

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU

NAZWA OBIEKTU: Szkoła Podstawowa Nr 7 w Ciechanowie

ADRES: ul. Stefana Czarnieckiego , 40

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/0336/PW OS/14	17.10.2022

WSPÓŁAUTOR

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	inż. Paweł Drążkiewicz		17.10.2022

Ciechanów, 17.10.2022

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, łącznik, szatnie, 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 na gruncie - budynek dydaktyczny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	6	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	4	Styropian 10	0,060	0,045	1,333	-
	6	Cegła pełna zwykła	0,060	0,780	0,077	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,36	-	1,85	0,54

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Strop zewnętrzny - bud. dydakt., łącznik, szatnie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	3	Papa asfaltowa	0,020	0,180	0,111	-
	7	Płyta betonowa korytkowa otwarta	0,100	1,700	0,059	-
	8	Wełna mineralna granulowana	0,150	0,050	3,000	-
	9	Strop betonowy korytkowy "SPIROL"	0,265	1,330	0,199	-
	10	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 U_k		0,55	-	3,53	0,28
4	Ściana zewnętrzna - rozbiernio-szatnie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	11	Tynk mineralny	0,025	1,000	0,025	-
	12	Beton komórkowy 0.7	0,120	0,350	0,343	-
	4	Styropian 10	0,080	0,045	1,778	-
	12	Beton komórkowy 0.7	0,240	0,350	0,686	-
	13	Tynk cementowo - wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,48	-	3,02	0,33

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)
5	Strop zewnętrzny - hala sportowa, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	14	Blacha trapezowa	0,001	58,000	0,000	-
	15	Ekofiber	0,180	0,040	4,500	-
	14	Blacha trapezowa	0,001	58,000	0,000	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,18	-	4,64	0,22
6	Podłoga na gruncie - hala sportowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	16	Linopol	0,010	0,200	0,050	-
	17	Beton o średniej gęstości	0,100	1,350	0,074	-
	3	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	17	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 <i>U_k</i>		0,27	-	0,46	2,17	

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
7	Ściana zewnętrzna N-E - hala sportowa, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	11	Tynk mineralny	0,025	1,000	0,025	-
	4	Styropian 10	0,080	0,045	1,778	-
	12	Beton komórkowy 0.7	0,240	0,350	0,686	-
	13	Tynk cementowo - wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,36	-	2,68	0,37
8	Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	18	Beton o średniej gęstości	0,060	1,150	0,052	-
	4	Styropian 10	0,080	0,045	1,778	-
	19	Gazobeton	0,240	0,780	0,308	-
	13	Tynk cementowo - wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,40	-	2,33	0,43

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
9	Ściana zewnętrzna S-W - hala sportowa, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	11	Tynk mineralny	0,025	1,000	0,025	-
	12	Beton komórkowy 0.7	0,120	0,350	0,343	-
	4	Styropian 10	0,080	0,045	1,778	-
	12	Beton komórkowy 0.7	0,240	0,350	0,686	-
	13	Tynk cementowo - wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,48	-	3,02	0,33
10	Ściana zewnętrzna (piwnice) - bud. dydaktyczny, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	18	Beton o średniej gęstości	0,060	1,150	0,052	-
	4	Styropian 10	0,060	0,045	1,333	-
	19	Gazobeton	0,240	0,780	0,308	-
	13	Tynk cementowo - wapienny	0,015	0,700	0,021	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	1,88	0,53
11	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,5
12	Okno zewnętrzne , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2

Zestawienie typów mostków cieplnych

Zestawienie typów mostków cieplnych

Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1
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	16	24	7	-
2	Standard	Ciągły	24	24	7	-
3	Standard	Ciągły	19,802281368 8213	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Sala sportowa						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
7	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	87,04	0,37	32,60		
9	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	202,91	0,33	67,40		
7	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	109,08	0,37	40,85		
-	Okno zewnętrzne	12,96	2,00	25,92		
5	Strop zewnętrzny - budynek dydaktyczny	1600,00	0,22	344,83		
-	Okno zewnętrzne	150,00	2,50	375,00		
-	Okno zewnętrzne	51,84	2,50	129,60		
-	Drzwi zewnętrzne	3,08	2,00	6,15		
-	Drzwi zewnętrzne	11,10	2,60	28,86		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		1051,21
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	50,00	27,50		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	2,00	-0,10		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	54,00	14,85		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	9,00	-0,45		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	5,00	-0,25		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	57,60	3,60		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	106,00	37,10		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	201,60	1,47		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	7,10	7,10		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	13,40	13,40		
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ _k *l _k		W/K		242,16
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ Ψ _k *l _k				W/K
						1293,370
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		$\Sigma A_{Obl} \cdot U \cdot b$		W/K		0,00			
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{Obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b$				W/K		0,000	
Straty ciepła przez grunt									
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$					
		m ²	m	m					
		1575,00	163,00	19,33					
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$				
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K				
6	Podłoga na gruncie - hala sportowa	2,17	0,23	1575,00	359,26				
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		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$				W/K		124,442	
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		0,00	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$				W/K		1417,81	

