

# PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr projektu 1331



# TERMO PROJEKT

## Budynek oceniany:

Nazwa obiektu		Przebudowa wielorodzinnego budynku mieszkalnego		Zdjęcie budynku	
Adres obiektu		65-127 Zielona Góra ul. Wandy 1			
Całość/ część budynku		całość			
Nazwa inwestora		Miasto Zielona Góra Zakład Gospodarki Mieszkaniowej			
Adres inwestora		ul.			
Kod, miejscowość		65-120, Zielona Góra			
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t$ , m <sup>2</sup> )		144,50			
Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )		88,70			
Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )		208,47			
Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )		144,50			
Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )		0,00			
Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )		63,98			
Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )		997,00			
	Imię i nazwisko		Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data
Autor opracowania	Robert Lemiński		6848		2010-08-27

Zielona Góra, 2022-12-06

## 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 sezonowego zapotrzebowania na chłód  $Q_{C,nd}$  dla każdej strefy
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 12) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 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 poz. 1065)

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przeglasy 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 zabytkowa front	SZ front	1,46	0,20	Nie
2	Ściana zewnętrzna od podwórza	SZ podwórza	0,20	0,20	Tak
II. Przeglasy 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 3	D 3	0,15	0,15	Tak
2	Dach 1	D 1 skośny	0,15	0,15	Tak
III. Przeglasy 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 ist	PG 1 ist	0,87	0,30	Nie
IV. Przeglasy 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 istowana	SW ist	1,48	0,30	Nie
2	Ściana wewnętrzna projektowana	SW projektowana	0,41	0,30	Nie
V. Przeglasy 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	STW 1	1,18	0,25	Nie
2	Strop wewnętrzny poddasza	STW poddasza	0,14	0,15	Tak
3	Strop wewnętrzny parter	STW parter	0,13	0,25	Tak
VI. Przeglasy 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 1	1,30	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 <sub>max</sub>	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,55	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
VIII. Okno zewnętrzne połaciowe								
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 <sub>max</sub>	g
1	Okno połaciowe	OPZ 1	1,10	0,55	1,10	0,35	Tak	Nie

## 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 front, SZ podwórza

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,709
2	Luty	0,714
3	Marzec	0,654
4	Kwiecień	0,499
5	Maj	0,179
6	Czerwiec	-0,598
7	Lipiec	-2,286
8	Sierpień	-1,464
9	Wrzesień	0,061
10	Październik	0,575
11	Listopad	0,630
12	Grudzień	0,703

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,71$

### 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 ist

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,844
2	Luty	0,844
3	Marzec	0,844
4	Kwiecień	0,844
5	Maj	0,844
6	Czerwiec	0,844
7	Lipiec	0,844
8	Sierpień	0,844
9	Wrzesień	0,844
10	Październik	0,844

11	Listopad	0,844
12	Grudzień	0,844

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,84$

**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	Dach 3	D 3	0,15	0,962	$0,962 > 0,714$	Spełniony
2	Podłoga na gruncie ist	PG 1 ist	0,87	0,883	$0,883 > 0,844$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna zabytkowa front	SZ front	1,46	0,811	$0,811 > 0,714$	Spełniony
4	Ściana zewnętrzna od podwórza	SZ podwórza	0,20	0,974	$0,974 > 0,714$	Spełniony
5	Dach 1	D 1 skośny	0,15	0,963	$0,963 > 0,714$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy mieszkalna												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,8	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	144,5	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	7,1	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	23842500	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	21,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,4	-	
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	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
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	3503	3227	2951	1971	1243	618	311	414	1052	2399	2672	3434
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	3503	3227	2951	1971	1243	618	311	414	1052	2399	2672	3434
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ ,	232	298	558	869	1030	1140	1110	966	668	434	244	203

