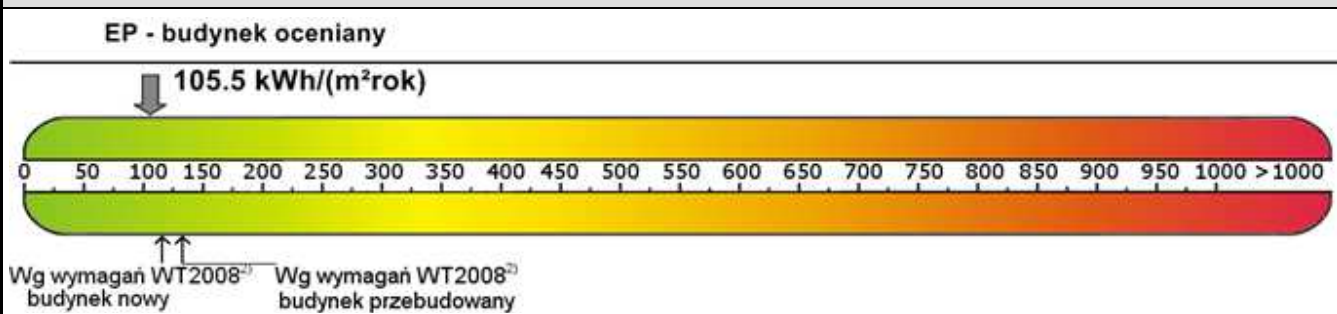


## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku Przedszkole przy Zespole Szkół w Halinowie nr 1

Budynek oceniany	
Rodzaj budynku	Przedszkole
Adres budynku	05-074 Halinów, ul. Okuniewska 115
Całość/Część budynku	Całość
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	Faza projektowa do pozwolenia na budowę
Rok budowy instalacji	Faza projektowa do pozwolenia na budowę
Liczba lokali użytkowych	-
Powierzchnia użytkowa ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )	745,6
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> ogłoszenie <sup>4)</sup> <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input checked="" type="checkbox"/> rozbudowa <input type="checkbox"/> inny

### Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną<sup>1)</sup>



### Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008<sup>2)</sup>

<u>Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)</u>			<u>Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)<sup>3)</sup></u>		
Budynek oceniany	105,5	kWh/(m <sup>2</sup> rok)	Budynek oceniany	82,5	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Budynek wg WT2008	132,6	kWh/(m <sup>2</sup> rok)			

1). Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego. Spełnienie warunków wg WT2008 nie jest wymagane do budynków, wobec których przed dniem 1 stycznia 2009 r. została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego lub został złożony wniosek o wydanie takich decyzji.

3) Bez chłodzenia i oświetlenia. 4) W przypadku budynków użyteczności publicznej – tablica w widocznym miejscu.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja **Warszawa - Okęcie** oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str. 2.

#### Sporządzający charakterystykę:

Imię i nazwisko: Paweł Sulik

Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru: LUB/002/POOK/03

Data wystawienia: 06.06.2011 r.

Data 06.06.2011

Pieczętka i podpis

**Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku**

Przeznaczenie budynku: Szkolno-oświatowe

Liczba kondygnacji: 1

Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze( $A_t$ ): 745,59 m<sup>2</sup>

Normalne temperatury eksploatacyjne: zima  $t_z = 20^\circ\text{C}$ , lato  $t_l = 20^\circ\text{C}$

