

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Jata Szkoła Podstawowa
ADRES: Jata 85,
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 37-430, Jeżowe

NAZWA INWESTORA: Gmina Jeżowe
ADRES: Jeżowe 136A,
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 37-430, Jeżowe

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Mirosław Potrzebowski Usługi Techniczne
ADRES: ul. Poniatowskiego 20/3,
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 37-450, Stalowa Wola

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	mgr inż. Mirosław Potrzebowski	100/Tbg/88	2016-01-20

Jata, 2016-01-20

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	<i>d</i>	λ	<i>R</i>	<i>U_c</i>	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
1	SZ SZKOŁA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,007	0,820	0,009	-
	2	Styropian 10	0,080	0,045	1,778	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,460	0,770	0,597	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,56	-	2,57	0,39
2	PG SZKOŁA, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	Lastriko	0,020	0,720	0,028	-
	5	Gładź cementowa	0,040	1,000	0,040	-
	6	Styropian	0,040	0,045	0,889	-
	7	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,007	0,180	0,039	-
	8	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,150	1,000	0,150	-
	9	Piasek średni	0,100	0,400	0,250	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,36	-	1,57	0,64

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
3	STZ SZKOŁA, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	7	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	10	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	0,050	0,045	1,111	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	11	Beton o średniej gęstości 2000	0,120	1,350	0,089	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U _k		0,21	-	1,43	0,70
4	SZ KUCHNIA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	12	Pustak ceramiczny MAX	0,500	0,430	1,163	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,52	-	1,36	0,74

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
5	SZ ŁĄCZNIK, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	13	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	0,120	0,380	0,316	-
	14	Styropian	0,080	0,050	1,600	-
	13	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	0,240	0,380	0,632	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,46	-	2,74	0,36

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
6	STZ SALA GIMNASTYCZNA, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	15	Blacha stalowa	0,001	58,000	0,000	-	
	16	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	0,050	0,050	1,000	-	
	15	Blacha stalowa	0,001	58,000	0,000	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,05	-	1,14	0,89	
7	STZ KUCHNIA, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	7	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	10	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	0,050	0,045	1,111	-	
	11	Beton o średniej gęstości 2000	0,120	1,350	0,089	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,10	-
Grubość całkowita i U_k		0,22	-	1,44	0,69		

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
8	STZ ŁACZNIK, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	17	Wełna mineralna	0,100	0,050	2,000	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	18	Strop DZ-3 gr. 24 cm	0,240	0,920	0,261	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	2,45	0,41

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)
9	SZ SALA GIMN, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	13	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	0,120	0,380	0,316	-
	14	Styropian	0,080	0,050	1,600	-
	13	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	0,240	0,380	0,632	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,46	-	2,74	0,36

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
10	STZ SALA SZATNIE, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	19	Wełna mineralna granulowana 40	0,100	0,050	2,000	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	18	Strop DZ-3 gr. 24 cm	0,240	0,920	0,261	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	2,45	0,41	
11	PG KUCHNIA, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	4	Lastriko	0,020	0,720	0,028	-	
	5	Gładź cementowa	0,040	1,000	0,040	-	
	7	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,007	0,180	0,039	-	
	6	Styropian	0,040	0,045	0,889	-	
	8	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,150	1,000	0,150	-	
	9	Piasek średni	0,100	0,400	0,250	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,36	-	1,57	0,64	

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
12	PG ŁACZNIK, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	20	Wykładzina podłogowa PCW	0,005	0,200	0,025	-	
	5	Gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-	
	7	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,007	0,180	0,039	-	
	6	Styropian	0,040	0,045	0,889	-	
	8	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,100	1,000	0,100	-	
	9	Piasek średni	0,100	0,400	0,250	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,28	-	1,50	0,67	
13	PG SALA GIMN, przegroda niejednorodna						
	Wycinek A						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	21	Parkiet	0,027	0,200	0,135	-	
	22	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,032	0,160	0,200	-	
	22	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,075	0,160	0,469	-	
	23	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,030	1,300	0,023	-	
	24	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-	
	7	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,070	0,180	0,389	-	
	23	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,150	1,300	0,115	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Długość wycinka L				0,05	m	
	Wycinek B						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	21	Parkiet	0,027	0,200	0,135	-	
	22	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,032	0,160	0,200	-	
	25	Niewentylowane warstwy powietrza	0,075	0,000	0,215	-	
26	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,030	0,045	0,667	-		
24	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-		
7	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,070	0,180	0,389	-		