Obliczenia straty ciepła dla strefy Rozbieralnie - szatnie				
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 - hala sportowa	57,56	0,33	19,12
4	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	82,46	0,33	27,39
4	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	167,13	0,33	55,52
4	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	15,20	0,33	5,05
-	Okno zewnętrzne	9,72	2,00	19,44
-	Okno zewnętrzne	9,64	2,00	19,27
12	Okno zewnętrzne	42,44	2,00	84,87
-	Okno zewnętrzne	3,68	2,00	7,36
-	Okno zewnętrzne	2,88	2,00	5,76
-	Okno zewnętrzne	2,16	2,00	4,32
-	Drzwi zewnętrzne	4,50	2,50	11,25
-	Okno zewnętrzne	4,77	2,00	9,54
3	Strop zewnętrzny - budynek dydaktyczny	595,00	0,28	168,68
-	Okno zewnętrzne	1,08	2,00	2,16
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U	W/K	439,73
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	17,00	9,35
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	16,00	-0,20
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	35,00	19,25
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	45,00	24,75
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	3,80	2,09
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	43,20	3,60
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	13,50	13,50
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	78,30	8,70
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	12,40	6,20
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	10,40	5,20
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	6,00	6,00
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	8,60	8,60

W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	14,20	7,10		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	4,80	4,80		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	246,04	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	685,766
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	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		1579,00	260,00	12,15		
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	0,28	171,60	48,25	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,38	1,00	0,55	
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	26,394
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	0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	712,16

Obliczenia straty ciepła dla strefy Budynek dydaktyczny				
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 - hala sportowa	88,92	0,33	29,54
4	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	67,06	0,33	22,28
12	Okno zewnętrzne	495,08	2,00	990,15
11	Drzwi zewnętrzne	6,00	2,50	15,00
3	Strop zewnętrzny - budynek dydaktyczny	171,60	0,28	48,65
8	Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny	60,00	0,43	25,84
8	Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny	33,17	0,43	14,29
8	Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny	32,94	0,43	14,19
3	Strop zewnętrzny - budynek dydaktyczny	142,00	0,28	40,26
-	Okno zewnętrzne	3,22	2,00	6,44
-	Okno zewnętrzne	12,88	2,00	25,76
8	Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny	187,37	0,43	80,71
8	Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny	696,91	0,43	300,18
8	Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny	133,93	0,43	57,69
8	Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny	774,46	0,43	333,58
-	Okno zewnętrzne	8,05	2,00	16,10
-	Okno zewnętrzne	9,60	2,00	19,20
-	Okno zewnętrzne	2,53	2,00	5,06
-	Okno zewnętrzne	18,40	2,00	36,80
-	Drzwi zewnętrzne	3,78	2,50	9,45
-	Okno zewnętrzne	2,30	2,00	4,60
-	Okno zewnętrzne	2,65	2,00	5,29
-	Drzwi zewnętrzne	1,80	2,50	4,50
3	Strop zewnętrzny - budynek dydaktyczny	1579,00	0,28	447,63
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U	W/K	2553,17
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	31,20	8,58
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	11,40	-0,29
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	913,50	8,70
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	14,00	7,00
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-

R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	20,00	5,50		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	12,00	-0,15		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	28,40	7,81		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	10,20	5,10		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	29,60	7,40		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	21,00	11,55		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	38,00	-0,48		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	102,00	56,10		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	17,00	9,35		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	104,00	57,20		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	16,20	8,10		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	17,60	8,80		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	9,00	4,50		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	62,00	6,20		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	7,80	7,80		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	6,30	6,30		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	9,20	4,60		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	5,80	5,80		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$	W/K	1276,11		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie}= \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	3829,285	
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	0,000	
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'	A_g	P	$B'=2 \cdot A_g / P$			
	m ²	m	m			
	1579,00	260,00	12,15			

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	0,28	171,60	48,25	
Współczynniki poprawkowe		f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} *f _{g1} *G _w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,31	1,00	0,45	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i} =(Σ A _k *U _{equiv})*f _{g1} *f _{g2} *G _w			W/K	21,799
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	3851,08

