

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



TERMO PROJEKT

NAZWA OBIEKTU: budynek administracyjny

ADRES: Poznańska, 10

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-200, Świebodzin

NAZWA INWESTORA: Skarb Państwa Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy
Państwowe. Ośrodek Transportu Leśnego w
Świebodzinie

ADRES: Poznańska, 10

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-200, Świebodzin

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Termo Projekt Robert Lemiński

ADRES: ul. Wiśniowa, 46B

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-540, Zielona Góra

AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr studia podyplomowe	Robert Lemiński	6848	27-08-2010

Zielona Góra, 15-04-2025

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	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	piasek	0,200	2,000	0,100	-
	2	beton	0,100	1,000	0,100	-
	3	płyta pilśniowa	0,032	0,070	0,457	-
	2	beton	0,100	1,000	0,100	-
	4	płytki ceramiczne	0,025	1,300	0,019	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,46	-	0,95	0,33
	Grubość ściany w gruncie W [m]			0,35		
	Parametry podłogi i gruntu					
	Typ podłogi			Podłoga na gruncie		
	Powierzchnia A = Ag [m ²]		630,92	Obwód P [m]		132,44
	Parametr charakterystyczny B' [m]		9,53	Grunt λ [W/(m·K)]		2,00
	Izolacja krawędziowa					
	Typ izolacji		Bez izolacji lub umiarkowanie izolowana			
	Zagłębienie D [m]		0,00	Opór RN [m ² ·K/W]		0,00
2	Ściana zewnętrzna izolacja 20 cm, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	5	styropian	0,200	0,045	4,444	-
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	7	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,240	0,380	0,632	-
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,47	-	5,28	0,19

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm, przegroda jednorodna				
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-
	8	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,080	0,040	-
	5	styropian	0,100	0,045	2,222
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018
	7	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,240	0,380	0,632
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,45	-	NaN
					0,20

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm, przegroda jednorodna				
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-
	8	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,130	0,040	-
	5	styropian	0,050	0,045	1,111
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018
	7	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,240	0,380	0,632
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,45	-	NaN
					0,19

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	Ściana zewnętrzna sala 10 cm, przegroda jednorodna				
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-
	8	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,080	0,040	-
	5	styropian	0,100	0,045	2,222
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018
	9	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,59	-	NaN
6	Dach wentylowany biurowiec, przegroda jednorodna				
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-
	10	Płyty z wełny mineralnej URSA AKP 3/V, URSA AKP 3	0,190	0,034	-
	11	wełna mineralna istniejąca zdegradowana	0,060	0,080	0,750
	12	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,51	-	NaN

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
7	Dach płaski sala, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	10	Płyty z wełny mineralnej URSA AKP 3/V, URSA AKP 3	0,190	0,034	-	-
	13	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,019	-
	14	plyta pilsniowa prefebrykowana	0,050	0,180	0,278	-
	15	wełna mineralna istniejąca zdegradowana	0,050	0,070	0,714	-
	16	wylewka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	17	plyty żelbetowe	0,240	1,800	0,133	-
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U _k		0,60	-	NaN	0,14
8	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	7	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,060	0,380	0,158	-
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,09	-	0,45	2,20

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
9	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	0,9
10	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
11	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,6

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	ψ_k
		W/(m·K)
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35

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	24	24	7	-
2	Standard	Ciągły	20	24	7	-
3	Standard	Ciągły	16	24	7	-
5	Standard	Ciągły	18	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy umywalnie, łazienka							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K			
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	9,80	0,20	1,94			
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	6,79	0,20	1,34			
9	Okno zewnętrzne	1,89	0,90	1,70			
9	Okno zewnętrzne	1,54	0,90	1,39			
9	Okno zewnętrzne	2,03	0,90	1,82			
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		8,19	
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	l _k	Ψ _k *l _k			
		W/(m·K)	m	W/K			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	7,00	-0,18			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	5,82	2,04			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	5,46	1,91			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	5,96	2,09			
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ _k *l _k		W/K		5,68	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ Ψ _k *l _k				W/K	13,878
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		Σ A _{obl} *U*b		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = Σ A _{obl} *U*b+Σ Ψ _k *l _k *b				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P			
		m ²	m	m			
		630,92	132,44	9,53			
Kod	Element budowlany	U _k	U _o	A _k	H _{g,i}		
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K		
1	Podłoga na gruncie	0,33	0,33	19,00	6,29		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i}				W/K	NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K			

