

## RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Istniejący budynek przedszkola w m. Żabno

ADRES: ul. Władysława Jagiełły (działki 1836/1; 1837/4; 1837/6),  
12 -

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 33-240, Żabno

NAZWA INWESTORA: GMINA ŻABNO

ADRES: Ul. Władysława Jagiełły, 1

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 33-240, Żabno

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Draft Engineers Spółka z o.o.

ADRES: ul. Krakowska , 21

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 32-065, Krzeszowice

## PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Damian Białas	MAP/BO/1137/ 03	10.01.2025

Żabno, 10.01.2025

## Spis treści

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

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(m²•K)	
1	Stropodach niewentylowany (dach pełny), przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	1	termPIR AL	0,140	0,022	6,364	-	
	2	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,020	0,180	0,111	-	
	3	Strop żelbetowy Filigran 20.0 cm (Beton zbrojony z 2% stali)	0,200	2,500	0,080	-	
	4	Tynk gipsowy 1000	0,015	0,400	0,037	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,38	-	6,73	0,15	
2	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	5	Żwir	0,200	2,000	0,100	-	
	6	Podkład z betonu chudego	0,100	1,200	0,083	-	
	7	Płyta fundamentowa 35.0 cm (Beton zbrojony z 2% stal)	0,350	2,500	0,140	-	
	8	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,004	0,180	0,022	-	
	9	Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA	0,100	0,038	2,632	-	
	10	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,002	0,300	0,007	-	
	11	Jastrych	0,055	1,000	0,055	-	
	12	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,150	1,300	0,115	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,96	-	3,32	0,30	

Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
			m	W/(m•K)	m²•K/W	W/(lm²•K)	
3	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	13	weber TD336 - tynk silikatowo-silikonowy	0,003	0,660	0,005	-	
	14	Austrotherm EPS 040 FASADA	0,140	0,040	3,500	-	
	15	Pustak ceramiczny LD 188x288x220 kl.15 MAX 288/220 kl.15 dla grubości 288 mm	0,300	0,225	1,333	-	
	16	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,46	-	5,03	0,22	

Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
4	Strop wewnętrzny żelbetowy (kondygnacyjny), przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	12	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,015	1,300	0,012	-
	11	Jastrych	0,055	1,000	0,055	-
	10	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,002	0,300	0,007	-
	9	Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA	0,080	0,038	2,105	-
	17	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-
	18	Strop typu Filigran 20.0 cm (Beton zbrojony z 2% stali)	0,200	2,500	0,080	-
	4	Tynk gipsowy 1000	0,015	0,400	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,37	-	2,51	0,40
5	Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe), przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,1
6	Drzwi Zewnętrzne (Lokalowe), przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,3

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\psi_k$
		W/(m•K)

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	22,62	24	7	-
2	Standard	Ciągły	22,07	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Piętro							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K			
3	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	148,11	0,22	32,57			
5	Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)	101,65	1,10	111,82			
5	Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)	5,14	1,10	5,65			
3	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	28,93	0,22	6,36			
5	Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)	15,73	1,10	17,30			
3	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	32,03	0,22	7,04			
1	Stropodach niewentylowany (dach pełny)	417,80	0,15	62,06			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		242,80	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>			
		W/(m•K)	m	W/K			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>				W/K	242,800
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>	A <sub>obl</sub> *U*b		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U*b		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U*b+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub> *b				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> *f <sub>g1</sub> *G <sub>w</sub>		
		-	-	-	-		
		1,45	0,32	1,00	0,47		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> )*f <sub>g1</sub> *f <sub>g2</sub> *G <sub>w</sub>				W/K	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K			
4	Strop wewnętrzny żelbetowy (kondygnacyjny)	417,80	0,40	166,72			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		166,72	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>				W/K	166,72
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>				W/K	242,80

Obliczenia straty ciepła dla strefy Parter						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K		
3	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	62,84	0,22	13,82		
5	Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)	80,25	1,10	88,28		
5	Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)	7,70	1,10	8,47		
6	Drzwi Zewnętrzne (Lokalowe)	5,86	1,30	7,61		
6	Drzwi Zewnętrzne (Lokalowe)	3,80	1,30	4,94		
3	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	60,50	0,22	13,30		
5	Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)	13,48	1,10	14,83		
6	Drzwi Zewnętrzne (Lokalowe)	6,75	1,30	8,78		
3	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	24,83	0,22	5,46		
3	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	28,82	0,22	6,34		
6	Drzwi Zewnętrzne (Lokalowe)	3,60	1,30	4,68		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		176,51
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		
		W/(m•K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>				W/K
						176,506
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>	A <sub>obl</sub> *U*b	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K	
4	Strop wewnętrzny żelbetowy (kondygnacyjny)	55,00	0,40	0,80	17,56	
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U*b		W/K		17,56
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U*b+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub> *b				W/K
						17,558
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		417,80	94,74	8,82		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> •K)	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	0,30	0,17	417,18	72,32	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> *f <sub>g1</sub> *G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,31	1,00	0,45	