23	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,150	1,300	0,115	-
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Długość wycinka L				0,91	m
Wycinek C					
64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
21	Parkiet	0,027	0,200	0,135	-
22	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,032	0,160	0,200	-
25	Niewentylowane warstwy powietrza	0,075	0,000	0,215	-
23	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,030	1,300	0,023	-
24	Tynk lub gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-
7	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,070	0,180	0,389	-
23	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,150	1,300	0,115	-
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Długość wycinka L				0,09	m
Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				1,86	m²·K/W
Kres dolny całkowitego oporu ciepła R"				1,90	m²·K/W
Grubość całkowita i U_k		0,41	-	1,88	0,53

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
14	PG ŁACZNIK, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	20	Wykładzina podłogowa PCW	0,005	0,200	0,025	-	
	5	Gładź cementowa	0,030	1,000	0,030	-	
	7	Papa podwójnie bez posypyania żwirkiem	0,007	0,180	0,039	-	
	6	Styropian	0,040	0,045	0,889	-	
	8	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,100	1,000	0,100	-	
	9	Piasek średni	0,100	0,400	0,250	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,28	-	1,50	0,67	
15	OKNO DREWNIANE, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	2,5	
16	DRZWI STALOWE, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,7	
17	OKNO PCV , przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,5	
18	DRZWI AL, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,7	
19	LUKSFERY, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,8	
20	OKNO PCV SALA, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,5	

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35
GF1	Połączenie ściany z izolacją po stronie zew. z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,65
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55

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	19,317396750 0977	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² *K)	W/K
3	STZ SZKOŁA	390,22	0,70	272,47
1	SZ SZKOŁA	98,29	0,39	38,31
15	OKNO DREWNIANE	1,02	2,50	2,55
15	OKNO DREWNIANE	1,32	2,50	3,30
15	OKNO DREWNIANE	5,59	2,50	13,98
15	OKNO DREWNIANE	3,57	2,50	8,93
18	DRZWI AL	11,02	1,70	18,73
1	SZ SZKOŁA	148,12	0,39	57,72
15	OKNO DREWNIANE	164,50	2,50	411,25
1	SZ SZKOŁA	59,18	0,39	23,06
17	OKNO PCV	3,20	1,50	4,80
17	OKNO PCV	1,12	1,50	1,68
16	DRZWI STALOWE	3,60	1,70	6,12
1	SZ SZKOŁA	46,71	0,39	18,20
1	SZ SZKOŁA	7,38	0,39	2,88
1	SZ SZKOŁA	55,01	0,39	21,44
1	SZ SZKOŁA	93,02	0,39	36,25
15	OKNO DREWNIANE	4,00	2,50	9,99
1	SZ SZKOŁA	4,42	0,39	1,72
1	SZ SZKOŁA	39,35	0,39	15,33
17	OKNO PCV	0,81	1,50	1,22
4	SZ KUCHNIA	21,94	0,74	16,16
4	SZ KUCHNIA	4,34	0,74	3,20
4	SZ KUCHNIA	23,51	0,74	17,32
17	OKNO PCV	104,13	1,50	156,19
18	DRZWI AL	4,11	1,70	6,99
7	STZ KUCHNIA	153,18	0,69	106,06
5	SZ ŁĄCZNIK	57,74	0,36	21,06
5	SZ ŁĄCZNIK	94,63	0,36	34,52
17	OKNO PCV	1,60	1,50	2,39

17	OKNO PCV	4,35	1,50	6,53
17	OKNO PCV	5,76	1,50	8,64
18	DRZWI AL	2,93	1,70	4,97
5	SZ ŁĄCZNIK	25,24	0,36	9,20
8	STZ KUCHNIA	193,55	0,41	79,01
9	SZ SALA GIMN	111,83	0,36	40,79
18	DRZWI AL	3,08	1,70	5,23
9	SZ SALA GIMN	147,95	0,36	53,96
19	LUKSFERY	10,56	1,80	19,01
9	SZ SALA GIMN	84,95	0,36	30,98
20	OKNO PCV SALA	97,76	1,50	146,64
9	SZ SALA GIMN	182,71	0,36	66,64
6	STZ SALA GIMNASTYCZNA	275,76	0,89	246,67
10	STZ SALA SZATNIE	208,47	0,41	85,10
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	2137,18
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		W/(m²·K)	m	W/K
GF1	Połączenie ściany z izolacją po stronie zew. z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,65	1904,00	77,35
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	4,10	1,44
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	7,00	1,23
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	9,50	3,33
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	13,50	1,58
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	19,20	3,36
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	352,50	2,63
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	16,80	1,47
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	4,60	1,61
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	11,60	2,03
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	12,80	2,24