8	Ściana wewnętrzna	13,02	2,20	28,65			
8	Ściana wewnętrzna	2,12	2,20	4,66			
11	Drzwi wewnętrzne	1,60	2,60	4,16			
8	Ściana wewnętrzna	2,54	2,20	5,59			
11	Drzwi wewnętrzne	1,49	2,60	3,88			
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K	46,94		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H _{zy,i} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *I _k				W/K	50,41
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H _{tr,i} =H _{D,i} +H _{g,i} +H _{U,i}				W/K	31,75

Obliczenia straty ciepła dla strefy biura				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	6,74	0,20	1,33
9	Okno zewnętrzne	3,23	0,90	2,91
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	9,33	0,20	1,84
9	Okno zewnętrzne	0,64	0,90	0,58
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	19,05	0,20	3,77
9	Okno zewnętrzne	60,80	0,90	54,72
9	Okno zewnętrzne	37,06	0,90	33,35
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	34,30	0,20	6,78
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	36,23	0,20	7,16
10	Drzwi zewnętrzne	3,67	1,30	4,77
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	57,52	0,20	11,37
9	Okno zewnętrzne	3,52	0,90	3,17
9	Okno zewnętrzne	107,81	0,90	97,03
9	Okno zewnętrzne	4,92	0,90	4,43
2	Ściana zewnętrzna izolacja 20 cm	30,39	0,19	5,75
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	30,39	0,20	6,01
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	63,33	0,20	12,52
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	66,77	0,20	13,19
6	Dach wentylowany biurowiec	205,00	0,15	30,70
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	40,32	0,19	7,75
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	57,13	0,19	10,99
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	121,06	0,19	23,28
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U	W/K	343,39
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	I _k	ψ _k *I _k
		W/(m·K)	m	W/K
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	21,00	-0,18
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	7,20	2,52
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	3,20	1,12
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	178,80	2,09
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	131,04	1,91
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	7,96	2,79
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w	0,35	17,20	1,51

	środku/ściana z izolacją zewnętrzną					
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną		0,35	331,74	2,04	
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną		0,35	16,68	1,95	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną		-0,05	13,36	-0,17	
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną		0,55	205,00	112,75	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną		-0,05	17,92	-0,22	
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \psi_k \cdot I_k$		W/K	352,97
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot I_k$			W/K
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}		$A_{obl} \cdot U \cdot b$
		m ²	W/(m ² ·K)	-		W/K
Suma elementów budynku			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane			$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		630,92	132,44	9,53		
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k		$H_{g,i}$
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-		W/K
1	Podłoga na gruncie	0,33	0,33	182,00		60,27
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt			$H_{g,i}$			W/K
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
Suma elementów budynku			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące			$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot I_k$			W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie			$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K

Obliczenia straty ciepła dla strefy strefa 16 st				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K
7	Dach płaski sala	147,00	0,14	21,18
5	Ściana zewnętrzna sala 10 cm	17,06	0,20	3,34
5	Ściana zewnętrzna sala 10 cm	61,61	0,20	12,06
9	Okno zewnętrzne	20,08	0,90	18,07
5	Ściana zewnętrzna sala 10 cm	69,24	0,20	13,56
10	Drzwi zewnętrzne	2,76	1,30	3,59
9	Okno zewnętrzne	9,69	0,90	8,72
5	Ściana zewnętrzna sala 10 cm	81,69	0,20	15,99
7	Dach płaski sala	14,97	0,14	2,16
5	Ściana zewnętrzna sala 10 cm	6,53	0,20	1,28
9	Okno zewnętrzne	4,88	0,90	4,39
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	3,60	0,20	0,71
9	Okno zewnętrzne	4,63	0,90	4,17
9	Okno zewnętrzne	8,11	0,90	7,30
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	30,67	0,20	6,06
9	Okno zewnętrzne	2,51	0,90	2,26
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	14,15	0,20	2,80
10	Drzwi zewnętrzne	1,60	1,30	2,08
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	8,75	0,20	1,73
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U	W/K	131,43
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k
		W/(m·K)	m	W/K
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	147,00	80,85
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	20,68	-0,26
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	47,50	3,32
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	7,10	2,48
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	21,60	2,52
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	14,97	8,23
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,00	-0,20
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	8,90	3,11
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	14,00	-0,18
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	16,38	1,91