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	32,829
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m²	W/(m²•K)	W/K		
4	Strop wewnętrzny żelbetowy (kondygnacyjny)	417,80	0,40	166,72		
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	166,72	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i}= \sum A_{obl} \cdot U + \sum \psi_k \cdot I_k$			W/K	166,72
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$			W/K	224,71

## Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Piętro

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	(H.SZ1).DB.01.PZ	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	209,07	0,22	45,97	-
2	Okno zewnętrzne	(H.OZ).D B.01.PZ	Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)	122,51	1,10	134,77	-
3	Strop wewnętrzny	(H.SP).D B.01.PZ	Strop wewnętrzny żelbetowy (kondygnacyjny)	417,80	0,40	-	-
4	Dach	(H.D1).D B.01.PZ	Stropodach niewentylowany (dach pełny)	417,80	0,15	62,06	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	-	W/K

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Parter

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	(H.SZ1).DB.01.PZ	Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	176,99	0,22	38,92	17,32
2	Okno zewnętrzne	(H.OZ).D B.01.PZ	Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)	101,44	1,10	111,58	49,65
3	Drzwi zewnętrzne	(H.DZ).D B.01.PZ	Drzwi Zewnętrzne (Lokalne)	20,01	1,30	26,01	11,57
4	Strop wewnętrzny	(H.SP).D B.01.PZ	Strop wewnętrzny żelbetowy (kondygnacyjny)	472,80	0,40	15,38	6,84
5	Podłoga na gruncie	(H.PG).D B.04.PZ	Podłoga na gruncie	417,18	0,30	32,83	14,61
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	224,71	W/K

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Piętro

Rodzaj budynku:					Oświata							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	B	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Pie.2 Sala dziecięca (pomieszczenia wspólnie - temperatura średnia)	417,8 0	1462, 30	0,20	842,2 8	0,20	292,4 6	0,20	168,4 6	0,80	292,4 6	0,80	198,5 6

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Parter

Rodzaj budynku:					Oświata							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	B	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Par.1 Sala dziecięca (pomieszczenia wspólnie - temp. średnioważona)	417,1 8	1314, 12	0,20	841,0 3	0,20	262,8 2	0,20	168,2 1	0,80	262,8 2	0,80	188,5 3

## Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Piętro													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	(H.OZ).DB.01.PZ-Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)					(H.OZ).DB.0 1.PZ		S		50,72	1,00	0,64	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	46,60	56,09	82,46	98,82	118,6 5	118,9 0	114,1 4	119,3 9	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	1058, 85	1274, 37	1873, 54	2245, 31	2695, 83	2701, 63	2593, 36	2712, 74	1814, 51	1636, 16	787,8 1	791,2 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	(H.OZ).DB.01.PZ-Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)					(H.OZ).DB.0 1.PZ		N		50,72	1,00	0,64	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,05	27,10	50,13	63,44	91,46	100,0	93,95	81,25	54,26	37,59	20,34	18,85	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)

						2							
$Q_{sol}$	478,2 2	615,6 9	1138, 95	1441, 51	2078, 10	2272, 71	2134, 68	1846, 18	1232, 90	853,9 9	462,2 0	428,2 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	(H.OZ).DB.01.PZ-Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)					(H.OZ).DB.01.PZ		W		12,09	1,00	0,64	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	24,54	32,87	61,77	79,93	119,8 3	125,0 0	119,9 5	110,3 9	64,49	47,50	23,76	20,63	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	132,9 3	178,0 4	334,5 7	432,9 8	649,1 0	677,0 7	649,7 5	597,9 4	349,3 2	257,3 2	128,7 2	111,7 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	(H.OZ).DB.01.PZ-Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)					(H.OZ).DB.01.PZ		E		8,99	1,00	0,64	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	24,53	34,65	63,89	86,18	124,8 0	127,6 8	121,2 7	119,8 2	68,16	44,27	22,20	20,44	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	98,79	139,5 2	257,2 5	347,0 2	502,5 2	514,1 0	488,3 0	482,4 6	274,4 5	178,2 7	89,40	82,29	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Parter													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	(H.OZ).DB.01.PZ-Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe)					(H.OZ).DB.01.PZ		S		39,80	1,00	0,64	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	46,60	56,09	82,46	98,82	118,6 5	118,9 0	114,1 4	119,3 9	79,86	72,01	34,67	34,82	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	831,0 0	1000, 14	1470, 37	1762, 14	2115, 72	2120, 27	2035, 30	2128, 99	1424, 04	1284, 08	618,2 8	620,9 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	(H.OZ).DB.01.PZ-Okno systemowe (trójszybowe,					(H.OZ).DB.01.PZ		N		45,05	1,00	0,64	0,70