Kubatura budynku: 2883.330 m<sup>3</sup>

Wskaźnik zwartości budynku  $A/V_e$ : 0,4 1/m

Rodzaj konstrukcji budynku: tradycyjna

Liczba użytkowników: 42

Ośłona budynku: Przedszkole zbudowany w technologii tradycyjna, 1 kondygnacyjny. Ściana zewnętrzna SZ 1 o grubości 0,46m o współczynniku przenikania  $U=0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$ , Okno zewnętrzne OZ 1 o współczynniku przenikania  $U=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , Drzwi zewnętrzne DZ 1 o współczynniku przenikania  $U=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ , Dach D 1 o grubości 0,16m o współczynniku przenikania  $U=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ , Podłoga na gruncie PG 1 o grubości 0,28m o współczynniku przenikania  $U=0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Instalacja ogrzewania: TAK, Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Paliwo - gaz ziemny o  $w_H=1,10$ , typu Kotle na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania i dwustawną regulacją procesu spalania o sprawności wytwarzania  $\eta_{H,g}=0,86$ , Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji miejscowej o sprawności regulacji  $\eta_{H,e}=0,88$ , C.o. wodne z źródłem w budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami w pom. ogrzewanych o sprawności przesyłu  $\eta_{H,d}=0,97$ , Brak zasobnika buforowego o sprawności akumulacji  $\eta_{H,s}=1,00$ .

Instalacja wentylacji: TAK, z przewagą wentylacji typu 'Wentylacja grawitacyjna' o strumieniu powietrza  $V_o=3460,00 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Instalacja chłodzenia: NIE.

Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej: TAK, Źródło 'Nowe źródło ciepłej wody' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Energia elektryczna - produkcja mieszana o  $w_W=3,00$ , typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat) o sprawności wytwarzania  $\eta_{W,g}=0,98$ , Miejscowe przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegu cyrkulacyjnego o sprawności przesyłu  $\eta_{W,d}=1,00$ , Brak zasobnika o sprawności akumulacji  $\eta_{W,s}=1,00$ .

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię****Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Energia elektryczna - produkcja mieszana	0,90	6,33	0,00	0,00	0,00	7,23
Paliwo - gaz ziemny	76,21	0,00	0,00	0,00	0,00	76,21

<b>Podział zapotrzebowania energii</b>						
<b>Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]</b>						
	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	55,95	6,20	0,00	0,00	0,00	62,15
Udział [%]	90,02	9,98	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]</b>						
	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	76,21	6,33	0,00	0,00	0,00	82,54
Udział [%]	92,33	7,67	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]</b>						
	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	86,53	18,99	0,00	0,00	0,00	105,52
Udział [%]	82,01	17,99	0,00	0,00	0,00	100,00
<b>Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię:</b>						
• pierwotną	<b>105,52</b>	kWh/(m <sup>2</sup> rok)				

<b>Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową</b>
1) Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku: nie dotyczy
2) Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii: wykorzystanie odnawialnych źródeł energii
3) Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego: nie dotyczy
4) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową w czasie eksploatacji budynku: wykorzystanie odnawialnych źródeł energii
5) Możliwe zmiany ograniczające zapotrzebowanie na energię końcową związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej: wykorzystanie energii solarnej
6) Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej: ...

**Dane szczegółowe:**

<b>UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU</b>													
<b>DANE OGÓLNE</b>													
Nazwa budynku:	Przedszkole przy Zespole Szkół w Halinowie												
Typ budynku:	Przedszkole												
Rok budowy:	2011												
Miejscowość:	Halinów												
Stacja meteorologiczna:	Warszawa - Okęcie												
Strefa klimatyczna:	III												
Maksymalna temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20,0											°C	
Średnia temperatura wewnętrzna $\theta_i$ :	20,0											°C	
Temperatury dla poszczególnych miesięcy													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
$\theta_e$ [°C]	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8	
<b>GEOMETRIA BUDYNKU</b>													
Powierzchnia zabudowy $A_q$ :	887,9											m <sup>2</sup>	
Powierzchnia netto $A_n$ :	745,6											m <sup>2</sup>	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$ :	745,6											m <sup>2</sup>	
Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e$ :	3377,4											m <sup>3</sup>	
Kubatura netto $V$ :	2883,3											m <sup>3</sup>	
Kubatura ogrzewana $V_f$ :	2883,3											m <sup>3</sup>	
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej $A$ :	1480,5											m <sup>2</sup>	
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$ :	431,6											m <sup>2</sup>	
Współczynnik kształtu $A/V_e$ :	0,4											1/m	
<b>WENTYLACJA</b>													
Strumień powietrza wentylacji grawitacyjnej $V_o$ :	2883,3											m <sup>3</sup> /h	
Strumień powietrza infiltracyjnego $V_{inf}$ :	576,7											m <sup>3</sup> /h	
Średnia krotność wymian wentylacji grawitacyjnej $n$ :	1,0											1/h	
<b>WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA</b>													
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych $H_{ie}$ :	384,8											W/K	
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych $H_{xy}$ :	0,0											W/K	
Współczynnik strat ciepła od gruntu $H_{ig}$ :	89,9											W/K	
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi $H_{iu}$ :	0,0											W/K	