W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	23,84	2,09		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	6,46	2,26		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	5,60	1,96		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot I_k$		W/K	135,23	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot I_k$			W/K	266,663
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		630,92	132,44	9,53		
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k	$H_{g,i}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
1	Podłoga na gruncie	0,33	0,33	147,00	48,68	
1	Podłoga na gruncie	0,33	0,33	102,00	33,77	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}$			W/K	NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
8	Ściana wewnętrzna	13,02	2,20	28,65		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	28,65	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot I_k$			W/K	28,49
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	342,22

Obliczenia straty ciepła dla strefy klimatyzowane pom. biurowe						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
6	Dach wentyowany biurowiec	57,00	0,15	8,54		
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	41,22	0,19	7,93		
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	66,53	0,19	12,80		
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	44,87	0,19	8,63		
9	Okno zewnętrzne	4,63	0,90	4,17		
9	Okno zewnętrzne	17,02	0,90	15,32		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		57,38
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k		
		W/(m·K)	m	W/K		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	57,00	31,35		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	17,92	-0,22		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	16,38	1,91		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	52,38	2,04		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		54,52
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K 111,900
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		Σ A _{obl} *U*b		W/K		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = Σ A _{obl} *U*b+Σ ψ _k *l _k *b				W/K 0,000
Straty ciepła przez grunt						
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i}				W/K NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H _{zy,i} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K 0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H _{tr,i} =H _{D,i} +H _{g,i} +H _{U,i}				W/K 111,90

Obliczenia straty ciepła dla strefy komunikacja						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	13,06	0,20	2,58		
10	Drzwi zewnętrzne	1,80	1,30	2,34		
10	Drzwi zewnętrzne	2,76	1,30	3,59		
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	8,40	0,20	1,66		
9	Okno zewnętrzne	13,22	0,90	11,90		
2	Ściana zewnętrzna izolacja 20 cm	5,72	0,19	1,08		
9	Okno zewnętrzne	3,92	0,90	3,53		
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	7,68	0,20	1,52		
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	7,03	0,20	1,39		
3	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	8,02	0,20	1,58		
6	Dach wentyowany biurowiec	78,00	0,15	11,68		
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	8,34	0,19	1,60		
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	10,30	0,19	1,98		
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	11,24	0,19	2,16		
4	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	10,75	0,19	2,07		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K	50,67	
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	I _k	ψ _k *I _k		
		W/(m·K)	m	W/K		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	10,50	-0,18		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	5,80	2,03		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	7,10	2,48		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	34,50	2,41		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	16,70	-0,17		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	11,20	1,96		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	78,00	42,90		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	22,40	-0,22		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *I _k		W/K	60,93	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *I _k			W/K	111,603
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		Σ A _{obl} *U*b		W/K	0,00	

Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		630,92	132,44	9,53		
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k	$H_{g,i}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
1	Podłoga na gruncie	0,33	0,33	69,00	22,85	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}$			W/K	NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
8	Ściana wewnętrzna	2,12	2,20	4,66		
11	Drzwi wewnętrzne	1,60	2,60	4,16		
8	Ściana wewnętrzna	2,54	2,20	5,59		
11	Drzwi wewnętrzne	1,49	2,60	3,88		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	18,29	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \psi_k \cdot l_k$			W/K	21,92
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	135,03

