

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU
--

Przed modernizacją

NAZWA OBIEKTU: Urząd Miasta i Gminy, Starostwo Powiatowe ADRES: Tadeusza Kościuszki, 12 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-500, Kazimierza Wielka NAZWA INWESTORA: Urząd Miasta i Gminy w Kazimierzy Wielkiej ADRES: Tadeusza Kościuszki, 12 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 28-500, Kazimierza Wielka

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana, wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	2	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 600	0,340	0,300	1,133	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	1,44	0,69

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
2	Ściana, zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	2	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 600	0,340	0,300	1,133	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	1,35	0,74
3	Podłoga, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,00	-	
	3	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,100	2,000	0,050	-
	4	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,30	-	0,32	3,13	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
4	Strop, wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	5	Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych	0,240	0,770	0,312	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,24	-	0,51	1,95
5	Ściana, zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	3	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,340	2,000	0,170	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,38	-	0,39	2,57	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
6	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,00	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% objętościowo przy gęstości kamienia 2800	0,340	2,500	0,136	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	0,31	3,18
7	Strop, wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	5	Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych	0,240	0,770	0,312	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,24	-	0,52	1,92	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
8	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,00	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	3	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,340	2,000	0,170	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	0,35	2,87
9	Strop, zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,04	-	
	7	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,002	0,180	0,011	-
	8	Beton o średniej gęstości 1800	0,030	1,150	0,026	-
	9	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,020	0,045	0,444	-
	10	Płyta dachowa korytkowa DKZ	0,050	0,770	0,065	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,10	-	0,69	1,46	
10	O1, zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
11	O2, zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3
12	O2, zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
13	O2, zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
14	Drzwi, zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,8

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1
C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,1
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-
2	Standard	Ciągły	16	24	7	-
3	Standard	Ciągły	14	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K
9	Strop, zewnętrzny	303,08	1,46	441,44
10	O1, zewnętrzne	399,60	1,60	639,36
2	Ściana, zewnętrzna	149,90	0,74	110,87
2	Ściana, zewnętrzna	81,02	0,74	59,92
2	Ściana, zewnętrzna	112,66	0,74	83,32
2	Ściana, zewnętrzna	105,86	0,74	78,29
2	Ściana, zewnętrzna	38,72	0,74	28,64
13	O2, zewnętrzne	31,50	1,60	50,40
2	Ściana, zewnętrzna	83,91	0,74	62,06
2	Ściana, zewnętrzna	168,13	0,74	124,34
10	O1, zewnętrzne	2,96	1,60	4,74
2	Ściana, zewnętrzna	67,39	0,74	49,84
9	Strop, zewnętrzny	463,75	1,46	675,46
7	Strop, wewnętrzny	32,54	1,92	62,38
2	Ściana, zewnętrzna	52,32	0,74	38,69
2	Ściana, zewnętrzna	62,59	0,74	46,29
2	Ściana, zewnętrzna	17,90	0,74	13,24
2	Ściana, zewnętrzna	52,32	0,74	38,69
2	Ściana, zewnętrzna	38,93	0,74	28,79
2	Ściana, zewnętrzna	11,53	0,74	8,52
14	Drzwi, zewnętrzne	11,07	1,80	19,93
2	Ściana, zewnętrzna	83,91	0,74	62,06
2	Ściana, zewnętrzna	20,22	0,74	14,96
2	Ściana, zewnętrzna	82,83	0,74	61,26
2	Ściana, zewnętrzna	84,06	0,74	62,17
2	Ściana, zewnętrzna	33,70	0,74	24,92
10	O1, zewnętrzne	2,96	1,60	4,74
2	Ściana, zewnętrzna	38,98	0,74	28,83
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	2924,15
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	I_k	$\Psi_k \cdot I_k$

