

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU

NAZWA OBIEKTU: Szkoła Podstawowa Nr 6 w Ciechanowie

ADRES: ul. 17 Stycznia , 17

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 06-400, Ciechanów

NAZWA INWESTORA: Gmina Miejska Ciechanów

ADRES: Plac Jana Pawła II 6,

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 06-400, Ciechanów

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Ciechanowie
Sp. z o.o.

ADRES: Tysiąclecia, 18

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 06-400, Ciechanów

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	mgr inż. Sławomir Światłowski	MAZ/PWOS/03 36/14	21.10.2022

WSPÓŁAUTOR

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	inż. Paweł Drążkiewicz		21.10.2022

Ciechanów, 21.10.2022

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 - bud. dydaktyczny, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	2	Posadzka cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	3	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	4	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,100	1,300	0,077	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,20	-	0,79	1,27
2	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	6	Beton zbrojony	0,420	2,500	0,168	-
	7	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,43	-	0,35	2,87

Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U_c</i>
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	3	Papa asfaltowa	0,015	0,180	0,083	-
	8	Płyta betonowa korytkowa otwarta	0,100	1,700	0,059	-
	9	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,120	0,000	0,150	-
	10	Wełna mineralna granulowana	0,050	0,050	1,000	-
	11	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
	12	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	13	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,54	-	1,63	0,66	
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn., przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	14	Tynk silikonowy	0,003	1,000	0,003	-
	4	Styropian 10	0,100	0,045	2,222	-
	15	Płyta Żerańska	0,120	1,330	0,090	-
	16	Wełna mineralna	0,060	0,050	1,200	-
	15	Płyta Żerańska	0,240	1,330	0,180	-
	17	Tynk cementowo - wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,54	-	3,89	0,26

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	Podłoga na gruncie - sala gimnastyczna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	18	Linopol	0,010	0,200	0,050	-
	19	Beton o średniej gęstości	0,100	1,350	0,074	-
	3	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	19	Beton o średniej gęstości	0,150	1,350	0,111	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,27	-	0,46	2,17
6	Ściana na gruncie - bud. dydaktyczny, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	20	Beton zbrojony	0,420	2,300	0,183	-
	7	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,43	-	0,32	3,10
7	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2
8	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,5

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
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/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	16	24	7	-
3	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Sala gimnastyczna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	72,76	0,26	18,82		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	82,35	0,26	21,30		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	60,00	0,26	15,52		
-	Okno zewnętrzne	11,24	2,00	22,48		
-	Okno zewnętrzne	30,45	2,00	60,90		
3	Strop zewnętrzny	188,90	0,66	124,02		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K	263,03	
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	14,00	7,70		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	18,00	-0,30		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	18,80	10,34		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	10,00	5,50		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	30,00	6,00		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	59,40	9,90		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K	112,04	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k			W/K	375,067
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		

		188,90	57,60	6,56		
Kod	Element budowlany	U _k	U _{equiv}	A _k	A _k *U _{equiv}	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
5	Podłoga na gruncie - sala gimnastyczna	2,17	0,46	188,90	87,71	
Współczynniki poprawkowe		f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} *f _{g1} *G _w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i} =(Σ A _k *U _{equiv})*f _{g1} *f _{g2} *G _w			W/K	40,063
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	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H _{tr,i} =H _{D,i} +H _{g,i} +H _{U,i}			W/K	415,13

Obliczenia straty ciepła dla strefy Pomieszczenie socjalne						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	28,17	0,26	7,29		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	33,52	0,26	8,67		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	8,60	0,26	2,22		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	54,98	0,26	14,22		
-	Okno zewnętrzne	11,24	2,00	22,48		
8	Drzwi zewnętrzne	3,11	2,50	7,76		
-	Okno zewnętrzne	8,98	2,00	17,96		
3	Strop zewnętrzny	148,80	0,66	97,69		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		178,28
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	7,80	4,29		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	15,60	-0,20		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	10,90	6,00		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	3,00	1,65		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	16,40	9,02		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	30,00	6,00		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	7,30	0,00		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	36,00	4,00		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		86,18
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K 264,457
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	$B'=2 \cdot A_g/P$		
		m ²	m	m		
		148,80	62,90	4,73		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
1	Podłoga na gruncie	1,27	0,46	148,80	68,14	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}=(\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	23,602
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		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i}= \sum A_{obl} \cdot U + \sum \psi_k \cdot l_k$			W/K	0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$			W/K	288,06