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla umywalnie, łazienka

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	19,00	0,33	-	-
2	Ściana zewnętrzna	SZ 10 cm	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	16,59	0,20	2,93	-
3	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	5,46	0,90	10,95	-
4	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	17,68	2,20	6,49	-
5	Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	3,09	2,60	5,09	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla biura

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	182,00	0,33	-	-
2	Ściana zewnętrzna	SZ 10 cm	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	323,68	0,20	62,41	-
3	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	217,97	0,90	436,23	-
4	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	3,67	1,30	7,56	-
5	Ściana zewnętrzna	SZ 20 cm	Ściana zewnętrzna izolacja 20 cm	30,39	0,19	5,59	-
6	Dach	D biurowiec	Dach wentylowany biurowiec	205,00	0,15	143,45	-
7	Ściana zewnętrzna	SZ 5 cm	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	218,51	0,19	41,13	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla strefa 16 st

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	249,00	0,33	-	-
2	Dach	D płaski	Dach płaski sala	161,97	0,14	112,42	-

		sala					
3	Ściana zewnętrzna	SZ sala 10 cm	Ściana zewnętrzna sala 10 cm	236,12	0,20	45,00	-
4	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	49,89	0,90	88,54	-
5	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	4,36	1,30	10,11	-
6	Ściana zewnętrzna	SZ 10 cm	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	57,18	0,20	10,60	-
7	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	13,02	2,20	-6,90	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla klimatyzowane pom. biurowe							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Dach	D biurowiec	Dach wentylowany biurowiec	57,00	0,15	39,89	35,65
2	Ściana zewnętrzna	SZ 5 cm	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	152,62	0,19	28,46	25,43
3	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	21,65	0,90	43,56	38,92
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	111,90	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla komunikacja							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	69,00	0,33	-	-
2	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	4,66	2,20	-2,02	-
3	Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	3,09	2,60	2,60	-
4	Ściana zewnętrzna	SZ 10 cm	Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	44,19	0,20	7,54	-
5	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	4,56	1,30	10,44	-
6	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	17,14	0,90	31,43	-
7	Ściana zewnętrzna	SZ 20 cm	Ściana zewnętrzna izolacja 20 cm	5,72	0,19	0,92	-
8	Dach	D biurowiec	Dach wentylowany biurowiec	78,00	0,15	54,58	-

		c					
9	Ściana zewnętrzna	SZ 5 cm	Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	40,64	0,19	6,70	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie							
					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla umywalnie, łazienka

Rodzaj budynku:					Usługi							
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
	19,0 0	58,9 0	0,30	38,3 0	0,30	11,7 8	0,30	7,66	0,70	11,7 8	0,70	9,54

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla biura

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
	646,00	1904,40	0,30	1302,34	0,30	380,88	0,30	260,47	0,70	380,88	0,70	317,97

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla strefa 16 st

Rodzaj budynku:					Magazyn							
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
	249,00	1076,19	0,30	71,71	0,30	215,24	0,30	14,34	0,70	215,24	0,70	82,26

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla klimatyzowane pom. biurowe

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
	57,0 0	171, 00	0,30	114, 91	0,30	34,2 0	0,30	22,9 8	0,70	34,2 0	0,70	28,2 5

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla komunikacja												
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
	226,00	669,10	0,30	455,62	0,30	133,82	0,30	91,12	0,70	133,82	0,70	111,43

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla umywalnie, łazienka													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		5,46	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	83,72	112,94	184,83	256,46	283,64	295,87	294,78	274,29	203,73	153,33	83,15	66,28	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla biura													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		E		3,87	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	19,28	26,73	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	36,56	50,70	105,76	165,13	201,63	224,51	220,65	183,22	124,13	77,71	39,57	33,62	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N		114,56	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,95	21,80	46,66	72,09	87,73	101,62	99,88	83,60	56,99	34,61	19,51	17,37	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	1007,94	1223,95	2619,17	4046,79	4924,88	5704,84	5606,94	4693,14	3199,40	1942,78	1095,34	975,26	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-----	---------	--	--	--	--	--------	--	----------	--	---	---	---	---