		W/(m·K)	m	W/K	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	1431,00	0,53	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	76,80	-0,48	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	25,60	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	123,00	0,41	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,60	0,53	
C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,10	3,20	0,32	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	23,10	0,77	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,60	0,53	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$	W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	2924,148
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² ·K)	b_{tr} -	$A_{obl} \cdot U \cdot b$ W/K
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$		W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt					
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$
		-	-	-	-
		1,45	0,28	1,00	0,40
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² ·K)	$A_{obl} \cdot U$ W/K	
4	Strop, wewnętrzny	275,84	1,95	539,08	
1	Ściana, wewnętrzna	18,43	0,69	12,78	
4	Strop, wewnętrzny	428,71	1,95	837,84	
4	Strop, wewnętrzny	276,94	1,95	541,22	
4	Strop, wewnętrzny	244,39	1,95	477,62	
4	Strop, wewnętrzny	244,28	1,95	477,39	

4	Strop, wewnętrzny	428,52	1,95	837,47		
4	Strop, wewnętrzny	427,43	1,95	835,34		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} * U$		W/K	7826,05	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} * U + \Sigma \Psi_k * I_k$			W/K	7826,05
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	3126,17

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K		
10	O1, zewnętrzne	17,76	1,60	28,42		
2	Ściana, zewnętrzna	46,24	0,74	34,20		
9	Strop, zewnętrzny	32,60	1,46	47,48		
7	Strop, wewnętrzny	32,60	1,92	62,49		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	172,59	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	m	W/K		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	63,60	0,53		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	172,586
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,20	1,00	0,29	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K		
1	Ściana, wewnętrzna	18,43	0,69	12,78		
4	Strop, wewnętrzny	28,80	1,95	56,28		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	163,69	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	163,69
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	166,91

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
11	O2, zewnętrzne	60,90	1,30	79,17	
5	Ściana, zewnętrzna	20,86	2,57	53,67	
8	Ściana na gruncie	18,97	2,87	54,40	
8	Ściana na gruncie	9,78	2,87	28,04	
5	Ściana, zewnętrzna	20,86	2,57	53,67	
8	Ściana na gruncie	19,11	2,87	54,79	
8	Ściana na gruncie	8,52	2,87	24,43	
5	Ściana, zewnętrzna	18,18	2,57	46,75	
5	Ściana, zewnętrzna	59,81	2,57	153,83	
5	Ściana, zewnętrzna	46,00	2,57	118,31	
5	Ściana, zewnętrzna	40,48	2,57	104,12	
8	Ściana na gruncie	14,31	2,87	41,03	
8	Ściana na gruncie	9,78	2,87	28,04	
12	O2, zewnętrzne	15,60	1,30	20,28	
12	O2, zewnętrzne	5,20	1,30	6,76	
12	O2, zewnętrzne	23,40	1,30	30,42	
6	Ściana na gruncie	18,57	3,18	58,99	
2	Ściana, zewnętrzna	108,49	0,74	80,24	
6	Ściana na gruncie	18,55	3,18	58,95	
12	O2, zewnętrzne	3,90	1,30	5,07	
2	Ściana, zewnętrzna	107,84	0,74	79,76	
6	Ściana na gruncie	43,99	3,18	139,75	
2	Ściana, zewnętrzna	39,62	0,74	29,30	
6	Ściana na gruncie	44,64	3,18	141,81	
2	Ściana, zewnętrzna	39,58	0,74	29,28	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	1520,86
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	I_k	$\Psi_k \cdot I_k$	
		W/(m·K)	m	W/K	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	237,80	0,41	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	18,00	-0,23	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	19,20	-0,48	

C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,10	3,00	0,15	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	198,00	0,33	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	46,20	0,33	
Suma mostków cieplnych		$\sum \Psi_k \cdot I_k$		W/K	-2,40
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$		W/K	1518,456
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	A_{obl}·U·b
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b + \sum \Psi_k \cdot I_k \cdot b$		W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt					
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2·A_g/P	
		m ²	m	m	
		0,00	12,65	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k·U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
8	Ściana na gruncie	2,87	1,24	18,97	23,54
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2·A_g/P	
		m ²	m	m	
		0,00	6,52	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k·U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
8	Ściana na gruncie	2,87	1,24	9,78	12,13
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2·A_g/P	
		m ²	m	m	
		0,00	23,94	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k·U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
8	Ściana na gruncie	2,87	1,24	35,91	44,56
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2·A_g/P	
		m ²	m	m	
		0,00	5,68	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k·U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K