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_T$ :	474,7	W/K										
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ :	1153,3	W/K										
Całkowity współczynnik strat ciepła $H$ :	1628,0	W/K										
<b>ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO</b>												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła $\Phi_{int}$ :	0,0	W/m <sup>2</sup>										
Zyski wewnętrzne $Q_{int}$ :	0,00	kWh/rok										
Zyski od słońca $Q_{sol}$ :	20209,03	kWh/rok										
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$ :	20209,03	kWh/rok										
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$ :	17382,82	kWh/rok										
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$ :	42234,10	kWh/rok										
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$ :	59616,91	kWh/rok										
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ :	41712,79	kWh/rok										
Pojemność cieplna budynku $C_m$ :	193853400,00	J/K										
Stała czasowa $\tau$ :	33,08	h										
Czas trwania sezonu grzewczego $t_{sg}$ :	5910,41	h										
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$t_{sg}$ [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	14,1	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
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)		
1	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	1	Tynk mineralny Ceresit CT 35 - ziarno 2,5 mm	0,005	1,000	0,005	-	
	2	POROTHERM 44 P+W zaprawa term.	0,440	0,136	3,235	-	
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,46</b>	-	<b>3,43</b>	<b>0,29</b>	
2	<b>Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna</b>						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0,17	-	
	4	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-	

	5	Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA	0,080	0,038	2,105	-
	6	Beton zbrojony z 1% stali	0,050	2,300	0,022	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,28</b>	-	<b>2,44</b>	<b>0,41</b>

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)	
3	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-
	7	Toprock	0,150	0,035	4,286	-
	8	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,04	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,16</b>	-	<b>4,48</b>	<b>0,22</b>
4	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,3</b>
5	<b>Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>2</b>

<b>Zestawienie typów mostków cieplnych</b>		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m•K)
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1

<b>Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania</b>					
Nr	Tryb pracy	Ilość godzin	Ilość dni	Temperatura t	Uwagi
		h	-	°C	-
1	Standard	9	Codziennie	20	

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1				
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
1	Ściana zewnętrzna	125,41	0,29	36,58
4	Okno zewnętrzne	0,65	1,30	0,84
4	Okno zewnętrzne	1,32	1,30	1,72
4	Okno zewnętrzne	2,16	1,30	2,80
4	Okno zewnętrzne	2,16	1,30	2,80
4	Okno zewnętrzne	2,16	1,30	2,80
4	Okno zewnętrzne	2,16	1,30	2,80
4	Okno zewnętrzne	2,16	1,30	2,80
5	Drzwi zewnętrzne	6,75	2,00	13,50
5	Drzwi zewnętrzne	3,57	2,00	7,14
1	Ściana zewnętrzna	109,16	0,29	31,84
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	5,57	1,30	7,24
1	Ściana zewnętrzna	94,00	0,29	27,42
4	Okno zewnętrzne	5,57	1,30	7,24
4	Okno zewnętrzne	5,57	1,30	7,24
4	Okno zewnętrzne	2,16	1,30	2,80
4	Okno zewnętrzne	2,16	1,30	2,80
4	Okno zewnętrzne	4,63	1,30	6,01
4	Okno zewnętrzne	1,32	1,30	1,72
5	Drzwi zewnętrzne	6,75	2,00	13,50
5	Drzwi zewnętrzne	6,75	2,00	13,50
1	Ściana zewnętrzna	103,03	0,29	30,05
4	Okno zewnętrzne	2,16	1,30	2,80