Obliczenia straty ciepła dla strefy Budynek dydaktyczny - piwnice						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
10	Ściana zewnętrzna (piwnice) - bud. dydaktyczny	27,30	0,53	14,52		
10	Ściana zewnętrzna (piwnice) - bud. dydaktyczny	90,74	0,53	48,27		
10	Ściana zewnętrzna (piwnice) - bud. dydaktyczny	22,10	0,53	11,76		
10	Ściana zewnętrzna (piwnice) - bud. dydaktyczny	101,28	0,53	53,88		
2	Ściana na gruncie - budynek dydaktyczny i socjalny	572,00	0,54	309,53		
-	Okno zewnętrzne	64,40	2,00	128,80		
-	Okno zewnętrzne	11,39	2,00	22,77		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		589,53
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	21,00	11,55		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	5,20	-0,07		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	102,00	56,10		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	17,00	9,35		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	104,00	57,20		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	217,00	6,20		
W2	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją w środku	1,00	40,50	4,50		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		391,44
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K 980,971
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	260,00	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	
2	Ściana na gruncie - budynek dydaktyczny i socjalny	0,54	0,36	572,00	208,63	
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P		
		m ²	m	m		
		1579,00	260,00	12,15		
Kod	Element budowlany	U _k	U _{equiv}	A _k	A _k *U _{equi} v	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
1	Podłoga na gruncie	1,27	0,28	1579,00	443,96	
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	226,050
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	897,49

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Sala sportowa							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ - hala sportowa N - E	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	196,12	0,37	115,45	8,14
1	Ściana zewnętrzna	SZ - hala sportowa S - W	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	202,91	0,33	81,80	5,77
1	Okno zewnętrzne	OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.	Okno zewnętrzne	12,96	2,00	83,52	5,89
1	Podłoga na gruncie	PG 1 - hala sportowa	Podłoga na gruncie - hala sportowa	1575,00	2,17	124,44	8,78
1	Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropodach - hala sportowa	Strop zewnętrzny - budynek dydaktyczny	1600,00	0,22	344,83	24,32
1	Okno zewnętrzne	OZ 20 50,00 x 3,00 - POLIWĘGLAN	Okno zewnętrzne	150,00	2,50	412,10	29,07
1	Okno zewnętrzne	OZ 19 1,20 x 0,90 - POLIWĘGLAN	Okno zewnętrzne	51,84	2,50	200,16	14,12
1	Drzwi zewnętrzne	DZ6 1,5x2,05 PVC	Drzwi zewnętrzne	3,08	2,00	13,25	0,93
1	Drzwi zewnętrzne	DZ5 3,7 X 3,0 STAL	Drzwi zewnętrzne	11,10	2,60	42,26	2,98
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	1417,81	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Rozbieralnie - szatnie

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ - rozbiernio - szatnie	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	322,34	0,33	161,72	22,71
1	Okno zewnętrzne	OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.	Okno zewnętrzne	9,72	2,00	62,64	8,80
1	Okno zewnętrzne	OZ18 4,7 x 2,05 PVC - łącznik i sala gimn.	Okno zewnętrzne	9,64	2,00	32,77	4,60
1	Okno zewnętrzne	OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	42,44	2,00	163,17	22,91
1	Okno zewnętrzne	OZ 7 2,30 x 0,8 PVC - piętra i piwnice	Okno zewnętrzne	3,68	2,00	19,76	2,77
1	Okno zewnętrzne	OZ12 0,8 x 1,80 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	2,88	2,00	16,16	2,27
1	Okno zewnętrzne	OZ14 1,2 x 1,80 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	2,16	2,00	10,32	1,45
1	Drzwi zewnętrzne	DZ3 1,80 X 2,50 PVC	Drzwi zewnętrzne	4,50	2,50	19,85	2,79
1	Okno zewnętrzne	OZ17 2,65 x 0,9 PVC - sala gimn.	Okno zewnętrzne	4,77	2,00	23,74	3,33
1	Podłoga na gruncie	PG 1 - budynek dydaktyczny, łącznik i szatnie	Podłoga na gruncie	171,60	1,27	26,39	3,71

1	Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropodach -budynek dydaktyczny	Strop zewnętrzny - budynek dydaktyczny	595,00	0,28	168,68	23,69
1	Okno zewnętrzne	OZ13 0,6 x 1,80 PVC - szatnie	Okno zewnętrzne	1,08	2,00	6,96	0,98
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	712,16	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Budynek dydaktyczny							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ - rozbieralno - szatnie	Ściana zewnętrzna - hala sportowa	155,98	0,33	68,41	1,78
1	Okno zewnętrzne	OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	495,07	2,00	1903,65	49,43
1	Drzwi zewnętrzne	DZ1 1,50 X 2,00 ALU	Drzwi zewnętrzne	6,00	2,50	29,00	0,75
1	Podłoga na gruncie	PG 1 - budynek dydaktyczny, łącznik i szatnie	Podłoga na gruncie	171,60	1,27	21,80	0,57
1	Strop zewnętrzny	STZ 1 - stropodach -budynek dydaktyczny	Strop zewnętrzny - budynek dydaktyczny	1892,60	0,28	536,53	13,93
1	Ściana zewnętrzna	SZ - Piętra - budynek dydaktyczny	Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny	1918,78	0,43	984,80	25,57
1	Okno zewnętrzne	OZ11 1,15 x 1,40 PVC -	Okno zewnętrzne	3,22	2,00	16,64	0,43