		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
8	Ściana na gruncie	2,87	1,24	8,52	10,57
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	18,64	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k * U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
8	Ściana na gruncie	2,87	1,24	27,96	34,69
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		670,62	160,00	8,38	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k * U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
3	Podłoga	3,13	0,31	243,18	75,51
3	Podłoga	3,13	0,31	427,43	132,72
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	6,52	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k * U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
8	Ściana na gruncie	2,87	1,24	9,78	12,13
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	12,38	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k * U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
6	Ściana na gruncie	3,18	1,27	18,57	23,58
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	
		0,00	12,37	0,00	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k * U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
6	Ściana na gruncie	3,18	1,27	18,55	23,56
Obliczenie B'		A_g	P	B = 2 * A_g / P	
		m ²	m	m	

		0,00	37,56	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}	
		W/(m ² *K)	W/(m ² *K)	-	W/K	
6	Ściana na gruncie	3,18	1,27	56,34	71,55	
Obliczenie B'		A_g	P	B=2*A_g/P		
		m ²	m	m		
		0,00	37,56	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}	
		W/(m ² *K)	W/(m ² *K)	-	W/K	
6	Ściana na gruncie	3,18	1,27	56,34	71,55	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1}*f_{g1}*G_w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,15	1,00	0,22	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H_{g,i}=(Σ A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w			W/K	116,606
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl}*U		
		m ²	W/(m ² *K)	W/K		
4	Strop, wewnętrzny	243,18	1,95	475,26		
4	Strop, wewnętrzny	427,43	1,95	835,34		
Suma elementów budynku		Σ A_{obl}*U		W/K	1310,59	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H_{zy,i}= Σ A_{obl}*U+Σ Ψ_k*I_k			W/K	1310,59
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}			W/K	775,95

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop, zewnętrzny	766,83	1,46	1116,89	35,73
1	Okno zewnętrzne	O1	O1, zewnętrzne	405,52	1,60	648,83	20,75
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana, zewnętrzna	1386,89	0,74	1025,72	32,81
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop, wewnętrzny	3978,34	1,95	196,91	6,30
1	Okno zewnętrzne	O2	O2, zewnętrzne	31,50	1,60	50,40	1,61
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana, wewnętrzna	73,73	0,69	5,11	0,16
1	Strop nad przejazdem	SP 1	Strop, wewnętrzny	32,54	1,92	62,38	2,00
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi, zewnętrzne	11,07	1,80	19,93	0,64
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_{tr,s}	3126,17	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Okno zewnętrzne	O1	O1, zewnętrzne	17,76	1,60	28,42	17,03
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana, zewnętrzna	46,24	0,74	34,20	20,49
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop, zewnętrzny	32,60	1,46	47,48	28,45
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana, wewnętrzna	73,73	0,69	-5,68	-3,40
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop, wewnętrzny	57,60	1,95	0,00	0,00
1	Strop nad przejazdem	SP 1	Strop, wewnętrzny	32,60	1,92	62,49	37,44
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_{tr,s}	166,91	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Okno zewnętrzne	O2	O2, zewnętrzne	60,90	1,30	79,17	10,20
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2	Ściana, zewnętrzna	206,19	2,57	530,35	68,35
1	Ściana na gruncie	SG 2	Ściana na gruncie	80,47	2,87	29,94	3,86
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop, wewnętrzny	670,62	1,95	-231,28	-29,81
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga	670,62	3,13	45,29	5,84
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	O2, zewnętrzne	48,10	1,30	62,53	8,06
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	125,75	3,18	41,38	5,33
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana, zewnętrzna	295,53	0,74	218,57	28,17
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	775,95	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1													
Rodzaj budynku:							Biurowy						
Wentylacja grawitacyjna													
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}	
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K	
Strefa O1	2353,49	6982,33	0,30	4744,64	0,30	2094,70	0,30	948,93	0,70	2094,70	0,70	1394,11	