-	-					-	-		m ²		-	-	-
2	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		99,5 4	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	1525 ,78	2058 ,14	3368 ,29	4673 ,66	5169 ,05	5391 ,85	5372 ,05	4998 ,73	3712 ,78	2794 ,32	1515 ,39	1207 ,92	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla strefa 16 st													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N		35,3 2	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,9 5	21,8 0	46,6 6	72,0 9	87,7 3	101, 62	99,8 8	83,6 0	56,9 9	34,6 1	19,5 1	17,3 7	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	310, 76	377, 36	807, 53	1247 ,68	1518 ,41	1758 ,89	1728 ,70	1446 ,97	986, 42	598, 99	337, 71	300, 69	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W		14,5 7	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	19,2 7	25,7 8	51,7 5	84,6 5	101, 39	113, 13	109, 04	94,6 2	65,3 8	39,0 6	21,7 4	17,7 3	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	137, 54	183, 97	369, 33	604, 13	723, 58	807, 39	778, 21	675, 29	466, 63	278, 74	155, 14	126, 51	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla klimatyzowane pom. biurowe													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		21,6 5	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	331, 94	447, 75	732, 78	1016 ,76	1124 ,54	1173 ,01	1168 ,70	1087 ,49	807, 72	607, 91	329, 68	262, 79	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla komunikacja													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		13,2 2	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	202, 72	273, 45	447, 53	620, 96	686, 78	716, 39	713, 75	664, 15	493, 30	371, 27	201, 34	160, 49	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W		3,92	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	19,2 7	25,7 8	51,7 5	84,6 5	101, 39	113, 13	109, 04	94,6 2	65,3 8	39,0 6	21,7 4	17,7 3	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	37,0 2	49,5 1	99,4 0	162, 60	194, 74	217, 30	209, 45	181, 75	125, 59	75,0 2	41,7 5	34,0 5	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla umywalnie, łazienka														
Metoda uproszczona														
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi				
-	-						m ²	W/m ²		-				
1	0.3 Umywalnie, łazienka						19,0	3,7						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											3,70		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =											19,00		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q _{int}	52,3 0	47,2 4	52,3 0	50,6 2	52,3 0	50,6 2	52,3 0	52,3 0	50,6 2	52,3 0	50,6 2	52,3 0	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla biura													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m ²		W/m ²		-		
1	biura						646,0		7,4				
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											7,40		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											646,00		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-

Q_{int}	3556 ,62	3212 ,43	3556 ,62	3441 ,89	3556 ,62	3441 ,89	3556 ,62	3556 ,62	3441 ,89	3556 ,62	3441 ,89	3556 ,62	kWh/m-c
-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---------

Obliczenia zysków wewnętrznych dla strefa 16 st													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	strefa 16 st						249,0	7,4					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											7,40		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =											249,00		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	1370 ,89	1238 ,23	1370 ,89	1326 ,67	1370 ,89	1326 ,67	1370 ,89	1370 ,89	1326 ,67	1370 ,89	1326 ,67	1370 ,89	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla klimatyzowane pom. biurowe													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m²		W/m²		-			
1	2.2 biura klimatyzowane 2 p					57,0		7,4					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											7,40		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											57,00		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	313,82	283,45	313,82	303,70	313,82	303,70	313,82	313,82	303,70	313,82	303,70	313,82	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla komunikacja													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m ²		W/m ²		-		
1	komunikacja						226,0		3,1				
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											3,10		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											226,00		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	521, 25	470, 80	521, 25	504, 43	521, 25	504, 43	521, 25	521, 25	504, 43	521, 25	504, 43	521, 25	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla umywalnie, łazienka							
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
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		płytki ceramiczne	0	0	0,025	19,00	0
		beton	0	0	0,075	19,00	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							0
Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	SZ 10 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	16,59	387
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,085	16,59	1128
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							1515
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	0,015	17,68	412
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,060	17,68	849
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	17,68	412
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							1673