		piętra					
1	Okno zewnętrzne	OZ 8 2,30 x 1,4 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	12,88	2,00	55,36	1,44
1	Okno zewnętrzne	OZ 2 2,30 x 1,75 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	8,05	2,00	32,30	0,84
1	Okno zewnętrzne	OZ 5 2,40 x 2,00 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	9,60	2,00	36,80	0,96
1	Okno zewnętrzne	OZ 6 1,15 x 1,10 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	2,53	2,00	14,06	0,37
1	Okno zewnętrzne	OZ 7 2,30 x 0,8 PVC - piętra i piwnice	Okno zewnętrzne	14,72	2,00	79,04	2,05
1	Drzwi zewnętrzne	DZ2 1,80 X 2,10 ALU	Drzwi zewnętrzne	3,78	2,50	17,25	0,45
1	Okno zewnętrzne	OZ 9 1,15 x 2,0 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	2,30	2,00	10,90	0,28
1	Okno zewnętrzne	OZ 3 2,30 x 0,80 PVC - piwnica	Okno zewnętrzne	3,68	2,00	19,76	0,51
1	Okno zewnętrzne	OZ10 1,15 x 1,15 PVC - piętra	Okno zewnętrzne	2,65	2,00	14,49	0,38
1	Drzwi zewnętrzne	DZ4 0,9 X 2,00 ALU	Drzwi zewnętrzne	1,80	2,50	10,30	0,27
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	3851,08	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Budynek dydaktyczny - 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 - budynek dydaktyczny	Ściana zewnętrzna (piwnice) - bud. dydaktyczny	241,42	0,53	262,37	29,23
1	Ściana na gruncie	SG 1 - bud. dydaktyczny	Ściana na gruncie - budynek dydaktyczny i socjalny	572,00	0,54	72,27	8,05
1	Okno zewnętrzne	OZ 3 2,30 x 0,80 PVC - piwnica	Okno zewnętrzne	27,60	2,00	148,20	16,51
1	Okno zewnętrzne	OZ 4 1,15 x 1,10 PVC - piwnica	Okno zewnętrzne	11,39	2,00	63,27	7,05
1	Okno zewnętrzne	OZ 7 2,30 x 0,8 PVC - piętra i piwnice	Okno zewnętrzne	36,80	2,00	197,60	22,02
1	Podłoga na gruncie	PG 1 - budynek dydaktyczny, łącznik i szatnie	Podłoga na gruncie	1579,00	1,27	153,78	17,13
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie				$H_{tr,s}$	897,49	W/K	

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Sala sportowa

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 Rozbieralnie - szatnie

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 Budynek dydaktyczny												
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 Budynek dydaktyczny - piwnice												
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

Obliczenia zysków ciepła od słońca												
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Sala sportowa													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.-Okno zewnętrzne					OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.		NW		12,9 6	1,00	0,70	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}	137, 79	167, 30	326, 02	527, 19	734, 85	772, 08	794, 67	642, 02	419, 18	242, 59	132, 89	98,3 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 20 50,00 x 3,00 - POLIWĘGLAN-Okno zewnętrzne					OZ 20 50,00 x 3,00 - POLIWĘGLAN		S		150, 00	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	28,8	43,5	67,4	88,4	115,	111,	117,	101,	72,7	50,7	25,7	15,8	kWh/(m ² ·m-c)

	1	9	7	1	44	67	50	44	6	9	1	9	
Q _{sol}	2117,54	3203,72	4959,12	6497,77	8484,55	8208,04	8636,40	7455,84	5348,01	3732,77	1889,54	1167,69	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 19 1,20 x 0,90 - POLIWĘGLAN-Okno zewnętrzne					OZ 19 1,20 x 0,90 - POLIWĘGLAN		SW		25,92	1,00	0,70	0,70
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}	327,77	462,14	746,79	1054,97	1476,26	1448,68	1494,57	1269,99	885,66	598,39	303,43	193,03	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 19 1,20 x 0,90 - POLIWĘGLAN-Okno zewnętrzne					OZ 19 1,20 x 0,90 - POLIWĘGLAN		NE		25,92	1,00	0,70	0,70
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}	241,12	292,35	577,10	945,51	1284,47	1336,75	1393,30	1142,82	732,65	423,27	232,55	172,12	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Rozbieralnie - szatnie													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.-Okno zewnętrzne					OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.		NW		0,81	1,00	0,70	0,80
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	18,99	23,05	44,92	72,64	101,25	106,38	109,50	88,46	57,76	33,43	18,31	13,55	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	8,61	10,46	20,38	32,95	45,93	48,25	49,67	40,13	26,20	15,16	8,31	6,15	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-

