

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA nr: 1/HN ŚW/08/2021**  
**dla obiektu: Hala namiotowa łukowa – OSiR „Skałka” w Świętochłowicach**

<b>Budynek oceniany:</b>	
Nazwa obiektu	Hala namiotowa łukowa
Adres obiektu	41-600 Świętochłowice ul. Bytomska 40
Całość/ część budynku	całość
Nazwa inwestora	Gmina Świętochłowice OSiR "Skałka"
Adres inwestora	ul. Bytomska
Kod, miejscowość	41-600, Świętochłowice
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_r$ , m <sup>2</sup> )	1851,12
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	1863,00
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	1851,12
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	1851,12
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	-
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	-
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	13853,70

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczątka	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż. arch. Bartosz Michalski	33/SLOKK/2011/II		19.08.2021

Świętochłowice, 19.08.2021

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 sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 6) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 7) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609);
- Ustawa Prawo Budowlane z dn.7 lipca 1994r. (Dz.U. 2020 poz. 471, Dz.U. 2020 poz. 1333, Dz.U.2020 poz. 2127 i 2320, Dz.U. 2021 poz.11);
- Ustawa o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2020 poz. 261, 284, 568, 695, 1086 i 1503);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 12 kwietnia 2002r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065, Dz.U. 2020 poz. 1608, 160 i 2351);
- Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków z dnia 29 sierpnia 2014r. (Dz.U. 2018 poz. 1984, Dz.U. 2019 poz.730);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 20 grudnia 2016r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2017 poz. 22, Rozporządzenie z dnia 20 grudnia 2016r.).

**1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie**

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ	0,20	0,20	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Dach	D	1,20	0,15	Nie dotyczy
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG	0,20	0,30	Tak
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,30	1,30	Tak
2	Drzwi zewnętrzne	DZ 3	1,30	1,30	Tak
3	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	1,30	1,30	Tak

**Parametry przegród przezroczystych**

V. Świetliki								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $g$ wg WT2021	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Świetliki z membrany	OPZ 1	1,10	0,35	1,10	0,35	Tak	Tak

**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: D , SZ

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,730
2	Luty	0,736
3	Marzec	0,652
4	Kwiecień	0,499
5	Maj	0,104

6	Czerwiec	-0,479
7	Lipiec	-1,688
8	Sierpień	-1,571
9	Wrzesień	0,155
10	Październik	0,447
11	Listopad	0,626
12	Grudzień	0,731

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,74$

### 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

	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	Podłoga na gruncie	PG	0,20	0,866	$0,866 > 0,852$	Spełniony
2	Dach	D	1,20	0,814	$0,814 > 0,736$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ	0,20	0,966	$0,966 > 0,736$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa 16												
Temperatura wewnętrzna strefy	q <sub>i</sub>		16,0		°C							
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A <sub>f</sub>		1851,1		m <sup>2</sup>							
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q <sub>int</sub>		7,4		W/m <sup>2</sup>							
Pojemność cieplna budynku	C <sub>m</sub>		382044883		J/K							
Stała czasowa budynku	t		46,1		h							
Udział granicznych potrzeb ciepła	g <sub>H,lim</sub>		1,2		-							
-	a <sub>H</sub>		4,1		-							
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	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
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	3023 2	2793 0	2346 8	1576 4	9111	5344	3037	3175	9352	1477 1	2110 8	3037 0
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	3023 2	2793 0	2346 8	1576 4	9111	5344	3037	3175	9352	1477 1	2110 8	3037 0
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	547	711	1353	2129	3142	2917	3227	2565	1901	1122	617	481
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	1019 2	9205	1019 2	9863	1019 2	9863	1019 2	1019 2	9863	1019 2	9863	1019 2
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	1073 9	9916	1154 5	1199 1	1333 4	1277 9	1341 8	1275 6	1176 4	1131 4	1048 0	1067 2
g <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,37	0,37	0,56	1,06	4,86	-7,70	-2,80	-2,76	3,55	1,16	0,58	0,37
g <sub>H,1</sub>	0,37	0,37	0,46	0,81	2,96	0,00	0,00	0,00	2,35	0,87	0,48	0,37
g <sub>H,2</sub>	0,37	0,46	0,81	2,96	4,86	0,00	0,00	0,00	4,20	2,35	0,87	0,48
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h <sub>H,gn</sub>	0,99	0,99	0,96	0,78	0,21	-0,13	-0,36	-0,36	0,28	0,74	0,95	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - h <sub>H,gn</sub> ·Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	1834 9,03	1713 0,20	9533 ,80	1956 ,41	3,49	0,00	0,00	0,00	13,8 0	1398 ,33	7960 ,30	1858 1,39
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>v,e</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>ve</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	7306	6750	5672	3810	2202	1291	734	767	2260	3570	5101	7340
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy	3753 8	3468 0	2913 9	1957 4	1131 3	6635	3771	3942	1161 2	1834 1	2620 9	3771 0

ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c												
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											74926,7	

Całość budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	V	$q_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa 16	1851,12	11106,72	16,0	74926,75
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					74926,75

## 4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa źródła	źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz płynny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	74926,75	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Nagrzewnica gazowa	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,86	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie miejscowe	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,90	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie miejscowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni obiektu)	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,77	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

## 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Nazwa źródła	źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik $W_L$	3,00	
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,1\%}$	19608,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	1000,00	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	2000,00	h/rok

Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	2000,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/automatyczne wyłączenie	
Wpływ światła dziennego $F_D$	0,90	-
Rodzaj regulacji	Ściemnienie fotokomórkowe z czułością na światło dzienne	
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

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

Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	źródło ogrzewania	74926,75	96804,58	106485,04
Suma		74926,75	96804,58	106485,04
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	źródło światła	-	20608,00	61824,00
Suma		-	20608,00	61824,00
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			40,48	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			63,43	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			168309,04	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			90,92	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

#### Budynek referencyjny wg WT2021

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	1851,12	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	45,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	50,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	95,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

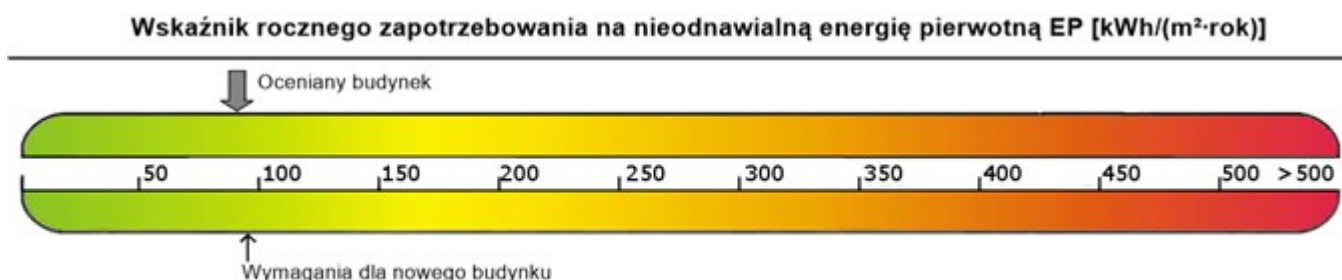
Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi
90,92	<	95,00	Warunek spełniony

## 7) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A <sub>f</sub>	1851,12	m <sup>2</sup>
Grupa: Całość budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	90,92	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>max</sub>	95,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Średnioważony współczynnik EP <sub>m</sub>			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>m</sub>	90,92	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP <sub>m,max</sub>	95,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK <sub>m</sub>	63,43	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi
90,92	<	95,00	Warunek spełniony

## 8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek EP < EP <sub>max</sub>	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		