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	1514659	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	1672787	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	3187446	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy umywalnie, łazienka												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	24,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	19,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,7	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	3135000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	21,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$Y_{H,lim}$	1,4	-	
-									a_H	2,4	-	
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	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
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	574	527	498	361	265	176	137	151	235	423	457	565
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	59,6 3	53,8 6	59,6 3	57,7 1	59,6 3	57,7 1	59,6 3	59,6 3	57,7 1	59,6 3	57,7 1	59,6 3
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	634	581	558	419	324	234	197	211	293	482	515	624
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	84	113	185	256	284	296	295	274	204	153	83	66
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	52	47	52	51	52	51	52	52	51	52	51	52
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	136	160	237	307	336	346	347	327	254	206	134	119
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,18	0,23	0,37	0,65	0,98	1,51	1,95	1,66	0,83	0,37	0,22	0,16
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,21	0,30	0,51	0,82	0,00	0,00	0,00	0,60	0,30	0,19	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,30	0,51	0,82	1,24	0,00	0,00	0,00	1,25	0,60	0,30	0,19
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,99	0,98	0,94	0,84	0,71	0,55	0,46	0,52	0,77	0,94	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	612, 38	528, 97	424, 94	212, 67	103, 95	37,9 0	19,4 4	28,0 6	110, 72	356, 80	463, 73	616, 91
Całkowita ilość ciepła przenoszona ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	173	158	150	109	80	53	41	45	71	127	137	170
Całkowita ilość ciepła przenoszona ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	747	685	648	470	344	229	178	197	306	550	595	734
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											3516,5	

Obliczenia pojemności cieplnej dla biura

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

Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		płytki ceramiczne	0	0	0,025	182,0 0	0
		beton	0	0	0,075	182,0 0	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \Sigma_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						0	
Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	SZ 10 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	323,6 8	7545
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,085	323,6 8	22010
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \Sigma_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						29555	
Ściana zewnętrzna izolacja 20 cm	SZ 20 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	30,39	708
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,085	30,39	2067
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \Sigma_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						2775	
Dach wentylowany biurowiec	D biurowiec	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	205,0 0	4779
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	205,0 0	21921
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \Sigma_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						26699	
Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	SZ 5 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	218,5 1	5093
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,085	218,5 1	14859
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \Sigma_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$						19952	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	78981863	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	78981863	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy biura			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	646,0	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	7,4	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	106590000	J/K
Stała czasowa budynku	τ	27,6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-

-									a _H	2,8		-
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	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
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 ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	1142 8	1052 5	9626	6428	4053	2016	1013	1351	3432	7825	8716	1120 2
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,zy})·t _m kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,tr} +Q _{H,zy} kWh/m-c	1142 8	1052 5	9626	6428	4053	2016	1013	1351	3432	7825	8716	1120 2
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	2570	3333	6093	8886	1029 6	1132 1	1120 0	9875	7036	4815	2650	2217
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	3557	3212	3557	3442	3557	3442	3557	3557	3442	3557	3442	3557
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	6127	6545	9650	1232 7	1385 2	1476 3	1475 6	1343 2	1047 8	8371	6092	5773
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,38	0,44	0,71	1,35	2,41	5,16	10,2 5	7,00	2,15	0,75	0,49	0,36
γ _{H,1}	0,37	0,41	0,57	1,03	1,88	0,00	0,00	0,00	1,45	0,62	0,43	0,37
γ _{H,2}	0,41	0,57	1,03	1,88	3,78	0,00	0,00	0,00	4,57	1,45	0,62	0,43
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	0,96	0,94	0,85	0,62	0,39	0,19	0,10	0,14	0,44	0,83	0,93	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	1034 9,37	8771 ,81	5454 ,72	1476 ,97	288, 55	22,0 3	1,76	6,59	313, 99	4136 ,67	6730 ,36	1034 8,36
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(θ _i -θ _e)·t _M kWh/m-c	5039	4637	4282	2930	1940	1076	662	804	1671	3525	3892	4944
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q _{ht} =Q _{tr} + Q _{v,e} kWh/m-c	1646 6	1516 2	1390 8	9359	5993	3092	1676	2155	5103	1135 0	1260 8	1614 7
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} =Σ(Q _{H,nd,n}), kWh/rok											47901,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla strefa 16 st

