

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
**dla BUDYNKU OGRÓDU ZIMOWEGO PRZY BUDYNKU STOŁÓWKI UZDROWISKA.**



**Budynek oceniany:**

Nazwa obiektu	<b>OGRÓD ZIMOWY PRZY BUDYNKU STOŁÓWKI UZDROWISKA</b>	
Adres obiektu	ul. Uzdrowska 51 Goczałkowice – Zdrój, nr działek: 134/24	
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , $m^2$ )	70,67 $m^2$	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t$ , $m^2$ )	67,30 $m^2$	
Kubatura ogrzewana budynku ( $V$ , $m^3$ )	154,79 $m^3$	
Kubatura budynku ( $V$ , $m^3$ )	179,26 $m^3$	

	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Projektant:	arch. Lechosław Rostański		
Opracował:	Grzegorz Kuchta		

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 10) Bilans mocy
- 11) Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11.września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 r. poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 r. poz. 1169)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 r. poz. 1065)

## 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,15	Tak
II. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	0,30	Tak
III. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	1,29	Brak wymagań	Nie dotyczy

Parametry przegród przezroczystych								
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

IV. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [ $W/m^2 K$ ]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT2021 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $g$ wg WT2021	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Ściana zewnętrzna fasadowa przeszklona	SZ Fasada	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

V. Okno zewnętrzne połaciowe								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [ $W/m^2 K$ ]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT2021 [ $W/m^2 \cdot K$ ]	Wsp. $g$ wg WT2021	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Okno połaciowe -świetlik	OPZ 1	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

## 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

### 2.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: STZ 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,727
2	Luty	0,735
3	Marzec	0,608
4	Kwiecień	0,507
5	Maj	0,222
6	Czerwiec	-0,556
7	Lipiec	-6,393
8	Sierpień	-1,039
9	Wrzesień	-0,207
10	Październik	0,467
11	Listopad	0,621
12	Grudzień	0,703

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,73$

## 2.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,85$

**2.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej  $R_{si}$  dla poszczególnych przegród.**

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,981	0,981 > 0,735	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	0,961	0,961 > 0,852	Spełniony

### 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									q <sub>i</sub>	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A <sub>f</sub>	67,3	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q <sub>int</sub>	1,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									C <sub>m</sub>	17498000	J/K	
Stała czasowa budynku									t	53,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g <sub>H,lim</sub>	1,2	-	
-									a <sub>H</sub>	4,5	-	
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 q <sub>e</sub> , °C	-1,7	-2,3	4,9	8,0	12,4	16,2	19,2	17,1	15,1	8,9	4,4	0,1
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> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	1096	1017	763	586	384	186	40	146	239	561	762	1005
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>zy</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>i,yz</sub> )·t <sub>m</sub> 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 <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	1096	1017	763	586	384	186	40	146	239	561	762	1005
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	611	937	1648	2210	2957	3021	3191	2589	1813	1124	744	574
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	50	45	50	48	50	48	50	50	48	50	48	50
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	661	982	1698	2259	3007	3070	3241	2639	1862	1174	792	624
g <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,45	0,71	1,64	2,82	5,72	12,0 8	58,3 2	13,1 4	5,71	1,55	0,77	0,46
g <sub>H,1</sub>	0,45	0,58	1,17	2,23	4,27	0,00	0,00	0,00	3,63	1,16	0,62	0,45
g <sub>H,2</sub>	0,58	1,17	2,23	4,27	8,90	0,00	0,00	0,00	9,42	3,63	1,16	0,62
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h <sub>H,gn</sub>	0,99	0,93	0,58	0,35	0,17	0,08	0,02	0,08	0,18	0,61	0,91	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> -	829,20	464,97	44,97	4,48	0,15	0,00	0,00	0,00	0,10	40,40	310,46	744,15

$h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	385	357	268	206	135	65	14	51	84	197	268	353
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1481	1375	1030	792	519	251	55	198	324	757	1030	1358
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											2438,9	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	$V$	$q_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	$m^2$	$m^3$	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	Strefa O1	67,30	154,79	20,0	2438,87
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					2438,87



#### 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$	55	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	67,30	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,60	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	602,11	kWh/rok

## 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania - Pompa ciepła	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_H$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	2438,87	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	3,20	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	2,77	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	115,08	kWh/rok

## **6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody**

Brak instalacji ciepłej wody użytkowej

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	78,46	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	67,30	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	2018,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	0,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczne włączenie/automatyczne wyłączenie	
Wpływ światła dziennego $F_D$	0,80	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników $F_o$	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_c$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

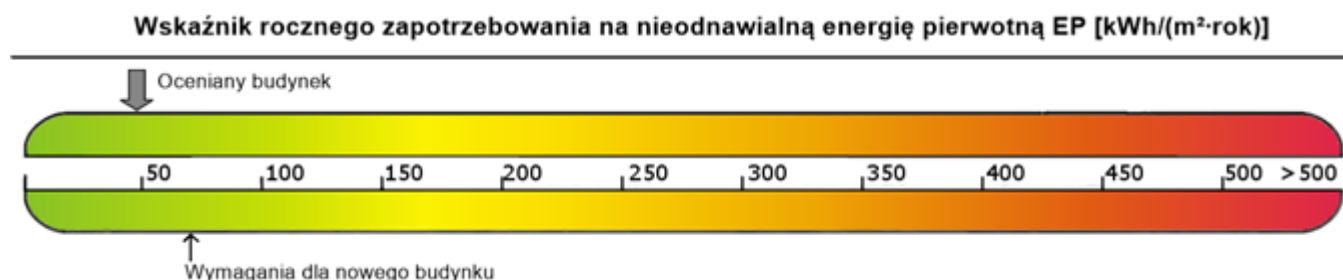
## 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	2438,87	881,61	2990,07
Suma		2438,87	881,61	2990,07
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	78,46	235,38
Suma		-	78,46	235,38
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			36,24	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			15,98	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			3225,45	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			47,93	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	67,30	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	25,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP <sub>max</sub> $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
47,93	<	70,00	Warunek spełniony

## 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

## 10) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	115,08	

## 11) Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 oraz 2020 r. poz 10608), dokonano analizy opłacalności zastosowania urządzeń automatycznie regulujących temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach.

**Wnioski :** Projektowane zastosowanie pompy ciepła powietrze-powietrze jako urządzenie służące do ogrzania pomieszczenia projektowanego posiadają w swojej specyfikacji automatyczną regulację temperatury, dlatego nie jest uzasadnione wykonanie obliczeń dla urządzeń bez regulacji.