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2													
Rodzaj budynku:							Biurowy						
Wentylacja grawitacyjna													
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}	
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K	
Strefa O2	57,60	326,00	0,30	116,12	0,30	97,80	0,30	23,22	0,70	97,80	0,70	49,63	

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3												
Rodzaj budynku:						Biurowy						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve.1}	b _{ve.1}	V _{ve.2}	b _{ve.2}	V _{ve.3}	b _{ve.3}	V _{ve.4}	b _{ve.4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O3	370,3 2	3667, 67	0,30	746,5 7	0,30	1100, 30	0,30	149,3 1	0,70	1100, 30	0,70	476,2 6

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1														
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m ²	-	-	-	
0	O1, zewnętrzne					O1		S		174,6 4	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I _{sol}	46,60	56,09	82,46	98,82	118,6 5	118,9 0	114,1 4	119,3 9	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m ² •m-c)	
Q _{sol}	3987, 82	4799, 48	7056, 06	8456, 21	1015 2,97	1017 4,79	9767, 03	1021 6,63	6833, 74	6162, 07	2967, 01	2979, 93	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m ²	-	-	-	
1	O1, zewnętrzne					O1		N		201,2 8	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I _{sol}	21,05	27,10	50,13	63,44	91,46	100,0 2	93,95	81,25	54,26	37,59	20,34	18,85	kWh/(m ² •m-c)	
Q _{sol}	2075, 81	2672, 50	4943, 79	6257, 11	9020, 35	9865, 09	9265, 93	8013, 66	5351, 61	3706, 90	2006, 27	1859, 02	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m ²	-	-	-	
2	O1, zewnętrzne					O1		W		11,84	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I _{sol}	24,54	32,87	61,77	79,93	119,8	125,0	119,9	110,3	64,49	47,50	23,76	20,63	kWh/(m ² •m-c)	

					3	0	5	9					
Q_{sol}	142,38	190,69	358,34	463,75	695,22	725,17	695,91	640,42	374,14	275,60	137,87	119,70	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	O2, zewnętrzne					O2		S		31,50	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	46,60	56,09	82,46	98,82	118,65	118,90	114,14	119,39	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m ² •m-c)
Q_{sol}	719,29	865,69	1272,71	1525,26	1831,30	1835,24	1761,69	1842,78	1232,61	1111,46	535,16	537,49	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	O1, zewnętrzne					O1		E		17,76	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	24,53	34,65	63,89	86,18	124,80	127,68	121,27	119,82	68,16	44,27	22,20	20,44	kWh/(m ² •m-c)
Q_{sol}	213,50	301,54	555,98	749,99	1086,05	1111,09	1055,32	1042,70	593,15	385,29	193,21	177,85	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	O1, zewnętrzne					O1		S		8,88	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	46,60	56,09	82,46	98,82	118,65	118,90	114,14	119,39	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m ² •m-c)
Q_{sol}	202,77	244,04	358,78	429,98	516,25	517,36	496,63	519,49	347,48	313,33	150,86	151,52	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	O1, zewnętrzne					O1		N		8,88	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	21,05	27,10	50,13	63,44	91,46	100,02	93,95	81,25	54,26	37,59	20,34	18,85	kWh/(m ² •m-c)

Q_{sol}	91,58	117,90	218,11	276,05	397,96	435,22	408,79	353,54	236,10	163,54	88,51	82,02	kWh/m-c
-----------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	---------