Obliczenia straty ciepła dla strefy Budynek dydaktyczny - 3 piętra				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	88,66	0,26	22,93
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	487,67	0,26	126,12
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	124,53	0,26	32,21
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	292,61	0,26	75,67
-	Okno zewnętrzne	26,97	2,00	53,94
7	Okno zewnętrzne	273,47	2,00	546,94
-	Okno zewnętrzne	6,15	2,00	12,30
-	Drzwi zewnętrzne	3,92	1,60	6,26
-	Drzwi zewnętrzne	4,86	1,60	7,78
-	Okno zewnętrzne	5,50	2,00	11,00
-	Okno zewnętrzne	1,76	2,00	3,52
-	Drzwi zewnętrzne	4,10	2,50	10,25
-	Okno zewnętrzne	2,32	2,00	4,64
3	Strop zewnętrzny	610,30	0,66	400,68
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	92,72	0,26	23,98
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U	W/K	1338,22
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	9,50	5,23
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	46,00	-0,58
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	57,80	31,79
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	14,30	7,87
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	33,40	18,37
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	72,00	6,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	644,00	7,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	22,40	5,60
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	8,30	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do	0,00	14,40	0,00

	zewnątrznej/ściana z izolacją zewnętrzną				
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnątrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	21,00	4,20	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnątrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	12,00	3,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnątrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	12,20	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnątrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	9,00	4,50	
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-	
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	24,40	13,42	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	3,80	-0,19	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	854,58
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			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		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K
Straty ciepła przez grunt					
Współczynniki poprawkowe	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
	-	-	-	-	
	1,45	0,32	1,00	0,46	
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
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		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			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 Budynek dydaktyczny - 3 piętra - piwnice						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
6	Ściana na gruncie	187,20	3,10	580,27		
2	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	10,59	2,87	30,43		
2	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	58,42	2,87	167,87		
2	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	13,90	2,87	39,94		
2	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	34,62	2,87	99,48		
-	Okno zewnętrzne	29,04	2,00	58,08		
-	Okno zewnętrzne	0,88	2,60	2,29		
-	Drzwi zewnętrzne	2,05	2,50	5,13		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		983,49
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	l _k	Ψ _k *l _k		
		W/(m·K)	m	W/K		
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	-	-		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	5,20	-0,07		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	129,20	3,80		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,10	0,00		
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ _k *l _k		W/K		128,94
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ Ψ _k *l _k				W/K
						1112,43 2
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		
		0,00	144,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U _k	U _{equiv}	A _k	A _k *U _{equiv} v	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
6	Ściana na gruncie	3,10	1,33	187,20	248,23	

Obliczenie B'		A_g	P	$B'=2 \cdot A_g/P$		
		m ²	m	m		
		610,30	144,00	8,48		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
1	Podłoga na gruncie	1,27	0,34	610,00	209,20	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}=(\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	158,449
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		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i}= \sum A_{obl} \cdot U+\sum \psi_k \cdot l_k$			W/K	0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$			W/K	690,61

Obliczenia straty ciepła dla strefy Budynek dydaktyczny - 2 piętra						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	132,90	0,26	34,37		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	134,03	0,26	34,66		
4	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	89,45	0,26	23,13		
7	Okno zewnętrzne	80,26	2,00	160,52		
-	Okno zewnętrzne	13,49	2,00	26,97		
3	Strop zewnętrzny	283,00	0,66	185,80		
-	Drzwi zewnętrzne	2,65	2,50	6,63		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		472,07
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	46,60	12,82		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	23,10	-0,39		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	12,20	6,71		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	189,00	7,00		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	36,00	6,00		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	7,30	0,00		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		256,19
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K
						728,258
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						
Współczynniki poprawkowe		f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} *f _{g1} *G _w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	

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} ·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		$H_{zy,i}= \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$			W/K	728,26

Obliczenia straty ciepła dla strefy Budynek dydaktyczny - 2 piętra - piwnice						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	9,89	2,87	28,42		
2	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	11,65	2,87	33,48		
2	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	4,34	2,87	12,47		
-	Okno zewnętrzne	3,52	2,00	7,04		
6	Ściana na gruncie	92,30	3,10	286,11		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		367,51
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	1,50	-0,03		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1,00	15,20	3,80		
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	-	-		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		15,13
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K 382,638
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		
		283,00	71,00	7,97		
Kod	Element budowlany	U _k	U _{equiv}	A _k	A _k *U _{equiv} v	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
1	Podłoga na gruncie	1,27	0,35	283,00	99,66	
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P		
		m ²	m	m		
		0,00	71,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U _k	U _{equiv}	A _k	A _k *U _{equiv} v	

		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K		
6	Ściana na gruncie	3,10	1,33	92,30	122,39		
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1}*f_{g1}*G_w		
		-	-	-	-		
		1,45	0,24	1,00	0,35		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H_{g,i}=(Σ A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w				W/K	76,916
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*I_k				W/K	0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}				W/K	173,45