1	OZ18 4,7 x 2,05 PVC - łącznik i sala gimn.-Okno zewnętrzne					OZ18 4,7 x 2,05 PVC - łącznik i sala gimn.		NW		9,64	1,00	0,70	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, 44	124, 38	242, 38	391, 94	546, 32	573, 99	590, 79	477, 31	311, 64	180, 35	98,7 9	73,1 2	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra		NE		42,4 4	1,00	0,70	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}	451, 15	546, 99	1079 ,77	1769 ,08	2403 ,28	2501 ,10	2606 ,91	2138 ,25	1370 ,80	791, 95	435, 11	322, 04	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 7 2,30 x 0,8 PVC - piętra i piwnice-Okno zewnętrzne					OZ 7 2,30 x 0,8 PVC - piętra i piwnice		NE		3,68	1,00	0,70	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}	39,1 2	47,4 4	93,6 4	153, 42	208, 41	216, 90	226, 07	185, 43	118, 88	68,6 8	37,7 3	27,9 3	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	OZ12 0,8 x 1,80 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ12 0,8 x 1,80 PVC - piętra		NE		2,88	1,00	0,70	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}	30,6 2	37,1 2	73,2 8	120, 06	163, 11	169, 75	176, 93	145, 12	93,0 3	53,7 5	29,5 3	21,8 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C