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O3

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m ²	-	-	-	
0	O2, zewnętrzne					O2	N		33,60	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	21,05	27,10	50,13	63,44	91,46	100,02	93,95	81,25	54,26	37,59	20,34	18,85	kWh/(m ² ·m-c)
Q_{sol}	346,52	446,13	825,27	1044,51	1505,78	1646,80	1546,78	1337,73	893,35	618,80	334,91	310,33	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m ²	-	-	-	
1	O2, zewnętrzne					O2	S		27,30	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	46,60	56,09	82,46	98,82	118,65	118,90	114,14	119,39	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m ² ·m-c)
Q_{sol}	623,38	750,26	1103,01	1321,89	1587,13	1590,54	1526,80	1597,08	1068,26	963,26	463,81	465,83	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m ²	-	-	-	
2	O2, zewnętrzne					OZ 1	N		24,70	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	21,05	27,10	50,13	63,44	91,46	100,02	93,95	81,25	54,26	37,59	20,34	18,85	kWh/(m ² ·m-c)
Q_{sol}	254,73	327,95	606,67	767,84	1106,93	1210,59	1137,06	983,39	656,72	454,89	246,20	228,13	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m ²	-	-	-	
3	O2, zewnętrzne					OZ 1	S		23,40	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	46,60	56,09	82,46	98,82	118,65	118,90	114,14	119,39	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m ² ·m-c)
Q_{sol}	534,3	643,0	945,4	1133,	1360,	1363,	1308,	1368,	915,6	825,6	397,5	399,2	kWh/m-c

	3	8	4	05	40	32	68	93	5	6	5	8	
--	---	---	---	----	----	----	----	----	---	---	---	---	--

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1															
Metoda uproszczona															
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia												Af	Φ	Uwagi
-	-												m ²	W/m ²	-
1	Strefa O1												2353,5	6,3	
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$												6,28	W/m ²		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$												2353,49	m ²		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-		
Q_{int}	1099 2,97	9929, 13	1099 2,97	1063 8,36	1099 2,97	1063 8,36	1099 2,97	1099 2,97	1063 8,36	1099 2,97	1063 8,36	1099 2,97	kWh/m-c		

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2															
Metoda uproszczona															
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia												Af	Φ	Uwagi
-	-												m ²	W/m ²	-
1	Strefa O2												57,6	3,1	
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$												3,10	W/m ²		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$												57,60	m ²		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-		
Q_{int}	132,8 5	119,9 9	132,8 5	128,5 6	132,8 5	128,5 6	132,8 5	132,8 5	128,5 6	132,8 5	128,5 6	132,8 5	kWh/m-c		

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3															
Metoda uproszczona															
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia												Af	Φ	Uwagi
-	-												m ²	W/m ²	-
1	Strefa O3												370,3	3,1	
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$												3,10	W/m ²		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$												370,32	m ²		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-		
Q_{int}	854,1	771,4	854,1	826,5	854,1	826,5	854,1	854,1	826,5	854,1	826,5	854,1	kWh/m-c		

	1	5	1	5	1	5	1	1	5	1	5	1	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Strop, zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Płyta dachowa korytkowa DKZ	880	1800	0,050	766,8 3	60733	
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	750	80	0,020	766,8 3	920	
		Beton o średniej gęstości 1800	1000	1800	0,030	766,8 3	41409	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							103063	
Ściana, zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	1386,89	43104	
		Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 600	840	600	0,080	1386,89	55919	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							99024	
Strop, wewnętrzny	SP 1	Od strony wewnętrznej						
		Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych	880	1800	0,100	32,54	5155	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							5155	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana, wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	73,73	2291	
		Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 600	840	600	0,080	73,73	2973	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							5264	

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Od strony wewnętrznej							
Strop, wewnętrzny	STW 1	Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych	880	1800	0,100	671,7 1	106399
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							106399
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Od strony wewnętrznej							
Strop, wewnętrzny	STW 1	Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych	880	1800	0,100	2081,84	329763
Od strony zewnętrznej							
Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych			880	1800	0,100	2081,84	329763
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							659527