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Sala gimnastyczna							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ - Piętra bud. dydak. i sala gimn.	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	215,11	0,26	78,27	18,86
1	Okno zewnętrzne	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC	Okno zewnętrzne	11,24	2,00	52,48	12,64
1	Okno zewnętrzne	OZ 9 1,45 x 3,50 PVC	Okno zewnętrzne	30,45	2,00	120,30	28,98
1	Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropodach	Strop zewnętrzny	188,90	0,66	124,02	29,87
1	Podłoga na gruncie	PG 1 - sala gimnastyczna	Podłoga na gruncie - sala gimnastyczna	188,90	2,17	40,06	9,65
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	415,13	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Pomieszczenie socjalne							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ - Piętra bud. dydak. i sala gimn.	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	125,27	0,26	52,57	18,25
1	Okno zewnętrzne	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC	Okno zewnętrzne	11,24	2,00	52,48	18,22
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 5 1,35 x 2,30 STALO WE	Drzwi zewnętrzne	3,11	2,50	7,76	2,69
1	Okno zewnętrzne	OZ 7 1,05 x	Okno zewnętrzne	8,98	2,00	53,96	18,73

		0,95 PVC					
1	Podłoga na gruncie	PG 1 - budynek dydaktyczny	Podłoga na gruncie	148,80	1,27	23,60	8,19
1	Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropodach	Strop zewnętrzny	148,80	0,66	97,69	33,91
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	288,06	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ - Piętra bud. dydaktyczny i sala gimn.	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	1086,18	0,26	355,09	16,19
1	Okno zewnętrzne	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC	Okno zewnętrzne	26,97	2,00	125,94	5,74
1	Okno zewnętrzne	OZ 1 1,45 x 2,05 PVC	Okno zewnętrzne	273,47	2,00	1190,94	54,31
1	Okno zewnętrzne	OZ 3 0,75 x 2,05 PVC	Okno zewnętrzne	6,15	2,00	34,70	1,58
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1 1,45 x 2,70 PVC	Drzwi zewnętrzne	3,92	1,60	6,26	0,29
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 0,90 x 2,70 PVC	Drzwi zewnętrzne	4,86	1,60	7,78	0,35
1	Okno zewnętrzne	OZ 5 1,10 x 1,00 PVC	Okno zewnętrzne	5,50	2,00	32,00	1,46
1	Okno zewnętrzne	OZ 6 1,10 x 0,40 PVC	Okno zewnętrzne	1,76	2,00	15,52	0,71
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 4 1,00 x	Drzwi zewnętrzne	4,10	2,50	10,25	0,47

		2,05 STALO WE					
1	Okno zewnętrzne	OZ 4 1,45 x 0,80 PVC	Okno zewnętrzne	2,32	2,00	13,64	0,62
1	Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropoda ch	Strop zewnętrzny	610,30	0,66	400,68	18,27
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	2192,80	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra - piwnice

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	187,20	3,10	85,98	12,45
1	Podłoga na gruncie	PG 1 - budynek dydaktyc zny	Podłoga na gruncie	610,00	1,27	72,47	10,49
1	Ściana zewnętrzna	SZ - Piwnice	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	117,53	2,87	337,47	48,87
1	Okno zewnętrzne	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC	Okno zewnętrzne	29,04	2,00	183,48	26,57
1	Okno zewnętrzne	OZ 10 1,10 x 0,80 DREWN	Okno zewnętrzne	0,88	2,60	6,09	0,88
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 4 1,00 x 2,05 STALO WE	Drzwi zewnętrzne	2,05	2,50	5,13	0,74
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	690,61	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ - Piętra bud. dydakt. i sala	Ściana zewnętrzna - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	356,37	0,26	123,35	16,94

		gimn.					
1	Okno zewnętrzne	OZ 1 1,45 x 2,05 PVC	Okno zewnętrzne	80,26	2,00	349,52	47,99
1	Okno zewnętrzne	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC	Okno zewnętrzne	13,49	2,00	62,97	8,65
1	Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropoda ch	Strop zewnętrzny	283,00	0,66	185,80	25,51
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 3 1,0 x 2,65 DREWN	Drzwi zewnętrzne	2,65	2,50	6,63	0,91
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	728,26	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra - piwnice

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ - Piwnice	Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	25,88	2,87	74,29	42,83
1	Okno zewnętrzne	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC	Okno zewnętrzne	3,52	2,00	22,24	12,82
1	Podłoga na gruncie	PG 1 - budynek dydaktyc zny	Podłoga na gruncie	283,00	1,27	34,52	19,90
1	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	92,30	3,10	42,39	24,44
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	173,45	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Sala gimnastyczna

Rodzaj budynku:					Oświata							
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

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Pomieszczenie socjalne

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra - piwnice

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra - piwnice

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Sala gimnastyczna							
Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m^2	-	-	-

