
Подпис: 
Гл. архитект: (арх. )

ОБЩИНА РИЛА
СЪГЛАСУВАМ

Към арх. проект № 9/05.07.2008 г.
по част: 
Подпис: 
Име: /  /

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИ ДЕТАИЛИ

за обект: Изработване на работен проект за въвеждането на мерки за енергийна ефективност на сградата на СОУ"Аверкий Попстоянов" - гр.Рила

ВЪНШНА СТЕНА ТИП 1	CM	СТРОИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ
<div>дет. 1</div> <div></div>	<div>4</div> <div>8</div> <div>38</div> <div>4</div>	<div>Външна мазилка</div> <div>Експандиран пенополистирол</div> <div>Тухлен зид плътни тухли</div> <div>Вътрешна варопясъчна мазилка</div> <div><div></div></div>
ВЪНШНА СТЕНА ТИП 2	CM	СТРОИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ
<div>дет. 2</div> <div></div>	<div>3</div> <div>2</div> <div>38</div> <div>4</div>	<div>Каменна облицовка</div> <div>Циментово лепило</div> <div>Тухлен зид плътни тухли</div> <div>Вътрешна варопясъчна мазилка</div> <div><div></div></div>
ПОД НАД НЕОТОПЛЯЕМ СУТЕРЕН	CM	СТРОИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ
<div>първи етаж</div> <div></div> <div>сутерен</div>	<div>5</div> <div>-</div> <div>15</div> <div>80</div> <div>2</div>	<div>Дюшеме</div> <div>Сгурия</div> <div>Стоманобетон</div> <div>Топлоизолация - XPS</div> <div>Вътрешна мазилка</div> <div><div></div></div>

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИ ДЕТАЙЛИ

за обект: Изработване на работен проект за въвеждането на мерки за енергийна ефективност на сградата на СОУ "Аверкий Попстоянов" - гр.Рила

ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ	CM	СТРОИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ
<p>дет. 3</p>  <p>вътре</p> <p>вън</p>	<p>5</p> <p>-</p> <p>15</p> <p>10</p> <p>60</p>	<p>Дюшеме</p> <p>Сгурия</p> <p>Стоманобетон</p> <p>Чакъл</p> <p>Трамбована пръст</p> <div data-bbox="1470 460 2005 756"> <p>ОБЩИНА РИЛА</p> <p>СЪГЛАСУВАМ, ОДОБРЯВАМ:</p> <p>Проект № 9/05-07/2008 г.</p> <p>Подпис: <i>[Signature]</i></p> <p>Гл. архитект: (арх. <i>Б. Котев</i>)</p> </div> <div data-bbox="1312 801 2047 1187"> <p>КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ОБЩИНАТА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ</p> <p>Регистрационен № 06434</p> <p>ИНЖ. АНГЕЛИНА ИВАНОВА ВУКАШИНОВА</p> <p>ОБЩИНА РИЛА</p> <p>ОБЩИНАТА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ</p> <p>ОБЩИНАТА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ</p> </div>
<p>ПОД СУТЕРЕН</p> <p>дет. 4</p>  <p>вътре</p> <p>вън</p>	<p>5</p> <p>15</p> <p>10</p> <p>60</p>	<p>Циментово - пясъчен разтвор</p> <p>Стоманобетон</p> <p>Чакъл</p> <p>Трамбована пръст</p> <div data-bbox="1638 1394 2037 1810"> <p>ОБЩИНА РИЛА</p> <p>ОБЩИНАТА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ</p> <p>ОБЩИНАТА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ</p> </div>
<p>ПОКРИВНА КОНСТРУКЦИЯ</p> <p>дет. 5</p>  <p>вън</p> <p>вътре</p>	<p>6</p> <p>25</p>	<p>Ламаринена обшивка</p> <p>Дървена конструкция</p> <div data-bbox="1501 1825 2047 2122"> <p>ОБЩИНА РИЛА</p> <p>СЪГЛАСУВАМ</p> <p>Към арх. проект № 9/05-07/2008 г.</p> <p>по част: <i>[Signature]</i></p> <p>Подпис: <i>[Signature]</i></p> <p>Име: <i>КОТЕВ</i></p> </div>
<p>ПОКРИВ ТАВАНСКА ПЛОЧА</p> <p>дет. 5</p>  <p>вън</p> <p>вътре</p>	<p>10</p> <p>20</p> <p>12</p> <p>0.2</p>	<p>Дюшеци минерална вата</p> <p>Стоманобетон</p> <p>Въздух</p> <p>Цинкови листове</p> <div data-bbox="1522 2686 1984 2864"> <p>"ОРТО-ДИЗАЙН" ЕООД</p> <p>000000</p> </div>