W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	9,44	0,94		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	9,44	0,94		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	9,44	0,94		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,04	0,60		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,04	0,60		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	8,64	0,86		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,84	0,58		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,44	1,04		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,44	1,04		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,04	0,60		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	9,44	0,94		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,44	1,04		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,44	1,04		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,44	1,04		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>24,32</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{D,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	<b>384,839</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b</b>	<b>A<sub>obl</sub> * U * b</b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K	
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b>I<sub>k</sub></b>	<b>b</b>	<b><math>\Psi_k \cdot b</math></b>	
		W/(m•K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane</b>		$H_{U,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	<b>0,000</b>

Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
		$m^2$	$m$	$m$			
		887,86	176,92	10,04			
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{eqive}$	$A_k$	$b_{tr}$	$A_k \cdot U_{eqive}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	-	$W/K$	
2	Podłoga na gruncie	0,41	0,20	745,59	0,60	149,75	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$			
		$W/(m \cdot K)$	$m$	$W/K$			
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		$W/K$	0,00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = b_{tr} \cdot (\Sigma A_k \cdot U_{eqive} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k)$				$W/K$	89,852
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		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		$W/K$	0,00		
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$			
		$W/(m \cdot K)$	$m$	$W/K$			
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		$W/K$	0,00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$				$W/K$	0,000
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$				$W/K$	474,691

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Lp.	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_T$	$H_{\%}$	
-	-	-	-	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/K$	%	
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	431,60	0,29	125,88	26,52	
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	82,30	1,30	124,29	26,18	
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	44,07	2,00	95,16	20,05	
1	Dach	D 1	Dach	176,92	0,22	39,51	8,32	
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	745,59	0,41	89,85	18,93	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						$H_T$	474,69	$W/K$

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza						
Wentylacja grawitacyjna						
Tryb pracy	Nazwa strefy	V	$\eta_{min}$	$V_{min}$	$V_{inf}$	$V_c$
-	-	m <sup>3</sup>	1/h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
Standard	Strefa O1	2883,3	1,0	2883,3	576,7	3460,0
Zestawienie obliczeń dla wentylacji						
Lp.	Tryb pracy	Nazwa strefy	$V_c$	$H_{ve}$	$Q_{ve}$	
-	-	-	m <sup>3</sup> /h	W/K	kWh/rok	
1	Standard	Strefa O1	3460,0	1153,3	42234,1	

WENTYLACJA GRAWITACYJNA						
Nazwa strefy			Strefa O1	Suma		
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia			$V_i$	m <sup>3</sup>	2883,33	2883,33
Temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych		$n_{min,i}$	h <sup>-1</sup>	1,00	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych		$V'_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	2883,33	2883,33
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V_{p,i}, V'_{min,i})$		$V'_i$	m <sup>3</sup> /h	3460,00	3460,00
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła		$H_{v,i}$	W/K	1153,33	1153,33

## Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element	A	Kierunek	Z	g	C							
-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	-							
1	OZ 1-Okno zewnętrzne	0,65	E	1,00	0,75	0,70							
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-

li	23,78	30,32	60,33	83,77	119,2 3	121,4 1	128,8 7	110,0 4	69,62	40,04	19,30	16,03	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	8,11	10,34	20,57	28,57	40,66	41,40	43,95	37,53	23,74	13,66	6,58	5,47	kWh/m-c
Kod	Element				A	Kierunek	Z	g	C				
-	-				m <sup>2</sup>	-	-	-	-				
1	OZ 1-Okno zewnętrzne				1,32	E	1,00	0,75	0,70				
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	23,78	30,32	60,33	83,77	119,2 3	121,4 1	128,8 7	110,0 4	69,62	40,04	19,30	16,03	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	16,50	21,03	41,86	58,12	82,73	84,24	89,42	76,35	48,31	27,78	13,39	11,12	kWh/m-c
Kod	Element				A	Kierunek	Z	g	C				
-	-				m <sup>2</sup>	-	-	-	-				
1	OZ 1-Okno zewnętrzne				2,16	E	1,00	0,75	0,70				
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	23,78	30,32	60,33	83,77	119,2 3	121,4 1	128,8 7	110,0 4	69,62	40,04	19,30	16,03	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	26,94	34,34	68,34	94,89	135,0 6	137,5 2	145,9 8	124,6 4	78,86	45,36	21,86	18,16	kWh/m-c
Kod	Element				A	Kierunek	Z	g	C				
-	-				m <sup>2</sup>	-	-	-	-				
1	OZ 1-Okno zewnętrzne				2,16	E	1,00	0,75	0,70				
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	23,78	30,32	60,33	83,77	119,2 3	121,4 1	128,8 7	110,0 4	69,62	40,04	19,30	16,03	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	26,94	34,34	68,34	94,89	135,0 6	137,5 2	145,9 8	124,6 4	78,86	45,36	21,86	18,16	kWh/m-c
Kod	Element				A	Kierunek	Z	g	C				
-	-				m <sup>2</sup>	-	-	-	-				
1	OZ 1-Okno zewnętrzne				2,16	E	1,00	0,75	0,70				