0	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 2 1,45 x 1,55 PVC		NE		11,2 4	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 2	45,4 4	74,4 5	101, 13	105, 25	109, 70	89,9 8	57,6 9	33,3 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	128, 01	155, 20	306, 37	501, 95	681, 89	709, 64	739, 67	606, 69	388, 94	224, 70	123, 46	91,3 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 9 1,45 x 3,50 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 9 1,45 x 3,50 PVC		SW		30,4 5	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,8 1	36,3 9	58,8 0	83,0 6	116, 23	114, 06	117, 68	99,9 9	69,7 3	47,1 1	23,8 9	15,2 0	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	471, 49	664, 79	1074 ,26	1517 ,56	2123 ,60	2083 ,91	2149 ,92	1826 ,87	1274 ,02	860, 77	436, 49	277, 67	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Pomieszczenie socjalne													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 2 1,45 x 1,55 PVC		NE		2,25	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 2	45,4 4	74,4 5	101, 13	105, 25	109, 70	89,9 8	57,6 9	33,3 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	25,6 0	31,0 4	61,2 7	100, 39	136, 38	141, 93	147, 93	121, 34	77,7 9	44,9 4	24,6 9	18,2 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 2 1,45 x 1,55 PVC		SE		8,99	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	26,0 6	38,7 8	63,9 1	89,5 9	115, 99	115, 79	119, 03	101, 57	68,1 5	44,4 0	23,1 9	15,2 1	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	140, 55	209, 18	344, 71	483, 24	625, 62	624, 59	642, 04	547, 87	367, 62	239, 47	125, 10	82,0 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-

2	OZ 7 1,05 x 0,95 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 7 1,05 x 0,95 PVC		NW		8,98	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 5	44,9 2	72,6 4	101, 25	106, 38	109, 50	88,4 6	57,7 6	33,4 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	102, 26	124, 17	241, 97	391, 28	545, 40	573, 03	589, 79	476, 50	311, 11	180, 04	98,6 3	73,0 0	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 2 1,45 x 1,55 PVC		NE		13,4 9	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 2	45,4 4	74,4 5	101, 13	105, 25	109, 70	89,9 8	57,6 9	33,3 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	153, 61	186, 24	367, 64	602, 33	818, 27	851, 57	887, 60	728, 03	466, 73	269, 64	148, 15	109, 65	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 2 1,45 x 1,55 PVC		SE		13,4 9	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	26,0 6	38,7 8	63,9 1	89,5 9	115, 99	115, 79	119, 03	101, 57	68,1 5	44,4 0	23,1 9	15,2 1	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	210, 83	313, 77	517, 07	724, 86	938, 43	936, 88	963, 06	821, 81	551, 43	359, 20	187, 65	123, 06	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 1 1,45 x 2,05 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 1 1,45 x 2,05 PVC		SE		148, 63	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	26,0 6	38,7 8	63,9 1	89,5 9	115, 99	115, 79	119, 03	101, 57	68,1 5	44,4 0	23,1 9	15,2 1	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	2323 ,63	3458 ,21	5698 ,91	7989 ,10	1034 2,96	1032 5,84	1061 4,41	9057 ,59	6077 ,54	3958 ,92	2068 ,15	1356 ,26	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-

3	OZ 3 0,75 x 2,05 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 3 0,75 x 2,05 PVC		SE		6,15	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	26,06	38,78	63,91	89,59	115,99	115,79	119,03	101,57	68,15	44,40	23,19	15,21	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	96,15	143,10	235,82	330,58	427,98	427,28	439,22	374,80	251,48	163,82	85,58	56,12	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	OZ 5 1,10 x 1,00 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 5 1,10 x 1,00 PVC		NE		3,30	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,99	23,02	45,44	74,45	101,13	105,25	109,70	89,98	57,69	33,33	18,31	13,55	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	37,59	45,58	89,97	147,40	200,24	208,39	217,21	178,16	114,22	65,99	36,25	26,83	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
5	OZ 6 1,10 x 0,40 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 6 1,10 x 0,40 PVC		NE		1,76	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,99	23,02	45,44	74,45	101,13	105,25	109,70	89,98	57,69	33,33	18,31	13,55	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	20,05	24,31	47,98	78,61	106,80	111,14	115,85	95,02	60,92	35,19	19,34	14,31	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
6	OZ 1 1,45 x 2,05 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 1 1,45 x 2,05 PVC		SW		35,67	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,81	36,39	58,80	83,06	116,23	114,06	117,68	99,99	69,73	47,11	23,89	15,20	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	552,32	778,75	1258,42	1777,71	2487,64	2441,15	2518,48	2140,05	1492,43	1008,33	511,32	325,27	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
7	OZ 5 1,10 x 1,00 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 5 1,10 x 1,00 PVC		SW		2,20	1,00	0,75	0,80

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,8 1	36,3 9	58,8 0	83,0 6	116, 23	114, 06	117, 68	99,9 9	69,7 3	47,1 1	23,8 9	15,2 0	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	34,0 7	48,0 3	77,6 1	109, 64	153, 43	150, 56	155, 33	131, 99	92,0 5	62,1 9	31,5 4	20,0 6	kWh/m-c

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m ²	-	-	-
8	OZ 4 1,45 x 0,80 PVC-Okno zewnętrzne	OZ 4 1,45 x 0,80 PVC	NW	2,32	1,00	0,75	0,80