W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	3,60	1,26		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	238,00	2,45		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	8,20	2,87		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	8,00	1,40		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	14,70	1,72		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	10,40	3,64		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	14,20	2,49		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	18,40	3,22		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,35	116,80	5,11		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	1,00	0,55		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	1546,97	3684,147
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² •K)	b _{tr} -	$A_{obl} \cdot U \cdot b$ W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A _g m ²	P m	B' = 2 * A _g / P m		
		366,05	90,65	8,08		
Kod	Element budowlany	U _k W/(m ² •K)	U _{eqive} W/(m ² •K)	A _k -	A _k * U _{eqive} W/K	
2	PG SZKOŁA	0,64	0,27	365,05	99,05	
Obliczenie B'		A _g m ²	P m	B' = 2 * A _g / P m		
		132,01	29,15	9,06		
Kod	Element budowlany	U _k	U _{eqive}	A _k	A _k * U _{eqive}	

		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
11	PG KUCHNIA	0,64	0,26	132,01	34,34		
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
		m^2	m	m			
		191,83	36,84	10,41			
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$		
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
12	PG ŁACZNIK	0,67	0,25	191,83	47,64		
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
		m^2	m	m			
		275,76	48,50	11,37			
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$		
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
13	PG SALA GIMN	0,53	0,22	275,76	60,75		
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
		m^2	m	m			
		184,24	33,92	10,86			
Kod	Element budowlany	U_k	U_{eqive}	A_k	$A_k \cdot U_{eqive}$		
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
14	PG ŁACZNIK	0,67	0,24	184,24	44,79		
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$		
		-	-	-	-		
		1,45	0,28	1,00	0,41		
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	116,437
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$			
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K			
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	0,00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$				W/K	0,000
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$				W/K	3800,584

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG SZKOŁA	PG SZKOŁA	365,05	0,64	40,25	1,06
1	Strop zewnętrzny	STZ SZKOŁA	STZ SZKOŁA	390,22	0,70	272,47	7,17
1	Ściana zewnętrzna	SZ SZKOŁA	SZ SZKOŁA	551,47	0,39	911,07	23,97
1	Okno zewnętrzne	OZ DREWNI ANE	OKNO DREWNIANE	180,00	2,50	589,78	15,52
1	Drzwi zewnętrzne	DZ AL	DRZWI AL	21,13	1,70	50,49	1,33
1	Okno zewnętrzne	OZ PCV	OKNO PCV	120,96	1,50	285,08	7,50
1	Drzwi zewnętrzne	DZ STAL	DRZWI STALOWE	3,60	1,70	10,18	0,27
1	Ściana zewnętrzna	SZ KUCHNIA	SZ KUCHNIA	49,79	0,74	36,68	0,97
1	Strop zewnętrzny	STZ KUCHNIA	STZ KUCHNIA	153,18	0,69	106,06	2,79
1	Podłoga na gruncie	PG KUCHNIA	PG KUCHNIA	132,01	0,64	13,95	0,37
1	Ściana zewnętrzna	SZ ŁĄCZNIK	SZ ŁĄCZNIK	177,61	0,36	296,83	7,81
1	Podłoga na gruncie	PG ŁĄCZNIK	PG ŁĄCZNIK	191,83	0,67	19,36	0,51
1	Strop zewnętrzny	STZ ŁĄCZNIK	STZ KUCHNIA	193,55	0,41	79,01	2,08
1	Ściana zewnętrzna	SZ SALA GIMN	SZ SALA GIMN	527,43	0,36	501,77	13,20
1	Okno zewnętrzne	LUKSFERY	LUKSFERY	10,56	1,80	25,45	0,67

1	Okno zewnętrzne	OZ PCV SALA	OKNO PCV SALA	97,76	1,50	187,52	4,93
1	Podłoga na gruncie	PG SALA GIMN	PG SALA GIMN	275,76	0,53	24,68	0,65
1	Podłoga na gruncie	PG SZATNIA	PG ŁACZNIK	184,24	0,67	18,20	0,48
1	Strop zewnętrzny	STZ SALA GIMN	STZ SALA GIMNASTYCZNA	275,76	0,89	246,67	6,49
1	Strop zewnętrzny	STZ SALA SZATNIE	STZ SALA SZATNIE	208,47	0,41	85,10	2,24
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie				$H_{tr,s}$	3800,58	W/K	