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
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		plytki ceramiczne	0	0	0,025	249,0 0	0
		beton	0	0	0,075	249,0 0	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _i)=							0
Dach płaski sala	D płaski sala	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	161,9 7	3776
		plyty żelbetowe	1000	1258	0,085	161,9 7	17319
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _i)=							21095
Ściana zewnętrzna sala 10 cm	SZ sala 10 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	236,1 2	5504
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	236,1 2	22960
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _i)=							28464
Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	SZ 10 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	57,18	1333
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,085	57,18	3888
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _i)=							5221
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	0,015	13,02	303
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,060	13,02	625
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	13,02	303
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _i)=							1232

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	54780041	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	1231952	J/K

Całkowita pojemność cieplna strefy C _m =				56011994				J/K					
Obliczenia zbiorcze dla strefy strefa 16 st													
Temperatura wewnętrzna strefy									θ _i	16,00		°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	249,0		m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	7,4		W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	41085000		J/K	
Stała czasowa budynku									τ	26,9		h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									γ _{H,lim}	1,4		-	
-									a _H	2,8		-	
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		-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
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 ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c		4150	3841	3335	1922	815	-74	-560	-407	567	2521	2957	4048
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,yz})·t _m kWh/m-c		30,7 8	27,8 0	30,7 8	29,7 9	30,7 8	29,7 9	30,7 8	30,7 8	29,7 9	30,7 8	29,7 9	30,7 8
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,tr} +Q _{H,zy} kWh/m-c		4181	3868	3366	1952	846	-44	-529	-377	597	2551	2987	4079
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c		448	561	1177	1852	2242	2566	2507	2122	1453	878	493	427
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c		1371	1238	1371	1327	1371	1327	1371	1371	1327	1371	1327	1371
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c		1819	1800	2548	3178	3613	3893	3878	3493	2780	2249	1820	1798
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}		0,35	0,38	0,62	1,33	3,57	-42,4 6	-5,58	-6,91	3,95	0,72	0,50	0,36
γ _{H,1}		0,36	0,37	0,50	0,97	2,45	0,00	0,00	0,00	2,34	0,61	0,43	0,36
γ _{H,2}		0,37	0,50	0,97	2,45	3,57	0,00	0,00	0,00	3,95	2,34	0,61	0,43
f _{H,m}		1,00	1,00	1,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}		0,96	0,96	0,88	0,62	0,27	-0,02	-0,18	-0,14	0,25	0,84	0,92	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c		3394 ,28	3039 ,92	1890 ,02	401, 89	20,9 2	0,00	0,00	0,00	11,3 6	1230 ,46	1987 ,25	3290 ,30
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy		1120	1034	924	580	318	101	-12	24	255	728	829	1096

ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	5270	4874	4260	2502	1133	27	-572	-383	821	3249	3786	5144
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											15266,4	

Obliczenia pojemności cieplnej dla klimatyzowane pom. biurowe							
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
Dach wentyowany biurowiec	D biurowiec	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	57,00	1329
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	57,00	6095
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>i</i>})=							7424
Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	SZ 5 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	152,6 2	3558
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,085	152,6 2	10378
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>i</i>})=							13935

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	21359175	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	21359175	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy klimatyzowane pom. biurowe												
Temperatura wewnętrzna strefy								θ_i	20,00	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A_f	57,0	m ²		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q_{int}	7,4	W/m ²		
Pojemność cieplna budynku								C_m	9405000	J/K		
Stała czasowa budynku								τ	18,6	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								$\gamma_{H,lim}$	1,4	-		
-								a_H	2,2	-		
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	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1