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 5	44,9 2	72,6 4	101, 25	106, 38	109, 50	88,4 6	57,7 6	33,4 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	26,4 3	32,0 9	62,5 3	101, 11	140, 94	148, 08	152, 42	123, 14	80,4 0	46,5 3	25,4 9	18,8 6	kWh/m-c

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m ²	-	-	-
9	OZ 1 1,45 x 2,05 PVC-Okno zewnętrzne	OZ 1 1,45 x 2,05 PVC	NW	89,1 7	1,00	0,75	0,80

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 5	44,9 2	72,6 4	101, 25	106, 38	109, 50	88,4 6	57,7 6	33,4 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	1015 ,79	1233 ,40	2403 ,50	3886 ,60	5417 ,54	5691 ,97	5858 ,53	4733 ,16	3090 ,34	1788 ,40	979, 68	725, 10	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra - piwnice

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m ²	-	-	-
0	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC-Okno zewnętrzne	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC	NE	1,76	1,00	0,75	0,80

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 2	45,4 4	74,4 5	101, 13	105, 25	109, 70	89,9 8	57,6 9	33,3 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	20,0 5	24,3 1	47,9 8	78,6 1	106, 80	111, 14	115, 85	95,0 2	60,9 2	35,1 9	19,3 4	14,3 1	kWh/m-c

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m ²	-	-	-
1	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC-Okno zewnętrzne	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC	SE	16,7 2	1,00	0,75	0,80

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	26,0 6	38,7 8	63,9 1	89,5 9	115, 99	115, 79	119, 03	101, 57	68,1 5	44,4 0	23,1 9	15,2 1	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	261, 40	389, 04	641, 12	898, 76	1163 ,56	1161 ,64	1194 ,10	1018 ,96	683, 71	445, 37	232, 66	152, 58	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 8 1,10 x 0,80 PVC		SW		1,76	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,8 1	36,3 9	58,8 0	83,0 6	116, 23	114, 06	117, 68	99,9 9	69,7 3	47,1 1	23,8 9	15,2 0	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	27,2 5	38,4 2	62,0 9	87,7 1	122, 74	120, 45	124, 26	105, 59	73,6 4	49,7 5	25,2 3	16,0 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 8 1,10 x 0,80 PVC		NW		8,80	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 5	44,9 2	72,6 4	101, 25	106, 38	109, 50	88,4 6	57,7 6	33,4 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	100, 24	121, 71	237, 18	383, 54	534, 62	561, 70	578, 13	467, 08	304, 96	176, 48	96,6 8	71,5 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	OZ 10 1,10 x 0,80 DREWN-Okno zewnętrzne					OZ 10 1,10 x 0,80 DREWN		SW		0,88	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,8 1	36,3 9	58,8 0	83,0 6	116, 23	114, 06	117, 68	99,9 9	69,7 3	47,1 1	23,8 9	15,2 0	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	13,6 3	19,2 1	31,0 5	43,8 6	61,3 7	60,2 2	62,1 3	52,8 0	36,8 2	24,8 8	12,6 1	8,02	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1 1,45 x 2,05 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 1 1,45 x 2,05 PVC		NE		41,6 2	1,00	0,75	0,80

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 2	45,4 4	74,4 5	101, 13	105, 25	109, 70	89,9 8	57,6 9	33,3 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	474, 04	574, 74	1134 ,54	1858 ,82	2525 ,19	2627 ,96	2739 ,15	2246 ,71	1440 ,34	832, 12	457, 18	338, 38	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 2 1,45 x 1,55 PVC		NE		2,25	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9 9	23,0 2	45,4 4	74,4 5	101, 13	105, 25	109, 70	89,9 8	57,6 9	33,3 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	25,6 0	31,0 4	61,2 7	100, 39	136, 38	141, 93	147, 93	121, 34	77,7 9	44,9 4	24,6 9	18,2 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 1 1,45 x 2,05 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 1 1,45 x 2,05 PVC		SW		38,6 4	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,8 1	36,3 9	58,8 0	83,0 6	116, 23	114, 06	117, 68	99,9 9	69,7 3	47,1 1	23,8 9	15,2 0	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	598, 35	843, 65	1363 ,28	1925 ,86	2694 ,94	2644 ,58	2728 ,35	2318 ,39	1616 ,79	1092 ,36	553, 92	352, 37	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 2 1,45 x 1,55 PVC		SW		6,74	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,8 1	36,3 9	58,8 0	83,0 6	116, 23	114, 06	117, 68	99,9 9	69,7 3	47,1 1	23,8 9	15,2 0	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	104, 40	147, 20	237, 87	336, 03	470, 22	461, 44	476, 05	404, 52	282, 10	190, 60	96,6 5	61,4 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	OZ 2 1,45 x 1,55 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 2 1,45 x 1,55 PVC		NW		4,50	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,9	23,0	44,9	72,6	101,	106,	109,	88,4	57,7	33,4	18,3	13,5	kWh/(m ² ·m-c)