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O

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
Strefa O	1892,98	7126,62	0,20	3816,25	0,20	1425,32	0,20	763,25	0,80	1425,32	0,80	933,06

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m^2	-	-	-
0	OZ DREWNIANE-OKNO DREWNIANE					OZ DREWNIANE		NE		32,50	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	22,16	27,29	55,80	78,22	107,91	113,97	120,79	97,94	67,89	40,38	21,59	19,65	$kW/(m^2 \cdot m-c)$
Q_{sol}	327,75	403,58	825,17	1156,66	1595,67	1685,32	1786,17	1448,24	1003,97	597,10	319,28	290,54	$kWh/m-c$

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ DREWNIANE-OKNO DREWNIANE					OZ DREWNIAN E		SE		84,00	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	43,40	46,04	70,86	101,56	124,34	129,92	135,34	127,29	84,65	55,42	37,80	29,28	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	1658,75	1759,61	2708,08	3881,51	4752,12	4965,35	5172,54	4864,95	3235,40	2118,15	1444,72	1119,01	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ DREWNIANE-OKNO DREWNIANE					OZ DREWNIAN E		SW		21,50	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	42,79	45,56	67,15	95,21	119,61	118,58	121,38	117,69	87,02	57,17	37,94	28,67	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	418,48	445,58	656,78	931,15	1169,76	1159,72	1187,16	1151,01	851,05	559,16	371,10	280,38	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OZ PCV-OKNO PCV					OZ PCV		SW		19,63	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	42,79	45,56	67,15	95,21	119,61	118,58	121,38	117,69	87,02	57,17	37,94	28,67	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	382,22	406,97	599,87	850,46	1068,41	1059,23	1084,30	1051,27	777,30	510,71	338,95	256,09	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	OZ DREWNIANE-OKNO DREWNIANE					OZ DREWNIAN E		NW		42,00	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,16	27,43	55,26	75,50	106,48	106,39	110,04	91,66	68,72	40,43	21,59	19,65	kW/(m ² •m-c)

Q_{sol}	423,5 5	524,2 1	1056, 04	1442, 86	2034, 78	2033, 06	2102, 86	1751, 70	1313, 22	772,5 2	412,6 0	375,4 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
5	OZ PCV-OKNO PCV					OZ PCV		NW		25,31	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	22,16	27,43	55,26	75,50	106,4 8	106,3 9	110,0 4	91,66	68,72	40,43	21,59	19,65	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	255,2 4	315,9 0	636,3 9	869,5 0	1226, 19	1225, 16	1267, 23	1055, 61	791,3 7	465,5 4	248,6 4	226,2 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
6	OZ PCV-OKNO PCV					OZ PCV		NE		11,71	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	22,16	27,29	55,80	78,22	107,9 1	113,9 7	120,7 9	97,94	67,89	40,38	21,59	19,65	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	118,0 4	145,3 5	297,1 9	416,5 8	574,6 9	606,9 7	643,3 0	521,5 9	361,5 8	215,0 5	114,9 9	104,6 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
7	OZ PCV-OKNO PCV					OZ PCV		SE		64,31	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	43,40	46,04	70,86	101,5 6	124,3 4	129,9 2	135,3 4	127,2 9	84,65	55,42	37,80	29,28	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	1269, 98	1347, 20	2073, 37	2971, 78	3638, 34	3801, 60	3960, 23	3724, 73	2477, 10	1621, 71	1106, 11	856,7 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
8	LUKSFERY-LUKSFERY					LUKSFERY		SW		10,56	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	42,79	45,56	67,15	95,21	119,6 1	118,5 8	121,3 8	117,6 9	87,02	57,17	37,94	28,67	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	205,5 9	218,9 0	322,6 6	457,4 5	574,6 8	569,7 4	583,2 3	565,4 6	418,1 0	274,7 0	182,3 1	137,7 4	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
9	OZ PCV SALA -OKNO PCV SALA					OZ PCV SALA		NW		97,76	1,00	0,70	0,65
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,16	27,43	55,26	75,50	106,48	106,39	110,04	91,66	68,72	40,43	21,59	19,65	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	985,87	1220,15	2458,05	3358,43	4736,18	4732,18	4894,67	4077,29	3056,68	1798,14	960,38	873,96	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
1	Strefa O						1893,0	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											3,20		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =											1892,98		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	4506,81	4070,66	4506,81	4361,43	4506,81	4361,43	4506,81	4506,81	4361,43	4506,81	4361,43	4506,81	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła													
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia zbiorcze dla strefy													
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _D	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
PG SZKOŁA	PG SZKOŁA	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0,100	365,0 5	50596
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _i)=							50596
STZ SZKOŁA	STZ SZKOŁA	Od strony wewnętrznej					
		Beton o średniej gęstości 2000	1000	2000	0,100	390,2 2	78044
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _i)=							78044