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	23,78	30,32	60,33	83,77	119,2 3	121,4 1	128,8 7	110,0 4	69,62	40,04	19,30	16,03	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	26,94	34,34	68,34	94,89	135,0 6	137,5 2	145,9 8	124,6 4	78,86	45,36	21,86	18,16	kWh/m-c

Kod	Element	A	Kierunek	Z	g	C
-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne	2,16	E	1,00	0,75	0,70

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	23,78	30,32	60,33	83,77	119,2 3	121,4 1	128,8 7	110,0 4	69,62	40,04	19,30	16,03	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	26,94	34,34	68,34	94,89	135,0 6	137,5 2	145,9 8	124,6 4	78,86	45,36	21,86	18,16	kWh/m-c

Kod	Element	A	Kierunek	Z	g	C
-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne	4,63	NW	1,00	0,75	0,70

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	21,22	25,65	50,04	72,78	101,7 5	110,8 0	112,1 9	95,31	63,79	36,86	18,02	15,55	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	51,52	62,30	121,5 1	176,7 3	247,1 0	269,0 6	272,4 3	231,4 5	154,9 0	89,52	43,77	37,76	kWh/m-c

Kod	Element	A	Kierunek	Z	g	C
-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne	4,63	NW	1,00	0,75	0,70

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	21,22	25,65	50,04	72,78	101,7 5	110,8 0	112,1 9	95,31	63,79	36,86	18,02	15,55	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	51,52	62,30	121,5 1	176,7 3	247,1 0	269,0 6	272,4 3	231,4 5	154,9 0	89,52	43,77	37,76	kWh/m-c

Kod	Element	A	Kierunek	Z	g	C
-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	-

1	OZ 1-Okno zewnętrzne						4,63	NW	1,00	0,75	0,70		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	21,22	25,65	50,04	72,78	101,75	110,80	112,19	95,31	63,79	36,86	18,02	15,55	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	51,52	62,30	121,51	176,73	247,10	269,06	272,43	231,45	154,90	89,52	43,77	37,76	kWh/m-c
Kod	Element						A	Kierunek	Z	g	C		
-	-						m <sup>2</sup>	-	-	-	-		
1	OZ 1-Okno zewnętrzne						4,63	NW	1,00	0,75	0,70		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	21,22	25,65	50,04	72,78	101,75	110,80	112,19	95,31	63,79	36,86	18,02	15,55	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	51,52	62,30	121,51	176,73	247,10	269,06	272,43	231,45	154,90	89,52	43,77	37,76	kWh/m-c
Kod	Element						A	Kierunek	Z	g	C		
-	-						m <sup>2</sup>	-	-	-	-		
1	OZ 1-Okno zewnętrzne						4,63	NW	1,00	0,75	0,70		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	21,22	25,65	50,04	72,78	101,75	110,80	112,19	95,31	63,79	36,86	18,02	15,55	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	51,52	62,30	121,51	176,73	247,10	269,06	272,43	231,45	154,90	89,52	43,77	37,76	kWh/m-c
Kod	Element						A	Kierunek	Z	g	C		
-	-						m <sup>2</sup>	-	-	-	-		
1	OZ 1-Okno zewnętrzne						4,63	NW	1,00	0,75	0,70		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	21,22	25,65	50,04	72,78	101,75	110,80	112,19	95,31	63,79	36,86	18,02	15,55	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	51,52	62,30	121,51	176,73	247,10	269,06	272,43	231,45	154,90	89,52	43,77	37,76	kWh/m-c
Kod	Element						A	Kierunek	Z	g	C		
-	-						m <sup>2</sup>	-	-	-	-		
1	OZ 1-Okno zewnętrzne						4,63	NW	1,00	0,75	0,70		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	21,22	25,65	50,04	72,78	101,75	110,80	112,19	95,31	63,79	36,86	18,02	15,55	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	51,52	62,30	121,51	176,73	247,10	269,06	272,43	231,45	154,90	89,52	43,77	37,76	kWh/m-c