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	207240889	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	111662795	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	659526760	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	978430445	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	2353,5	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	6,3	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	978430445	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	60,1	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	5,0	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-0,7	6,6	8,4	14,1	16,5	17,0	17,6	14,2	11,1	3,7	-0,3
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4837 8	4348 6	3116 7	2611 0	1372 3	7878	6978	5582	1305 5	2070 0	3668 9	4721 5

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_r - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	894,2 2	807,6 8	894,2 2	865,3 7	894,2 2	865,3 7	894,2 2	894,2 2	865,3 7	894,2 2	865,3 7	894,2 2
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4927 2	4429 4	3206 1	2697 5	1461 7	8743	7872	6476	1392 0	2159 4	3755 4	4810 9
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	7139	8830	1418 7	1745 2	2278 6	2371 1	2254 6	2175 6	1438 5	1164 1	5840	5674
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	1099 3	9929	1099 3	1063 8	1099 3	1063 8	1099 3	1099 3	1063 8	1099 3	1063 8	1099 3
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1813 2	1875 9	2518 0	2809 1	3377 9	3435 0	3353 9	3274 9	2502 4	2263 4	1647 8	1666 7
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,26	0,30	0,56	0,74	1,70	3,02	3,32	4,06	1,33	0,76	0,31	0,24
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,28	0,43	0,65	1,22	0,00	0,00	0,00	1,04	0,53	0,28	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,28	0,43	0,65	1,22	2,36	0,00	0,00	0,00	2,69	1,04	0,53	0,28
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,93	0,57	0,33	0,30	0,25	0,70	0,93	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	5183 6,05	4415 0,71	2050 6,47	1163 1,49	594,3 3	30,29	17,22	5,47	1384, 55	8970, 77	3660 4,70	5161 4,55
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_r - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2157 4	1939 3	1389 9	1164 4	6120	3513	3112	2489	5822	9231	1636 1	2105 6
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	6995 2	6287 9	4506 5	3775 3	1984 2	1139 1	1008 9	8071	1887 7	2993 2	5305 0	6827 1
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											227346,6	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana, zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	46,24	1437	
		Mur z betonu komórkowego na	840	600	0,080	46,24	1864	

		zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 600					
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							3302
Strop, zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Płyta dachowa korytkowa DKZ	880	1800	0,050	32,60	2582
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	750	80	0,020	32,60	39
		Beton o średniej gęstości 1800	1000	1800	0,030	32,60	1760
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							4381
Strop, wewnętrzny	SP 1	Od strony wewnętrznej					
		Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych	880	1800	0,100	32,60	5164
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							5164
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana, wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	73,73	2291
		Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 600	840	600	0,080	73,73	2973
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							5264
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Strop, wewnętrzny	STW 1	Od strony wewnętrznej					
		Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych	880	1800	0,100	28,80	4562
		Od strony zewnętrznej					
		Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych	880	1800	0,100	28,80	4562
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							9124

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	12846816	J/K

II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	5264179	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	9123840	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C_m	27234835	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	57,6	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,1	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	27234835	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	34,9	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	a_H	3,3	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-0,7	6,6	8,4	14,1	16,5	17,0	17,6	14,2	11,1	3,7	-0,3
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2086	1873	1167	913	236	-60	-124	-199	216	608	1478	2024
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	16,91	15,27	16,91	16,36	16,91	16,36	16,91	16,91	16,36	16,91	16,36	16,91
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2103	1888	1184	930	253	-44	-107	-182	233	625	1494	2041
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	294	362	577	706	914	953	905	873	584	477	239	234
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	133	120	133	129	133	129	133	133	129	133	129	133
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	427	482	710	835	1047	1081	1038	1006	712	610	368	366
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,16	0,20	0,47	0,70	3,42	-13,8 7	-6,44	-3,90	2,54	0,77	0,19	0,14
$\gamma_{H,1}$	0,15	0,18	0,33	0,59	2,06	0,00	0,00	0,00	1,66	0,48	0,17	0,15
$\gamma_{H,2}$	0,18	0,33	0,59	2,06	3,42	0,00	0,00	0,00	2,98	1,66	0,48	0,17
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania	1,00	1,00	0,96	0,88	0,29	-0,07	-0,16	-0,26	0,38	0,86	1,00	1,00

zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$												
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2280,10	1949,89	836,06	448,71	3,63	0,00	0,00	0,00	7,80	266,95	1550,93	2260,04
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_r - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	620	557	347	272	70	-18	-37	-59	64	181	440	602
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2707	2430	1514	1185	306	-78	-161	-258	281	789	1918	2626
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											9604,1	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana, zewnętrzna	SZp 2	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	206,19	6408	
		Beton o wysokiej gęstości 2400	1000	2400	0,080	206,19	39588	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)$=							45997	
Ściana na gruncie	SG 2	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	80,47	2501	
		Beton o wysokiej gęstości 2400	1000	2400	0,080	80,47	15451	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)$=							17952	
Podłoga	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	670,62	174092	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)$=							174092	
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	125,75	3908	
		Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% objętościowo przy gęstości kamienia 2800	920	2400	0,080	125,75	22213	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)$=							26122	

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana, zewnętrzna	SZ 1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	295,5 ₃	9185
		Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 600	840	600	0,080	295,5 ₃	11916
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							21101
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Od strony wewnętrznej							
Strop, wewnętrzny	STW 1	Strop z płyt wielokanałowych niesprężonych	880	1800	0,100	670,6 ₂	106226
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							106226

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	285264065	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	106225559	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	391489624	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	14,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	370,3	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,1	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	391489624	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	86,8	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-									
-	a_H	6,8	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,8	-0,7	6,6	8,4	14,1	16,5	17,0	17,6	14,2	11,1	3,7	-0,3
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	8544	7665	4272	3129	-58	-139 ₇	-173 ₂	-207 ₈	-112	1674	5754	8255
Miesięczna strata ciepła przez	2064,	1865,	2064,	1998,	2064,	1998,	2064,	2064,	1998,	2064,	1998,	2064,

przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_r - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	88	05	88	27	88	27	88	88	27	88	27	88
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1060 9	9530	6337	5127	2007	602	333	-13	1887	3739	7753	1032 0
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1759	2167	3480	4267	5560	5811	5519	5287	3534	2863	1442	1404
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	854	771	854	827	854	827	854	854	827	854	827	854
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2613	2939	4335	5094	6414	6638	6373	6141	4361	3717	2269	2258
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,24	0,63	1,01	-68,8 5	-2,94	-2,28	-1,83	-24,1 8	1,38	0,24	0,17
$\gamma_{H,1}$	0,18	0,21	0,43	0,82	1,01	0,00	0,00	0,00	1,19	0,81	0,21	0,18
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,43	0,82	1,01	1,01	0,00	0,00	0,00	1,38	1,38	0,81	0,21
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,87	-0,01	-0,34	-0,44	-0,55	-0,04	0,70	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1117 5,30	9431, 09	2630, 47	628,8 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,32	7017, 49	1106 4,86
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_r - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	3118	2784	496	-137	-216 1	-291 5	-318 9	-340 2	-212 6	-109 8	1475	2941
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1166 2	1045 0	4768	2991	-221 9	-431 1	-492 1	-548 0	-223 8	576	7229	1119 6
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											42040,4	

Zestawienie stref

Zestawienie stref						
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło	
		m ²	m ³	°C		kWh/rok
1	Strefa O1	2353,49	6982,33	20,00	227346,61	
1	Strefa O2	57,60	326,00	16,00	9604,10	
1	Strefa O3	370,32	3667,67	14,00	42040,37	
Całkowite zapotrzebowanie strefy					Q_{H,nd} [kWh/rok]	278991,08