kWh/m-c												
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{\text{int}}=q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	763	689	763	739	763	739	763	763	739	763	739	763
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{\text{sol}}+Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	995	988	1321	1607	1794	1879	1873	1729	1407	1197	983	966
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,20	0,22	0,32	0,56	0,96	1,84	3,08	2,31	0,88	0,35	0,26	0,20
$\gamma_{H,1}$	0,20	0,21	0,27	0,44	0,76	0,00	0,00	0,00	0,61	0,30	0,23	0,20
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,27	0,44	0,76	1,40	0,00	0,00	0,00	1,59	0,61	0,30	0,23
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,88	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,96	0,87	0,72	0,48	0,31	0,40	0,75	0,95	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3956 ,15	3573 ,33	2922 ,62	1450 ,19	577, 57	122, 13	28,0 5	60,1 2	549, 34	2303 ,93	2847 ,39	3890 ,69
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	1244	1146	1048	700	441	219	110	147	374	852	949	1220
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4747	4372	3999	2671	1684	837	421	561	1426	3251	3621	4654
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											22281,5	
całość												
Zestawienie stref												
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	mieszkalna	144,50		403,26		20,8		22281,52				
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]									22281,52			

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
<b>całość</b>		
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, $A_f$	144,50	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	1,60	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	3977,84	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód  $Q_{C,nd}$  dla każdej strefy

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

całość		
Nazwa źródła	kocioł gazowy dwufunkcyjny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_H$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	22281,52	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,94	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K	
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 ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,80	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	182,07	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

całość		
Nazwa źródła	kocioł gazowy dwufunkcyjny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik $W_W$	1,10	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	3977,84	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez	

	obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,80	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,68	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	62,71	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

całość
Wybrany typ raportu nie uwzględnia oświetlenia!

9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

całość				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>U,H</sub> kWh/rok	Q <sub>K,H</sub> kWh/rok	Q <sub>P,H</sub> kWh/rok
1	kocioł gazowy dwufunkcyjny	22281,52	27743,14	31063,67
Suma		22281,52	27743,14	31063,67
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>U,W</sub> kWh/rok	Q <sub>K,W</sub> kWh/rok	Q <sub>P,W</sub> kWh/rok
1	kocioł gazowy dwufunkcyjny	3977,84	5849,76	6622,88
Suma		3977,84	5849,76	6622,88
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			181,73	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			234,17	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,C}$			37687,05	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			260,81	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

**Budynek referencyjny wg WT2021**

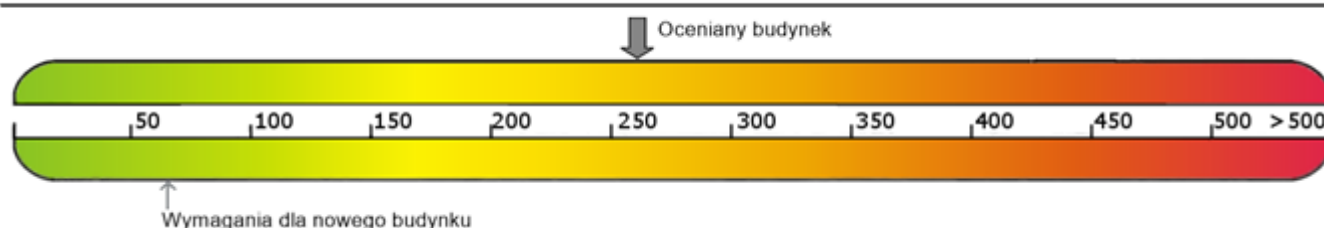
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	144,50	m <sup>2</sup>
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	65,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	65,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

**Sprawdzenie warunku na EP**

EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi
260,81	<	65,00	Warunek niespełniony

11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]**



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród		Tak	*) spełniony w zakresie projektowanych przegród
Warunek $EP < EP_{max}$		Tak	*)
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

\*)  
Nowe Warunki techniczne obowiązujące od 1 stycznia 2021 roku

**Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna**

**§ 328 1a.** Wymagania minimalne o których mowa w ust. , uznaje się za spełnione dla budynku podlegającego przebudowie, jeżeli przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku **PODLEGAJĄCE** przebudowie odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym załączniku nr 2 do rozporządzenia ,

**12) Bilans mocy**

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	182,07	
2	Przygotowanie ciepłej wody	62,71	