-	-					-	-	m ²		-	-	-	-
5	OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.-Okno zewnętrzne					OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.		NE		0,81	1,00	0,70	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}	8,61	10,4 4	20,6 1	33,7 7	45,8 7	47,7 4	49,7 6	40,8 1	26,1 7	15,1 2	8,31	6,15	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
6	OZ14 1,2 x 1,80 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ14 1,2 x 1,80 PVC - piętra		NE		2,16	1,00	0,70	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}	22,9 6	27,8 4	54,9 6	90,0 5	122, 33	127, 31	132, 70	108, 84	69,7 8	40,3 1	22,1 5	16,3 9	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
7	OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.-Okno zewnętrzne					OZ15 0,9 x 0,9 PVC - łącznik i sala gimn.		SE		8,10	1,00	0,70	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}	118, 19	175, 91	289, 88	406, 38	526, 11	525, 24	539, 92	460, 73	309, 14	201, 38	105, 20	68,9 9	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
8	OZ17 2,65 x 0,9 PVC - sala gimn.-Okno zewnętrzne					OZ17 2,65 x 0,9 PVC - sala gimn.		SE		4,77	1,00	0,70	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}	69,6 0	103, 59	170, 71	239, 31	309, 82	309, 31	317, 95	271, 32	182, 05	118, 59	61,9 5	40,6 3	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
9	OZ13 0,6 x 1,80 PVC - szatnie-Okno zewnętrzne					OZ13 0,6 x 1,80 PVC - szatnie		NE		1,08	1,00	0,70	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}	11,4 8	13,9 2	27,4 8	45,0 2	61,1 7	63,6 5	66,3 5	54,4 2	34,8 9	20,1 6	11,0 7	8,20	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Budynek dydaktyczny													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra		SW		33,0 1	1,00	0,70	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}	476, 99	672, 53	1086 ,77	1535 ,24	2148 ,33	2108 ,19	2174 ,96	1848 ,15	1288 ,86	870, 80	441, 57	280, 90	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ11 1,15 x 1,40 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ11 1,15 x 1,40 PVC - piętra		NW		3,22	1,00	0,70	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}	34,2 3	41,5 7	81,0 0	130, 98	182, 58	191, 83	197, 44	159, 51	104, 15	60,2 7	33,0 2	24,4 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 8 2,30 x 1,4 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ 8 2,30 x 1,4 PVC - piętra		NW		12,8 8	1,00	0,70	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}	136,94	166,27	324,01	523,94	730,32	767,31	789,77	638,06	416,60	241,09	132,07	97,75	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra		SE		273,47	1,00	0,70	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}	3990,45	5938,89	9786,92	13719,95	17762,31	17732,91	18228,48	15554,91	10437,17	6798,79	3551,70	2329,15	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	OZ 2 2,30 x 1,75 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ 2 2,30 x 1,75 PVC - piętra		SE		8,05	1,00	0,70	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}	117,46	174,82	288,09	403,87	522,86	521,99	536,58	457,88	307,23	200,13	104,55	68,56	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
5	OZ 5 2,40 x 2,00 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ 5 2,40 x 2,00 PVC - piętra		NE		9,60	1,00	0,70	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}	102,06	123,74	244,27	400,22	543,69	565,82	589,76	483,73	310,11	179,16	98,43	72,86	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
6	OZ 6 1,15 x 1,10 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ 6 1,15 x 1,10 PVC - piętra		NE		2,53	1,00	0,70	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}	26,9 0	32,6 1	64,3 8	105, 47	143, 29	149, 12	155, 43	127, 48	81,7 3	47,2 2	25,9 4	19,2 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
7	OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ 1 2,30 x 2,05 PVC - piętra		NW		188, 60	1,00	0,70	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}	2005 ,12	2434 ,66	4744 ,38	7671 ,95	1069 3,94	1123 5,64	1156 4,42	9343 ,00	6100 ,17	3530 ,21	1933 ,83	1431 ,31	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
8	OZ 7 2,30 x 0,8 PVC - piętra i piwnice-Okno zewnętrzne					OZ 7 2,30 x 0,8 PVC - piętra i piwnice		NW		14,7 2	1,00	0,70	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}	156, 50	190, 02	370, 29	598, 79	834, 65	876, 93	902, 59	729, 21	476, 11	275, 53	150, 93	111, 71	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
9	OZ 9 1,15 x 2,0 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ 9 1,15 x 2,0 PVC - piętra		SW		2,30	1,00	0,70	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}	33,2 4	46,8 7	75,7 3	106, 99	149, 71	146, 91	151, 57	128, 79	89,8 2	60,6 8	30,7 7	19,5 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
10	OZ 3 2,30 x 0,80 PVC - piwnica-Okno zewnętrzne					OZ 3 2,30 x 0,80 PVC - piwnica		SW		3,68	1,00	0,70	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}	53,1 8	74,9 9	121, 17	171, 18	239, 54	235, 06	242, 50	206, 07	143, 71	97,0 9	49,2 3	31,3 2	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
11	OZ10 1,15 x 1,15 PVC - piętra-Okno zewnętrzne					OZ10 1,15 x 1,15 PVC - piętra		SW		2,65	1,00	0,70	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}	38,2 3	53,9 0	87,0 9	123, 03	172, 17	168, 95	174, 30	148, 11	103, 29	69,7 9	35,3 9	22,5 1	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Budynek dydaktyczny - piwnice													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 3 2,30 x 0,80 PVC - piwnica-Okno zewnętrzne					OZ 3 2,30 x 0,80 PVC - piwnica		NW		27,6 0	1,00	0,70	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}	293, 43	356, 29	694, 30	1122 ,72	1564 ,97	1644 ,24	1692 ,35	1367 ,27	892, 71	516, 62	283, 00	209, 46	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 4 1,15 x 1,10 PVC - piwnica-Okno zewnętrzne					OZ 4 1,15 x 1,10 PVC - piwnica		NW		6,33	1,00	0,70	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}	67,2 4	81,6 5	159, 11	257, 29	358, 64	376, 81	387, 83	313, 33	204, 58	118, 39	64,8 5	48,0 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 7 2,30 x 0,8 PVC - piętra i piwnice-Okno zewnętrzne					OZ 7 2,30 x 0,8 PVC -		SE		36,8 0	1,00	0,70	0,80

						piętra i piwnice							
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}	536,98	799,18	1317,00	1846,25	2390,22	2386,26	2452,95	2093,18	1404,50	914,89	477,94	313,43	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ 4 1,15 x 1,10 PVC - piwnica-Okno zewnętrzne					OZ 4 1,15 x 1,10 PVC - piwnica		SE		5,06	1,00	0,70	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}	73,84	109,89	181,09	253,86	328,66	328,11	337,28	287,81	193,12	125,80	65,72	43,10	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Sala sportowa													
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 =											1575,00		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 Rozbieralnie - szatnie													
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 =											171,60		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													
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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 =											3471,60		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 - 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 A _f =											1579,00		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 sportowa							
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 N-E - hala sportowa	SZ - hala sportowa N - E	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	196,1 2	4201
		Beton komórkowy 0.7	1000	700	0,085	196,1 2	11669
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)=							15870
Ściana zewnętrzna S-W - hala sportowa	SZ - hala sportowa - S - W	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	202,9 1	4346
		Beton komórkowy 0.7	1000	700	0,085	202,9 1	12073
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)=							16419