	9	5	2	4	25	38	50	6	6	3	1	5	
Q_{sol}	51,2 0	62,1 7	121, 15	195, 91	273, 08	286, 91	295, 31	238, 58	155, 77	90,1 5	49,3 8	36,5 5	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra - piwnice													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 8 1,10 x 0,80 PVC		NE		1,76	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	18,9 9	23,0 2	45,4 4	74,4 5	101, 13	105, 25	109, 70	89,9 8	57,6 9	33,3 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q_{sol}	20,0 5	24,3 1	47,9 8	78,6 1	106, 80	111, 14	115, 85	95,0 2	60,9 2	35,1 9	19,3 4	14,3 1	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 8 1,10 x 0,80 PVC-Okno zewnętrzne					OZ 8 1,10 x 0,80 PVC		NW		1,76	1,00	0,75	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	18,9 9	23,0 5	44,9 2	72,6 4	101, 25	106, 38	109, 50	88,4 6	57,7 6	33,4 3	18,3 1	13,5 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q_{sol}	20,0 5	24,3 4	47,4 4	76,7 1	106, 92	112, 34	115, 63	93,4 2	60,9 9	35,3 0	19,3 4	14,3 1	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Sala gimnastyczna													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m ²		W/m ²		-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											0,00		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											188,90		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Pomieszczenie socjalne													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m ²		W/m ²		-			

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$														0,00	W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$														148,80	m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-		
Q_{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											0,00		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											1830,90		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra - piwnice													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											0,00		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											610,30		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											0,00		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											566,00		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra - piwnice															
Metoda uproszczona															

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						A _f	Φ		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										0,00		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =										283,00		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Sala gimnastyczna

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 - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	SZ - Piętra bud. dydak. i sala gimn.	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	215,1 ₁	4608
		Płyta Żerańska	1000	1258	0,085	215,1 ₁	23002
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							27610
Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	188,9 ₀	4403
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	188,9 ₀	20199
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							24602
Podłoga na gruncie - sala gimnastyczna	PG 1 - sala gimnastyczna	Od strony wewnętrznej					
		Beton o średniej gęstości	1000	2000	0,100	188,9 ₀	37780
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							37780

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	89992025	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C_m=	89992025	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Sala gimnastyczna

Temperatura wewnętrzna strefy	θ _i	20,00	°C
-------------------------------	----------------	-------	----

Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	188,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	31168500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	20,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									γ _{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	-2,3	-1,2	2,6	7,5	13,1	15,7	16,5	15,7	12,1	7,1	3,1	-1,5
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	5652	4798	4139	2541	896	90	-154	93	1166	2749	3856	5405
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	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,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	5652	4798	4139	2541	896	90	-154	93	1166	2749	3856	5405
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	600	820	1381	2020	2805	2794	2890	2434	1663	1085	560	369
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	600	820	1381	2020	2805	2794	2890	2434	1663	1085	560	369
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,11	0,17	0,33	0,79	3,13	31,1 ₅	-18,7 ₁	26,2 ₆	1,43	0,39	0,15	0,07
γ _{H,1}	0,09	0,14	0,25	0,56	1,96	0,00	0,00	0,00	0,91	0,27	0,11	0,09
γ _{H,2}	0,14	0,25	0,56	1,96	17,1 ₄	0,00	0,00	0,00	13,8 ₅	0,91	0,27	0,11
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	1,00	0,99	0,95	0,78	0,30	0,03	-0,05	0,04	0,57	0,93	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	5055,08	3988,23	2826,40	963,57	40,64	0,02	0,00	0,04	212,93	1737,80	3300,54	5036,51

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	5652	4798	4139	2541	896	90	-154	93	1166	2749	3856	5405
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											23161,8	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Pomieszczenie socjalne							
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 - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	SZ - Piętra bud. dydaktycz. i sala gimn.	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	125,2 ₇	2683
		Płyta Żerańska	1000	1258	0,085	125,2 ₇	13395
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							16078
Podłoga na gruncie - bud. dydaktyczny	PG 1 - budynek dydaktyczny	Od strony wewnętrznej					
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	840	2200	0,100	148,8 ₀	27498
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							27498
Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	148,8 ₀	3469
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	148,8 ₀	15911
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							19380

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	62956357	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	62956357	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Pomieszczenie socjalne			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	148,8	m ²

Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	0,0		W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	24552000		J/K	
Stała czasowa budynku									τ	23,7		h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									Y _{H,lim}	1,4		-	
-									a _H	2,6		-	
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	-2,3	-1,2	2,6	7,5	13,1	15,7	16,5	15,7	12,1	7,1	3,1	-1,5	
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	3922	3329	2872	1763	622	62	-107	64	809	1907	2675	3751	
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	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,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	3922	3329	2872	1763	622	62	-107	64	809	1907	2675	3751	
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	268	364	648	975	1307	1340	1380	1146	757	464	248	173	
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	268	364	648	975	1307	1340	1380	1146	757	464	248	173	
Y _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,07	0,11	0,23	0,55	2,10	21,5 ₃	-12,8 ₈	17,8 ₂	0,94	0,24	0,09	0,05	
Y _{H,1}	0,06	0,09	0,17	0,39	1,33	0,00	0,00	0,00	0,59	0,17	0,07	0,06	
Y _{H,2}	0,09	0,17	0,39	1,33	11,8 ₂	0,00	0,00	0,00	9,38	0,59	0,17	0,07	
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,53	1,00	1,00	1,00	
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	1,00	1,00	0,98	0,89	0,44	0,05	-0,08	0,06	0,74	0,98	1,00	1,00	
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	3653,81	2966,19	2234,72	895,53	51,5 ₃	0,02	0,00	0,04	245,86	1452,22	2427,56	3577,27	
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

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	3922	3329	2872	1763	622	62	-107	64	809	1907	2675	3751
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											17504,7	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra							
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 - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	SZ - Piętra bud. dydak. i sala gimn.	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	1086,18	23266
		Płyta Żerańska	1000	1258	0,085	1086,18	116145
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							139411
Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	610,30	14226
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	610,30	65259
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							79485

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	218896033	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	218896033	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek dydaktyczny - 3 piętra			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	1830,9	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	302098500	J/K
Stała czasowa budynku	τ	38,3	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	3,6	-

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	-2,3	-1,2	2,6	7,5	13,1	15,7	16,5	15,7	12,1	7,1	3,1	-1,5
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	3638 1	3123 9	2838 7	1973 5	1125 7	6789	5710	7015	1247 3	2104 6	2668 2	3507 6
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	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	3638 1	3123 9	2838 7	1973 5	1125 7	6789	5710	7015	1247 3	2104 6	2668 2	3507 6
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	4470	6263	1075 9	1574 8	2103 4	2129 3	2192 2	1838 4	1227 8	7758	4093	2776
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4470	6263	1075 9	1574 8	2103 4	2129 3	2192 2	1838 4	1227 8	7758	4093	2776
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,12	0,20	0,38	0,80	1,87	3,14	3,84	2,62	0,98	0,37	0,15	0,08
$\gamma_{H,1}$	0,10	0,16	0,29	0,59	1,33	0,00	0,00	0,00	0,68	0,26	0,12	0,10
$\gamma_{H,2}$	0,16	0,29	0,59	1,33	2,50	0,00	0,00	0,00	1,80	0,68	0,26	0,12
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,86	0,51	0,32	0,26	0,37	0,79	0,98	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	3191 3,00	2499 2,69	1784 3,38	6210 ,76	603, 29	80,2 6	35,6 2	143, 53	2817 ,71	1343 0,47	2259 3,31	3230 0,81
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	3638 1	3123 9	2838 7	1973 5	1125 7	6789	5710	7015	1247 3	2104 6	2668 2	3507 6

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok	152964,8
---	----------

Obliczenia pojemności cieplnej dla Budynek dydaktyczny - 3 piętra - piwnice							
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 na gruncie - bud. dydaktyczny	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wapienny	1000	1800	0,010	187,2 0	3370
		Beton zbrojony	1000	2300	0,090	187,2 0	38750
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							42120
Podłoga na gruncie - bud. dydaktyczny	PG 1 - budynek dydaktyczny	Od strony wewnętrznej					
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	840	2200	0,100	610,0 0	112728
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							112728
Ściana zewnętrzna - piwnice bud. dydaktyczny	SZ - Piwnice	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wapienny	1000	1800	0,010	117,5 3	2116
		Beton zbrojony	1000	2400	0,090	117,5 3	25386
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							27502

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	182350020	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	182350020	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek dydaktyczny - 3 piętra - piwnice												
Temperatura wewnętrzna strefy										θ_i	16,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze										A_f	610,3	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										q_{int}	0,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku										C_m	100699500	J/K
Stała czasowa budynku										τ	40,5	h
Udział granicznych potrzeb ciepła										$V_{H,lim}$	1,3	-
-										a_H	3,7	-
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	-2,3	-1,2	2,6	7,5	13,1	15,7	16,5	15,7	12,1	7,1	3,1	-1,5
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	9403	7982	6885	4227	1490	149	-257	154	1939	4573	6414	8992
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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	9403	7982	6885	4227	1490	149	-257	154	1939	4573	6414	8992
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	423	593	1019	1492	1989	2015	2074	1739	1160	732	387	263
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	423	593	1019	1492	1989	2015	2074	1739	1160	732	387	263
$\eta_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,04	0,07	0,15	0,35	1,33	13,5 ₁	-8,07	11,2 ₈	0,60	0,16	0,06	0,03
$\eta_{H,1}$	0,04	0,06	0,11	0,25	0,84	0,00	0,00	0,00	0,38	0,11	0,04	0,04
$\eta_{H,2}$	0,06	0,11	0,25	0,84	7,42	0,00	0,00	0,00	5,94	0,38	0,11	0,04
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,56	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,66	0,07	-0,12	0,09	0,93	1,00	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	8980 ,25	7389 ,70	5866 ,45	2754 ,73	172, 84	0,01	0,00	0,02	855, 65	3841 ,98	6027 ,90	8729 ,25
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9403	7982	6885	4227	1490	149	-257	154	1939	4573	6414	8992
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											44618,8	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra							
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 - bud. dydaktyczny piętra i sala gimn.	SZ - Piętra bud. dydak. i sala gimn.	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	356,3 7	7633
		Płyta Żerańska	1000	1258	0,085	356,3 7	38106
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							45740
Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropodach	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	283,0 0	6597
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,085	283,0 0	30261
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							36858