Kod	Element												A	Kierunek	Z	g	C
-	-												m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne												4,63	NW	1,00	0,75	0,70
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-				
li	21,22	25,65	50,04	72,78	101,75	110,80	112,19	95,31	63,79	36,86	18,02	15,55	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)				
Qsol	51,52	62,30	121,51	176,73	247,10	269,06	272,43	231,45	154,90	89,52	43,77	37,76	kWh/m-c				
Kod	Element												A	Kierunek	Z	g	C
-	-												m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne												4,63	NW	1,00	0,75	0,70
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-				
li	21,22	25,65	50,04	72,78	101,75	110,80	112,19	95,31	63,79	36,86	18,02	15,55	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)				
Qsol	51,52	62,30	121,51	176,73	247,10	269,06	272,43	231,45	154,90	89,52	43,77	37,76	kWh/m-c				
Kod	Element												A	Kierunek	Z	g	C
-	-												m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne												5,57	E	1,00	0,75	0,70
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-				
li	23,78	30,32	60,33	83,77	119,23	121,41	128,87	110,04	69,62	40,04	19,30	16,03	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)				
Qsol	69,54	88,65	176,40	244,95	348,63	355,00	376,82	321,75	203,57	117,09	56,42	46,87	kWh/m-c				
Kod	Element												A	Kierunek	Z	g	C
-	-												m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne												5,57	S	1,00	0,75	0,70
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-				
li	42,38	43,85	75,78	91,95	116,56	119,52	122,67	115,22	82,85	55,86	27,62	23,28	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)				

Qsol	123,9 1	128,2 0	221,5 9	268,8 6	340,8 3	349,4 9	358,6 8	336,9 0	242,2 6	163,3 3	80,75	68,07	kWh/m-c
Kod	Element						A	Kierunek	Z	g	C		
-	-						m <sup>2</sup>	-	-	-	-		
1	OZ 1-Okno zewnętrzne						5,57	S	1,00	0,75	0,70		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	42,38	43,85	75,78	91,95	116,5 6	119,5 2	122,6 7	115,2 2	82,85	55,86	27,62	23,28	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	123,9 1	128,2 0	221,5 9	268,8 6	340,8 3	349,4 9	358,6 8	336,9 0	242,2 6	163,3 3	80,75	68,07	kWh/m-c
Kod	Element						A	Kierunek	Z	g	C		
-	-						m <sup>2</sup>	-	-	-	-		
1	OZ 1-Okno zewnętrzne						2,16	S	1,00	0,75	0,70		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	42,38	43,85	75,78	91,95	116,5 6	119,5 2	122,6 7	115,2 2	82,85	55,86	27,62	23,28	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	48,00	49,66	85,84	104,1 5	132,0 3	135,3 9	138,9 5	130,5 1	93,85	63,27	31,28	26,37	kWh/m-c
Kod	Element						A	Kierunek	Z	g	C		
-	-						m <sup>2</sup>	-	-	-	-		
1	OZ 1-Okno zewnętrzne						2,16	S	1,00	0,75	0,70		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	42,38	43,85	75,78	91,95	116,5 6	119,5 2	122,6 7	115,2 2	82,85	55,86	27,62	23,28	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	48,00	49,66	85,84	104,1 5	132,0 3	135,3 9	138,9 5	130,5 1	93,85	63,27	31,28	26,37	kWh/m-c
Kod	Element						A	Kierunek	Z	g	C		
-	-						m <sup>2</sup>	-	-	-	-		
1	OZ 1-Okno zewnętrzne						4,63	S	1,00	0,75	0,70		



miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	42,38	43,85	75,78	91,95	116,5 6	119,5 2	122,6 7	115,2 2	82,85	55,86	27,62	23,28	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	102,9 1	106,4 7	184,0 3	223,2 9	283,0 6	290,2 5	297,8 9	279,8 0	201,2 0	135,6 4	67,06	56,53	kWh/m-c