Podłoga na gruncie - hala sportowa	PG 1 - hala sportowa	Od strony wewnętrznej					
		Beton o średniej gęstości	1000	2000	0,100	1575,00	315000
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						315000	
Strop zewnętrzny - hala sportowa	STZ 1 - stropodach - hala sportowa	Od strony wewnętrznej					
		Blacha trapezowa	450	7800	0,001	1600,00	5616
		Ekofiber	1460	15	0,099	1600,00	3469
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						9085	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	356374063	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	356374063	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Sala sportowa												
Temperatura wewnętrzna strefy								θ_i	16,00	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A_f	1575,0	m ²		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q_{int}	0,0	W/m ²		
Pojemność cieplna budynku								C_m	259875000	J/K		
Stała czasowa budynku								τ	50,9	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								$V_{H,lim}$	1,2	-		
-								a_H	4,4	-		
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	1930 4	1638 8	1413 5	8677	3059	306	-527	316	3981	9388	1316 9	1846 0
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	1930 4	1638 8	1413 5	8677	3059	306	-527	316	3981	9388	1316 9	1846 0

Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2824	4126	6609	9025	1198 0	1176 6	1231 9	1051 1	7386	4997	2558	1631
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	2824	4126	6609	9025	1198 0	1176 6	1231 9	1051 1	7386	4997	2558	1631
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,15	0,25	0,47	1,04	3,92	38,4 2	-23,3 6	33,2 1	1,86	0,53	0,19	0,09
$\gamma_{H,1}$	0,12	0,20	0,36	0,75	2,48	0,00	0,00	0,00	1,19	0,36	0,14	0,12
$\gamma_{H,2}$	0,20	0,36	0,75	2,48	21,1 7	0,00	0,00	0,00	17,5 3	1,19	0,36	0,14
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,80	0,25	0,03	-0,04	0,03	0,52	0,97	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	1648 0,10	1226 9,33	7652 ,71	1472 ,58	5,66	0,00	0,00	0,00	125, 94	4542 ,52	1061 1,77	1682 8,76
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	1930 4	1638 8	1413 5	8677	3059	306	-527	316	3981	9388	1316 9	1846 0
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											69989,4	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Rozbieralnie - szatnie							
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 - rozbieralnio-szatnie	SZ - rozbieralnio - szatnie	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	322,3 ₄	6905
		Beton komórkowy 0.7	1000	700	0,085	322,3 ₄	19179
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							26084
Podłoga na gruncie - bud. dydaktyczny,	PG 1 - budynek dydaktyczny,	Od strony wewnętrznej					
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	840	2200	0,100	171,6 ₀	31712

łącznik, szatnie	łącznik i szatnie						
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							31712
Strop zewnętrzny - bud. dydakt., łącznik, szatnie	STZ 1 - stropodach -budynek dydaktyczny	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	595,00	13869
		Strop betonowy korytkowy "SPIROL"	1000	1258	0,085	595,00	63623
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							77493

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	135288233	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	135288233	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Rozbieralnie - szatnie												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	24,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	171,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	28314000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	11,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$V_{H,lim}$	1,6	-	
-									a_H	1,7	-	
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	1393 5	1206 0	1133 9	8460	5775	4256	3974	4398	6102	8954	1071 7	1351 1
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	1393 5	1206 0	1133 9	8460	5775	4256	3974	4398	6102	8954	1071 7	1351 1
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{Sol} ,	863	1098	2073	3282	4432	4583	4757	3922	2543	1505	818	591

kWh/m-c												
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{\text{int}}=q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{\text{sol}}+Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	863	1098	2073	3282	4432	4583	4757	3922	2543	1505	818	591
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,06	0,09	0,18	0,39	0,77	1,08	1,20	0,89	0,42	0,17	0,08	0,04
$Y_{H,1}$	0,05	0,08	0,14	0,29	0,58	0,00	0,00	0,00	0,29	0,12	0,06	0,05
$Y_{H,2}$	0,08	0,14	0,29	0,58	0,92	0,00	0,00	0,00	0,65	0,29	0,12	0,06
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,96	0,87	0,71	0,61	0,58	0,67	0,86	0,96	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1307 8,65	1097 7,51	9355 ,15	5597 ,98	2606 ,29	1456 ,29	1231 ,52	1768 ,76	3916 ,14	7506 ,07	9907 ,13	1292 2,13
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	1393 5	1206 0	1133 9	8460	5775	4256	3974	4398	6102	8954	1071 7	1351 1
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											80323,6	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Budynek dydaktyczny							
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 - rozbiórkowo-sztatnie	SZ - rozbiórkowo-sztatnie	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	155,9 ₈	3341
		Beton komórkowy 0.7	1000	700	0,085	155,9 ₈	9281
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)=							12622
Podłoga na gruncie - bud. dydaktyczny, łącznik, szatnie	PG 1 - budynek dydaktyczny, łącznik i szatnie	Od strony wewnętrznej					
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	840	2200	0,100	171,6 ₀	31712
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)=							31712