zewnątrzna θ_e , °C												
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	1101	1011	956	693	507	338	263	290	452	811	877	1083
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1101	1011	956	693	507	338	263	290	452	811	877	1083
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	332	448	733	1017	1125	1173	1169	1087	808	608	330	263
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	171	154	171	165	171	165	171	171	165	171	165	171
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	351	398	570	719	783	804	807	763	605	502	345	314
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,25	0,31	0,48	0,83	1,23	1,90	2,45	2,10	1,07	0,49	0,31	0,23
$\gamma_{H,1}$	0,24	0,28	0,40	0,65	1,03	0,00	0,00	0,00	0,78	0,40	0,27	0,24
$\gamma_{H,2}$	0,28	0,40	0,65	1,03	1,57	0,00	0,00	0,00	1,58	0,78	0,40	0,27
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,82	0,00	0,00	0,00	0,87	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,95	0,89	0,75	0,62	0,46	0,37	0,42	0,67	0,88	0,95	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1039,89	888,94	689,80	325,96	152,54	54,23	27,60	39,61	161,52	572,23	771,66	1051,60
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	427	393	359	240	151	75	38	50	128	292	325	418
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1528	1404	1315	933	659	413	301	340	580	1103	1202	1501
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											5775,6	

Obliczenia pojemności cieplnej dla komunikacja

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
Podłoga na	PG 1	Od strony wewnętrznej					

gruncie		płytki ceramiczne	0	0	0,025	69,00	0
		beton	0	0	0,075	69,00	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							0
Ściana zewnętrzna izolacja 10 cm	SZ 10 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	44,19	1030
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,085	44,19	3005
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							4035
Ściana zewnętrzna izolacja 20 cm	SZ 20 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	5,72	133
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,085	5,72	389
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							522
Dach wentylowany biurowiec	D biurowiec	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	78,00	1818
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	78,00	8341
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							10159
Ściana zewnętrzna izolacja 5 cm	SZ 5 cm	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	40,64	947
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,085	40,64	2764
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							3711
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	0,015	4,66	109
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 800	1000	800	0,060	4,66	224
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	4,66	109
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							441

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	18427370	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	440835	J/K

Całkowita pojemność cieplna strefy C _m =							18868205			J/K		
Obliczenia zbiorcze dla strefy komunikacja												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ _i	18,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	226,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	3,1	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	37290000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	42,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									Y _{H,lim}	1,3	-	
-									a _H	3,8	-	
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	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
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 ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	1839	1697	1517	953	522	165	-20	40	418	1196	1361	1798
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,yz})·t _m kWh/m-c	-1,74	-1,57	-1,74	-1,68	-1,74	-1,68	-1,74	-1,74	-1,68	-1,74	-1,68	-1,74
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	1837	1695	1515	951	521	164	-22	38	416	1194	1359	1797
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	240	323	547	784	882	934	923	846	619	446	243	195
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	521	471	521	504	521	504	521	521	504	521	504	521
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	761	794	1068	1288	1403	1438	1444	1367	1123	968	748	716
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,23	0,26	0,39	0,74	1,47	4,77	-39,3 ₉	18,6 ₄	1,47	0,44	0,30	0,22
γ _{H,1}	0,22	0,24	0,32	0,56	1,11	0,00	0,00	0,00	0,96	0,37	0,26	0,22
γ _{H,2}	0,24	0,32	0,56	1,11	3,12	0,00	0,00	0,00	10,0 ₆	0,96	0,37	0,26
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,30	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	1,00	1,00	0,98	0,89	0,62	0,21	-0,03	0,05	0,62	0,97	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	2596,77	2306,74	1718,44	590,79	83,45	0,63	0,00	0,00	66,67	1239,52	1742,29	2568,24
Całkowita ilość ciepła	1683	1550	1418	947	597	297	149	199	505	1152	1284	1650

przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3521	3247	2935	1900	1119	462	129	239	924	2348	2645	3448
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											12913,5	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	umywalnie, łazienka	19,00	58,90	24,00	3516,47
1	biura	646,00	1904,40	20,00	47901,18
1	strefa 16 st	249,00	1076,19	16,00	15266,41
1	klimatyzowane pom. biurowe	57,00	171,00	20,00	5775,56
1	komunikacja	226,00	669,10	18,00	12913,53
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q_{H,nd} [kWh/rok]		85373,15