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	82597689	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	82597689	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek dydaktyczny - 2 piętra												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	566,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	93390000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	35,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$V_{H,lim}$	1,3	-	
-									a_H	3,4	-	
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	-2,3	-1,2	2,6	7,5	13,1	15,7	16,5	15,7	12,1	7,1	3,1	-1,5
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	1208 3	1037 5	9428	6554	3739	2255	1896	2330	4142	6990	8861	1164 9

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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1208 3	1037 5	9428	6554	3739	2255	1896	2330	4142	6990	8861	1164 9
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1254	1659	2918	4417	6100	6163	6387	5330	3573	2250	1182	807
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1254	1659	2918	4417	6100	6163	6387	5330	3573	2250	1182	807
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,10	0,16	0,31	0,67	1,63	2,73	3,37	2,29	0,86	0,32	0,13	0,07
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,13	0,23	0,49	1,15	0,00	0,00	0,00	0,59	0,23	0,10	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,23	0,49	1,15	2,18	0,00	0,00	0,00	1,58	0,59	0,23	0,10
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,80	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,90	0,56	0,36	0,29	0,42	0,82	0,99	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	1082 9,62	8719 ,12	6548 ,34	2599 ,81	314, 26	48,6 3	22,2 5	82,5 5	1195 ,44	4772 ,89	7680 ,75	1084 2,24
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	1208 3	1037 5	9428	6554	3739	2255	1896	2330	4142	6990	8861	1164 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											53655,9	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Budynek dydaktyczny - 2 piętra - piwnice

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 - piwnice bud. dydaktyczny	SZ - Piwnice	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wapienny	1000	1800	0,010	25,88	466
		Beton zbrojony	1000	2400	0,090	25,88	5590

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							6056
Podłoga na gruncie - bud. dydaktyczny	PG 1 - budynek dydaktyczny	Od strony wewnętrznej					
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	840	2200	0,100	283,00	52298
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							52298
Ściana na gruncie - bud. dydaktyczny	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo-wapienny	1000	1800	0,010	92,30	1661
		Beton zbrojony	1000	2300	0,090	92,30	19106
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							20768

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	79121820	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	79121820	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek dydaktyczny - 2 piętra - piwnice												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	283,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	46695000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	74,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$V_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	6,0	-	
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	-2,3	-1,2	2,6	7,5	13,1	15,7	16,5	15,7	12,1	7,1	3,1	-1,5
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	2362	2005	1729	1062	374	37	-65	39	487	1149	1611	2258
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	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 $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2362	2005	1729	1062	374	37	-65	39	487	1149	1611	2258

Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	40	49	95	155	214	223	231	188	122	70	39	29
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	40	49	95	155	214	223	231	188	122	70	39	29
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,02	0,02	0,06	0,15	0,57	5,97	-3,59	4,87	0,25	0,06	0,02	0,01
$\gamma_{H,1}$	0,01	0,02	0,04	0,10	0,36	0,00	0,00	0,00	0,16	0,04	0,02	0,01
$\gamma_{H,2}$	0,02	0,04	0,10	0,36	3,27	0,00	0,00	0,00	2,56	0,16	0,04	0,02
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,70	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,17	-0,28	0,21	1,00	1,00	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	2321,44	1956,14	1633,79	906,18	163,78	0,00	0,00	0,00	365,16	1078,02	1572,32	2229,68
Całkowita ilość ciepła przenieszonego 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	2362	2005	1729	1062	374	37	-65	39	487	1149	1611	2258
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											12226,5	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Sala gimnastyczna	188,90	1076,73	20,00	23161,77
1	Pomieszczenie socjalne	148,80	476,16	16,00	17504,75
1	Budynek dydaktyczny - 3 piętra	1830,90	6041,97	20,00	152964,84
1	Budynek dydaktyczny - 3 piętra - piwnice	610,30	1525,75	16,00	44618,77
1	Budynek dydaktyczny - 2 piętra	566,00	1867,80	20,00	53655,90
1	Budynek dydaktyczny - 2 piętra - piwnice	283,00	707,50	16,00	12226,50
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					304132,53