SZ SZKOŁA	SZ SZKOŁA	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	551,4 7	8570
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	551,4 7	78618
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							87188
SZ KUCHNIA	SZ KUCHNIA	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	49,79	774
		Pustak ceramiczny MAX	880	1100	0,090	49,79	4337
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							5111
STZ KUCHNIA	STZ KUCHNIA	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	153,1 8	2380
		Beton o średniej gęstości 2000	1000	2000	0,090	153,1 8	27572
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							29953
PG KUCHNIA	PG KUCHNIA	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0,100	132,0 1	18297
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							18297
SZ ŁĄCZNIK	SZ ŁĄCZNIK	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	177,6 1	2760
		Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	840	800	0,090	177,6 1	10742
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							13502
PG ŁACZNIK	PG ŁĄCZNIK	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0,100	191,8 3	26588
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							26588
STZ ŁACZNIK	STZ ŁĄCZNIK	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	193,5 5	3008
		Strop DZ-3 gr. 24 cm	1000	1105	0,090	193,5 5	19249
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							22256
SZ SALA GIMN	SZ SALA	Od strony wewnętrznej					

	GIMN	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	527,4 3	8196
		Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	840	800	0,090	527,4 3	31899
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							40095
PG ŁACZNIK	PG SZATNIA	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0,100	184,2 4	25536
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							25536
STZ SALA GIMNASTYCZNA	STZ SALA GIMN	Od strony wewnętrznej					
		Blacha stalowa	450	7800	0,001	275,7 6	968
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40	750	40	0,050	275,7 6	414
		Blacha stalowa	450	7800	0,001	275,7 6	968
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							2349
STZ SALA SZATNIE	STZ SALA SZATNIE	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	208,4 7	3240
		Strop DZ-3 gr. 24 cm	1000	1105	0,090	208,4 7	20732
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							23972

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	423485764	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	423485764	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	19,32	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	1893,0	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,2	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	492174800	J/K
Stała czasowa budynku	τ	28,9	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	2,9	-

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	-1,1	-1,5	3,5	8,4	14,9	16,1	17,4	17,6	13,1	8,1	2,9	-0,3
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7190 7	6622 0	5570 6	3720 9	1555 7	1096 6	6753	6048	2119 0	3950 6	5595 4	6908 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	7190 7	6622 0	5570 6	3720 9	1555 7	1096 6	6753	6048	2119 0	3950 6	5595 4	6908 9
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	6045	6787	1163 4	1633 6	2137 1	2183 8	2268 2	2021 2	1428 6	8933	5499	4521
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	4507	4071	4507	4361	4507	4361	4507	4507	4361	4507	4361	4507
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1055 2	1085 8	1614 0	2069 8	2587 8	2620 0	2718 8	2471 9	1864 7	1344 0	9861	9028
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,15	0,16	0,29	0,56	1,66	2,39	4,03	4,09	0,88	0,34	0,18	0,13
$\gamma_{H,1}$	0,14	0,16	0,23	0,42	1,11	0,00	0,00	0,00	0,61	0,26	0,15	0,14
$\gamma_{H,2}$	0,16	0,23	0,42	1,11	2,03	0,00	0,00	0,00	2,48	0,61	0,26	0,15
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,64	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,91	0,54	0,40	0,25	0,24	0,79	0,97	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	6138 7,16	5540 8,00	3987 3,97	1834 6,14	1620 08	515,7 3	86,64	74,63	6444, 81	2645 0,10	4614 4,27	6008 1,86
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											316433,4	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O	1892,98	7126,62	19,32	316433,39
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					316433,39