	pięciokomorowe]												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	21,05	27,10	50,13	63,44	91,46	100,02	93,95	81,25	54,26	37,59	20,34	18,85	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	424,75	546,85	1011,60	1280,33	1845,74	2018,59	1895,99	1639,75	1095,04	758,50	410,52	380,39	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	(H.OZ).DB.01.PZ-Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe]					(H.OZ).DB.01.PZ		W		12,09	1,00	0,64	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	24,54	32,87	61,77	79,93	119,83	125,00	119,95	110,39	64,49	47,50	23,76	20,63	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	132,93	178,04	334,57	432,98	649,10	677,07	649,75	597,94	349,32	257,32	128,72	111,76	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	(H.OZ).DB.01.PZ-Okno systemowe (trójszybowe, pięciokomorowe]					(H.OZ).DB.01.PZ		E		4,49	1,00	0,64	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	24,53	34,65	63,89	86,18	124,80	127,68	121,27	119,82	68,16	44,27	22,20	20,44	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	49,39	69,76	128,63	173,51	251,26	257,05	244,15	241,23	137,23	89,14	44,70	41,15	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Piętro													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Pie.2 Sala dziecięca (pomieszczenia wspólnie - temperatura średnia)						417,8	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											3,20		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											417,80		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	994,70	898,44	994,70	962,61	994,70	962,61	994,70	994,70	962,61	994,70	962,61	994,70	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Parter													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Par.1 Sala dziecięca (pomieszczenia wspólnie - temp. średnioważona)						417,2	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											3,20		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											417,18		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	993,2 2	897,1 0	993,2 2	961,1 8	993,2 2	961,1 8	993,2 2	993,2 2	961,1 8	993,2 2	961,1 8	993,2 2	kWh/m-c

## Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

## Obliczenia zbiorcze dla strefy

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Piętro

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	(H.SZ1).D B.01.PZ	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	209,07	4874
		Pustak ceramiczny LD 188x288x220 kl.15 MAX 288/220 kl.15 dla grubości 288 mm	880	1830	0,085	209,07	28619
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>i</sub> )=							33493
Stropodach niewentylowany (dach pełny)	(H.D1).DB .01.PZ	Od strony wewnętrznej					
		Tynk gipsowy 1000	1000	1000	0,015	417,80	6267
		Strop żelbetowy Filigran 20.0 cm (Beton zbrojony z 2% stali)	1000	2400	0,085	417,80	85231
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>i</sub> )=							91498
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Strop wewnętrzny żelbetowy (kondygnacyjny)	(H.SP).DB .01.PZ	Od strony wewnętrznej					
		Tynk gipsowy 1000	1000	1000	0,015	417,80	6267
		Strop typu Filigran 20.0 cm (Beton zbrojony z 2% stali)	1000	2400	0,085	417,80	85231
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>i</sub> )=							91498

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	124990761	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	91498200	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m=</math></b>	<b>216488961</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Piętro												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ <sub>i</sub>	22,62	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A <sub>f</sub>	417,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami    wewnętrznymi									q <sub>int</sub>	3,2	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									C <sub>m</sub>	108628000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	68,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									γ <sub>H,lim</sub>	1,2	-	
-									a <sub>H</sub>	5,6	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °C	-0,8	-0,7	6,6	8,4	14,1	16,5	17,0	17,6	14,2	11,1	3,7	-0,3
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>tr</sub> •(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	4231	3805	2894	2486	1539	1070	1015	907	1472	2081	3308	4140
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>zy</sub> •(θ <sub>i</sub> -θ <sub>i,yz</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,tr</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	1769	2208	3604	4467	5926	6166	5866	5639	3671	2926	1468	1414
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> •10 <sup>-3</sup> •A <sub>f</sub> •t <sub>m</sub> kWh/m-c	995	898	995	963	995	963	995	995	963	995	963	995
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	2763	3106	4599	5429	6920	7128	6861	6634	4634	3920	2431	2408
γ <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,36	0,45	0,87	1,20	2,47	3,67	3,72	4,02	1,73	1,04	0,40	0,32
γ <sub>H,1</sub>	0,34	0,40	0,66	1,04	1,84	0,00	0,00	0,00	1,38	0,72	0,36	0,34
γ <sub>H,2</sub>	0,40	0,66	1,04	1,84	3,07	0,00	0,00	0,00	2,88	1,38	0,72	0,36
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania	1,00	0,99	0,90	0,76	0,40	0,27	0,27	0,25	0,57	0,83	1,00	1,00