Kod	Element	A	Kierunek	Z	g	C
-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne	1,32	S	1,00	0,75	0,70

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	42,38	43,85	75,78	91,95	116,5 6	119,5 2	122,6 7	115,2 2	82,85	55,86	27,62	23,28	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	29,40	30,42	52,58	63,80	80,88	82,93	85,11	79,94	57,49	38,76	19,16	16,15	kWh/m-c

Kod	Element	A	Kierunek	Z	g	C
-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne	2,16	SW	1,00	0,75	0,70

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	35,38	37,61	65,53	87,48	115,8 3	123,1 1	124,1 0	113,3 9	79,90	51,81	25,34	21,01	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	40,08	42,60	74,23	99,09	131,2 0	139,4 5	140,5 7	128,4 4	90,51	58,68	28,71	23,79	kWh/m-c

Kod	Element	A	Kierunek	Z	g	C
-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne	5,57	SW	1,00	0,75	0,70

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
li	35,38	37,61	65,53	87,48	115,8 3	123,1 1	124,1 0	113,3 9	79,90	51,81	25,34	21,01	kWh/(m <sup>2</sup> •m-c)
Qsol	103,4 6	109,9 8	191,6 1	255,8 0	338,6 8	359,9 8	362,8 6	331,5 6	233,6 4	151,4 8	74,10	61,42	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1

Metoda uproszczona														
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia											A <sub>f</sub>	Φ	Uwagi
-	-											m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											0,00	W/m <sup>2</sup>		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											745,59	m <sup>2</sup>		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q <sub>int</sub>	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 zbiorcze dla strefy Strefa O1													
Temperatura wewnętrzna strefy											θ <sub>i</sub>	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze											A <sub>f</sub>	745,6	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi											q <sub>int</sub>	0,0	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku											C <sub>m</sub>	193853400	J/K
Stała czasowa budynku											τ	33,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła											γ <sub>H,lim</sub>	1,3	-
-											a <sub>H</sub>	3,2	-
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	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8	
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	279	252	279	270	279	270	279	279	270	279	270	279	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,th</sub> =10 <sup>-3</sup> *H <sub>tr</sub> *(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )*t <sub>m</sub> kWh/m-c	2808	2500	2066	1756	1033	372	106	450	923	1563	2192	2543	
Miesięczna strata ciepła przez wentylację Q <sub>ve</sub> =10 <sup>-3</sup> *H <sub>ve</sub> *(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )*t <sub>m</sub> kWh/m-c	6822	6074	5020	4266	2510	0	0	0	2242	3797	5325	6178	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>ve</sub> kWh/m-c	9629	8574	7086	6022	3543	372	106	450	3165	5360	7517	8721	
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	1234	1401	2602	3513	4769	5026	5155	4540	3085	1894	927	785	
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,qn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	1234	1401	2602	3513	4769	5026	5155	4540	3085	1894	927	785	

$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,13	0,16	0,37	0,58	1,35	3,94	14,19	2,94	0,97	0,35	0,12	0,09
$\gamma_{H,1}$	0,11	0,15	0,27	0,48	0,96	0,00	0,00	0,00	0,66	0,24	0,11	0,11
$\gamma_{H,2}$	0,15	0,27	0,48	0,96	2,64	0,00	0,00	0,00	1,96	0,66	0,24	0,11
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,67	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,97	0,92	0,64	0,25	0,07	0,33	0,77	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} * Q_{H,gn}$ kWh/m-c	8397	7177	4552	2799	224	0	0	0	526	3510	6591	7936
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \sum(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											41712,8	

Zestawienie stref						
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło	
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok	
1	Strefa O1	745,59	2883,33	20,00	41712,79	
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>					<b>Q<sub>H,nd</sub> kWh/rok</b>	41712,79