

**VI. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA****PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**

dla budynku Budynek mieszkalny jednorodzinny z funkcją usługową na parterze nr 6

Nazwa obiektu	Budynek mieszkalny jednorodzinny z funkcją usługową na parterze
Adres obiektu	16-200 Dąbrowa Białostocka ul. Obwodowa 14
Całość/ część budynku	Cały budynek
Nazwa inwestora	Powiat Sokólski z siedzibą władz w Sokółce
Adres inwestora	ul. Marsz. J. Piłsudskiego
Kod, miejscowość	16-100, Sokółka
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )	237,72
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )	128,12
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )	237,72
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )	148,28
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )	89,44
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )	0,00
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )	803,68

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Paweł Chodziutko	PDL/0115/PWBKb/19		5.05.2023

Dąbrowa Białostocka, 5.05.2023

## 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

## Podstawa prawna:

- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 9 października 2018 r. poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 8 grudnia 2017 r. poz. 2285)

## 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 24+20	0,15	0,20	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZI 40+20	0,12	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	0,14	0,15	Tak
III. Przegrody ściany wewnętrzne					
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 wewnętrzna	SWI 30	0,49	1,00	Tak
2	Ściana wewnętrzna	SWI 24	1,66	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana wewnętrzna	SW 12	1,35	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Ściana wewnętrzna	SWI 40	0,37	1,00	Tak
5	Ściana wewnętrzna	SW 24	0,82	1,00	Tak
6	Ściana wewnętrzna	SW 15	0,40	Brak wymagań	Nie dotyczy
IV. Przegrody stropy wewnętrzne					
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	Strop wewnętrzny	STWI P3	0,25	0,25	Tak
2	Strop wewnętrzny	STW P4	0,34	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Strop wewnętrzny	STWI P2	0,25	0,25	Tak
4	Strop wewnętrzny	STW P1	0,13	0,15	Tak
V. Przegrody drzwi wewnętrzne					
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 wewnętrzne	DW 4	2,00	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Drzwi wewnętrzne	DW 6	2,00	Brak wymagań	Nie dotyczy

3	Drzwi wewnętrzne	DW 5	2,00	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Drzwi wewnętrzne	DW 3	2,00	Brak wymagań	Nie dotyczy

## VI. 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	1,10	1,30	Tak
2	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	1,10	1,30	Tak

## Parametry przegród przezroczystych

## VII. Okna zewnętrzne

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	Okno zewnętrzne	OZ 6	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	OZ 3	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
4	Okno zewnętrzne	OZ 2	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
5	Okno zewnętrzne	OZ 4	0,80	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
6	Okno zewnętrzne	OZ 7	0,80	0,70	0,90	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: SZ 24+20, SZI 40+20

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,762
2	Luty	0,731
3	Marzec	0,677
4	Kwiecień	0,534
5	Maj	0,130
6	Czerwiec	-0,442
7	Lipiec	-1,190
8	Sierpień	-0,075
9	Wrzesień	0,251
10	Październik	0,542
11	Listopad	0,679
12	Grudzień	0,722

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,76$

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

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	Ściana zewnętrzna	SZ 24+20	0,15	0,981	0,981 > 0,762	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZI 40+20	0,12	0,984	0,984 > 0,762	Spełniony
3	Dach	D 1	0,14	0,986	0,986 > 0,762	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	19,1	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	237,7	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	6,8	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	39223800	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	72,6	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	$a_H$	5,8	-									
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	-4,9	-2,0	1,7	7,3	13,2	15,9	17,3	14,5	12,1	7,1	1,6	-1,3
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2094	1671	1539	1034	572	334	227	463	643	1085	1497	1791
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	2094	1671	1539	1034	572	334	227	463	643	1085	1497	1791
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	392	489	996	1466	1849	2083	2054	1789	1287	699	358	304
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1203	1086	1203	1164	1203	1164	1203	1203	1164	1203	1164	1203
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1594	1575	2199	2630	3052	3247	3256	2991	2450	1902	1521	1507
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,60	0,74	1,13	2,06	4,63	9,38	16,1 6	5,82	3,24	1,42	0,80	0,66
$\gamma_{H,1}$	0,63	0,67	0,94	1,60	3,35	0,00	0,00	0,00	2,33	1,11	0,73	0,63
$\gamma_{H,2}$	0,67	0,94	1,60	3,35	7,00	0,00	0,00	0,00	4,53	2,33	1,11	0,73
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00

Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,95	0,80	0,48	0,22	0,11	0,06	0,17	0,31	0,67	0,93	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1116,34	632,78	191,85	9,62	0,07	0,00	0,00	0,01	0,54	56,22	476,87	818,52
Całkowita ilość ciepła przenieszonego 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	684	546	503	338	187	109	74	151	210	355	489	585
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2778	2217	2042	1371	759	443	301	614	853	1439	1987	2377
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											3302,8	

## Cały budynek

## Zestawienie stref ogrzewanych

Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	V	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O	237,72	599,00	19,1	3302,80
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					3302,80



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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Cały budynek		
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, $k_R$	0,90	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	237,72	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_W$	1,40	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	1870,62	kWh/rok

## 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Cały budynek		
Nazwa źródła	Powietrzna 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 $Q_{H,nd}$	3302,80	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	2,60	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,90	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni nieogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	1,94	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1033,18	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Cały budynek		
Nazwa źródła	Powietrzna pompa ciepła	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_W$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	1870,62	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	2,60	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,70	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	1,55	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	311,31	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Cały budynek	
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!	

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

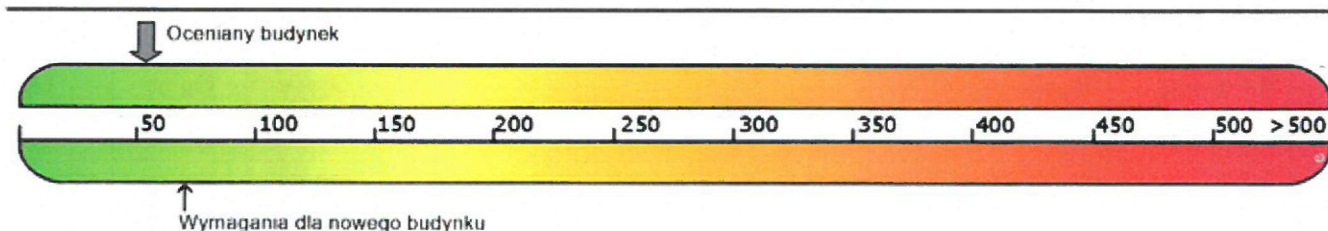
Cały budynek				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Powietrzna pompa ciepła	3302,80	1705,27	8215,34
Suma		3302,80	1705,27	8215,34
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Powietrzna pompa ciepła	1870,62	1209,19	4561,51
Suma		1870,62	1209,19	4561,51
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			21,76	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			17,92	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_p=Q_{p,H}+Q_{p,W}$			12776,85	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$			53,75	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT2021</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	237,72	$m^2$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{max}$ $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
53,75	<	70,00	Warunek spełniony

## 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [ $kWh/(m^2 \cdot rok)$ ]**



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	Wentylacja	1033,18	
2	Przygotowanie ciepłej wody	311,31	