zysków ciepła, $n_{H,gn}$												
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - n_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4932,98	3830,62	1129,34	390,30	10,89	1,04	0,91	0,54	54,93	521,16	3591,11	5120,93
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	3073	2762	1980	1658	872	500	443	355	829	1315	2330	2999
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	7303	6567	4873	4144	2411	1570	1458	1261	2301	3396	5638	7139
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											19584,8	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Parter							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ceramika 30.0 cm + EPS 14.0 cm EPS	(H.SZ1).D B.01.PZ	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	176,99	4126
		Pustak ceramiczny LD 188x288x220 kl.15 MAX 288/220 kl.15 dla grubości 288 mm	880	1830	0,085	176,99	24227
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> {c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>i</sub> }=							28353
Podłoga na gruncie	(H.PG).DB .04.PZ	Od strony wewnętrznej					
		Płytki ceramiczne/porcelanowe	840	2300	0,100	417,18	80599
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> {c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>i</sub> }=							80599
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Strop wewnętrzny żelbetowy (kondygnacyjny )	(H.SP).DB .01.PZ	Od strony wewnętrznej					
		Tynk gipsowy 1000	1000	1000	0,015	472,80	7092
		Strop typu Filigran 20.0 cm (Beton zbrojony z 2% stali)	1000	2400	0,085	472,80	96451
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> {c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>i</sub> }=							103543

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	108951752	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	103543200	J/K



Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	212494952	J/K
--	-----------	-----

Obliczenia zbiorcze dla strefy Parter												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	22,07	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	417,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami    wewnętrznymi									$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	108466800	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	72,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									$a_H$	5,9	-	
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 $\theta_e$ , °C	-0,8	-0,7	6,6	8,4	14,1	16,5	17,0	17,6	14,2	11,1	3,7	-0,3
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \bullet H_{tr} \bullet (\theta_i - \theta_e) \bullet t_m$ kWh/m-c	3824	3438	2586	2212	1332	901	848	747	1273	1834	2972	3740
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \bullet H_{zy} \bullet (\theta_i - \theta_{i,yz}) \bullet t_m$ kWh/m-c	-2,24	-2,02	-2,24	-2,17	-2,24	-2,17	-2,24	-2,24	-2,17	-2,24	-2,17	-2,24
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3821	3436	2584	2210	1330	899	845	745	1271	1832	2970	3738
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1438	1795	2945	3649	4862	5073	4825	4608	3006	2389	1202	1154
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \bullet 10^{-3} \bullet A_f \bullet t_m$ kWh/m-c	993	897	993	961	993	961	993	993	961	993	961	993
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2431	2692	3938	4610	5855	6034	5818	5601	3967	3382	2163	2147
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,35	0,43	0,83	1,13	2,39	3,64	3,73	4,08	1,69	1,00	0,40	0,31
$\gamma_{H,1}$	0,33	0,39	0,63	0,98	1,76	0,00	0,00	0,00	1,35	0,70	0,35	0,33
$\gamma_{H,2}$	0,39	0,63	0,98	1,76	3,02	0,00	0,00	0,00	2,88	1,35	0,70	0,35
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $n_{H,gn}$	1,00	1,00	0,92	0,80	0,42	0,27	0,27	0,25	0,58	0,85	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - n_{H,gn} \bullet Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4603,34	3641,76	1126,64	398,58	8,67	0,62	0,51	0,28	44,89	487,58	3308,07	4731,88
Całkowita ilość ciepła	3479	3129	2441	2118	1389	1018	982	898	1330	1809	2756	3409

przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}$ + $Q_{v,e}$ kWh/m-c	7302	6568	5027	4329	2721	1919	1830	1645	2604	3643	5728	7148
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											18352,8	

## Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Piętro	417,80	1462,30	22,62	19584,75
1	Parter	417,18	1314,12	22,07	18352,80
Całkowite zapotrzebowanie strefy			$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]		37937,55