Strop zewnętrzny - bud. dydak., łącznik, szatnie	STZ 1 - stropodach -budynek dydaktyczny	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	1892,60	44117
		Strop betonowy korytkowy "SPIROL"	1000	1258	0,085	1892,60	202376
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						246492	
Ściana zewnętrzna (piętra) - bud. dydaktyczny	SZ - Piętra - budynek dydaktyczny	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	1918,78	41100
		Gazobeton	880	1800	0,085	1918,78	258345
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						299445	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	590270612	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	590270612	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek dydaktyczny												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	19,80	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	3471,6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	572814000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	41,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									VH_{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	-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	6332 8	5435 2	4928 8	3411 2	1920 3	1137 5	9462	1175 4	2135 7	3639 5	4631 2	6103 5
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	6332	5435	4928	3411	1920	1137	9462	1175	2135	3639	4631	6103

przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	8	2	8	2	3	5		4	7	5	2	5
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	7171	9951	1727 4	2549 2	3412 3	3470 1	3570 8	2982 5	1985 9	1243 1	6587	4509
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	7171	9951	1727 4	2549 2	3412 3	3470 1	3570 8	2982 5	1985 9	1243 1	6587	4509
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,11	0,18	0,35	0,75	1,78	3,05	3,77	2,54	0,93	0,34	0,14	0,07
$Y_{H,1}$	0,09	0,15	0,27	0,55	1,26	0,00	0,00	0,00	0,64	0,24	0,11	0,09
$Y_{H,2}$	0,15	0,27	0,55	1,26	2,41	0,00	0,00	0,00	1,73	0,64	0,24	0,11
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,89	0,53	0,32	0,26	0,39	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	5615 8,09	4441 5,39	3223 4,47	1149 8,55	1037 ,28	116, 67	47,5 9	218, 53	5124 ,47	2410 9,79	3972 8,06	5652 6,39
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	6332 8	5435 2	4928 8	3411 2	1920 3	1137 5	9462	1175 4	2135 7	3639 5	4631 2	6103 5
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											271215,3	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Budynek dydaktyczny - 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 - budynek dydaktyczny	Od strony wewnętrznej					
		Tynk cementowo - wapienny	840	1700	0,015	241,4 ₂	5171
		Gazobeton	880	1800	0,085	241,4 ₂	32504
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *p _{ij} *d _{ij} *A _j)=							37675
Ściana na gruncie - budynek	SG 1 - bud. dydaktycz	Od strony wewnętrznej					
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,060	572,0	54363

dydaktyczny	ny					0	
		Styropian 10	1460	10	0,040	572,00	334
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							54697
Podłoga na gruncie - bud. dydaktyczny, łącznik, szatnie	PG 1 - budynek dydaktyczny, łącznik i szatnie	Od strony wewnętrznej					
		Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	840	2200	0,100	1579,00	291799
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							291799

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	384171353	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	384171353	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek dydaktyczny - piwnice												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	1579,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	260535000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	80,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$V_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	6,4	-	
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	1221 9	1037 4	8948	5493	1936	194	-334	200	2520	5943	8336	1168 5
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	1221 9	1037 4	8948	5493	1936	194	-334	200	2520	5943	8336	1168 5

Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	971	1347	2351	3480	4642	4735	4870	4062	2695	1676	892	614
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	971	1347	2351	3480	4642	4735	4870	4062	2695	1676	892	614
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,08	0,13	0,26	0,62	2,34	23,8 ₁	-14,2 ₂	19,7 ₅	1,04	0,27	0,10	0,05
$Y_{H,1}$	0,06	0,10	0,19	0,44	1,48	0,00	0,00	0,00	0,66	0,19	0,08	0,06
$Y_{H,2}$	0,10	0,19	0,44	1,48	13,0 ₇	0,00	0,00	0,00	10,4 ₀	0,66	0,19	0,08
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,98	0,43	0,04	-0,07	0,05	0,85	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	1124 8,00	9026 ,54	6596 ,46	2084 ,49	4,29	0,00	0,00	0,00	273, 19	4267 ,49	7444 ,37	1107 1,33
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	1221 9	1037 4	8948	5493	1936	194	-334	200	2520	5943	8336	1168 5
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											52016,2	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Sala sportowa	1575,00	14962,50	16,00	69989,36
1	Rozbieralnie - szatnie	171,60	549,12	24,00	80323,61
1	Budynek dydaktyczny	3471,60	11456,28	19,80	271215,29
1	Budynek dydaktyczny - piwnice	1579,00	4737,00	16,00	52016,17
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					473544,43