

## **Charakterystyka energetyczna**

### **Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kłodnicy Dolnej**

zgodnie z :

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25. kwietnia 2012 r. wraz ze zmianą z dnia 21. czerwca 2013 r. (Dz.U. Nr 762) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września z 2019r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Projekt: Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kłodnicy Dolnej  
Kłodnica Dolna 117  
24-224 Borzechów  
Obr. 060902\_2.0012 Kłodnica Dolna  
Dz. nr ewid. 134/13

Inwestor: GMINA BORZECZÓW  
BORZECZÓW 1  
24-224 BORZECZÓW

Autor opracowania: mgr inż. Jarosław Jóźwiak

UPR. LUB/0063/PWBS/17

## **Charakterystykę energetyczną dla budynku mieszkalnego jednorodzinnego opracowano w oparciu o następujące przepisy:**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25. kwietnia 2012 r. wraz ze zmianą z dnia 21. czerwca 2013 r. (Dz.U. Nr 762) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
4. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września z 2019r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

W charakterystyce energetycznej zgodnie z w/w punktem 2 wykazano, że wartość wskaźnika EP, określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej jest mniejsza od wartości granicznej, a także że przegrody zewnętrzne budynku odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej niezbędnej dla zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej.

### ***1. Bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii (wg pkt 10a rozporządzenia wymienionego w pkt 1 opracowania).***

#### ***1.1. Pompy obiegowe, urządzenia***

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla pomp obiegowych:

- pompa obiegowa C.O. moc  $P_{\max} = 0,20 \text{ kW}$ ; 230V
- pompa obiegowa C.W.U. moc  $P_{\max} = 0,20 \text{ kW}$ ; 230V

#### ***1.2. Pompa ciepła***

Znamionowy pobór mocy elektrycznej dla jednostki zewnętrznej pompy ciepła:

$$P_{\max} = 1 \text{ szt.} \times 3,09 \text{ kW} = 3,09 \text{ kW}; 3/\text{N}/\text{PE} \sim 400 \text{ V}, 50\text{Hz}$$

Pobór mocy wentylatora: 0,17 kW

Moc grzałki elektrycznej: 6 kW

### 1.3. Destryfikatory

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla destryfikatorów:

$$P_{\max} = 2 \text{ szt.} \times 0,25 \text{ kW} = 0,50 \text{ kW}; 230\text{V}$$

### 1.4 Wentylatory

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla wentylatorów kanałowych wynosi:

$$P_{\max} = 2 \text{ szt.} \times 0,026 \text{ kW} = 0,026 \text{ kW}; 230\text{V}$$

$$P_{\max} = 1 \text{ szt.} \times 0,053 \text{ kW} = 0,053 \text{ kW}; 230\text{V}$$

### 1.5 Nagrzewnica elektryczna kanałowa

$$P_{\max} = 1 \text{ szt.} \times 1,5 \text{ kW} = 1,5 \text{ kW}; 230 \text{ V}$$

### 1.6 Nawietrzaki ściennie z grzałką

$$P_{\max} = 8 \text{ szt.} \times 0,305 \text{ kW} = 2,44 \text{ kW}; 230 \text{ V}$$

### 1.7. Centrale nawiewno-wywiewne

Centrala wentylacyjna N1W1:

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla centrali wynosi:

$$P_{\max} = 2 \text{ wentylatory o mocy } 0,5 \text{ kW i } 0,78 \text{ kW} = 1,28 \text{ kW}; 230 \text{ V}; 50 \text{ Hz}$$

Pobór mocy przez nagrzewnicę – 10,8 kW

Centrala wentylacyjna Ns1Ws1:

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla centrali wynosi:

$$P_{\max} = 2 \text{ wentylatory o mocy } 0,178 \text{ kW każdy} = 0,356 \text{ kW}; 230 \text{ V}; 50 \text{ Hz}$$

Pobór mocy przez nagrzewnicę – 3,6 kW

### 1.8. Ilość powietrza wentylacyjnego

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła.

Wydajność centrali wentylacyjnej N1W1:

- N/W:  $V_n = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $V_w = 1900 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

Wydajność centrali wentylacyjnej N2W2:

- N/W:  $V_n = 600 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $V_w = 600 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

### 1.9. Bilans mocy urządzeń zużywających inne rodzaje energii:

Czynnik grzewczy- woda dla obiegu C.O., przygotowywany lokalnie w pomieszczeniu technicznym. Zastosowano pompę ciepła powietrze-woda. Bilans cieplny przyjęto wg danych Projektów instalacji centralnego ogrzewania.

**2. Właściwości cieplne przegród zewnętrznych dla budynku (wg pkt 10b rozporządzenia wymienionego w pkt 1 opracowania):**

<b>Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych nieprzezroczystych:</b>		
<b>PRZEGRODA</b>	<b>Wsp. U projektowany [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Wsp. U dopuszczalny [W/m<sup>2</sup>K]</b>
D1 – dach	0,150	0,150
D2 – dach	0,150	0,150
P1 – podłoga na gruncie	0,153	0,300
P2 – podłoga na gruncie	0,159	0,300
S1 – ściana zewnętrzna	0,148	0,200
S5 - ściana zewnętrzna	0,148	0,200
<b>PRZEGRODA</b>	<b>Wsp. U projektowany [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Wsp. U dopuszczalny [W/m<sup>2</sup>K]</b>
Okna zewnętrzne	0,90	0,90
Drzwi zewnętrzne	1,30	1,30

**3. Parametry sprawności energetycznej instalacji (wg pkt 10c rozporządzenia wymienionego w pkt 1 opracowania):**

<b>Ogrzewanie:</b>		
Nośnik Energii Końcowej		Energia elektryczna $w_i = 2,5$ / energia PV= $w_i = 0,0$
Rodzaj Źródła Ciepła		Pompa ciepła powietrze-woda
Średnia sezonowa sprawność	Wytwarzanie ciepła	$\eta_{H,g} = 3,00$
	Przesył ciepła	$\eta_{H,d} = 0,96$
	Akumulacji ciepła	$\eta_{H,s} = 0,95$
	Regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_{H,e} = 0,89$

<b>Ciepła woda użytkowa:</b>		
Nośnik Energii Końcowej		Energia elektryczna $w_i = 2,5$ / energia PV= $w_i = 0,0$
Rodzaj Źródła Ciepła		Pompa ciepła powietrze-woda
Średnia sezonowa sprawność	Wytwarzanie ciepłej wody	$\eta_{H,g} = 2,60$
	Przesył ciepłej wody	$\eta_{H,d} = 0,80$
	Akumulacji ciepłej wody	$\eta_{H,s} = 0,85$

**4. Dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych (wg pkt 10d rozporządzenia wymienionego w pkt 1).**

4.1. Wykazanie, że wartość wskaźnika EP jest mniejsza od wartości granicznej:

4.1.1. Maksymalne wartości EP budynku (wg § 329.1 rozporządzenia wymienionego w pkt 2 opracowania):

Maksymalne wartości wskaźnika EP określającego zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia wbudowanego oblicza się ze wzoru:

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EPC + \Delta EPL \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]}$$

Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP (wg § 329.2 rozporządzenia wymienionego w pkt 2 opracowania):

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EPC + \Delta EPL \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]}$$

$$EP_{H+W} = 45 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]}$$

$$\Delta EPC = 25 \cdot (A_{f,C}/A_f) = 0 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]}$$

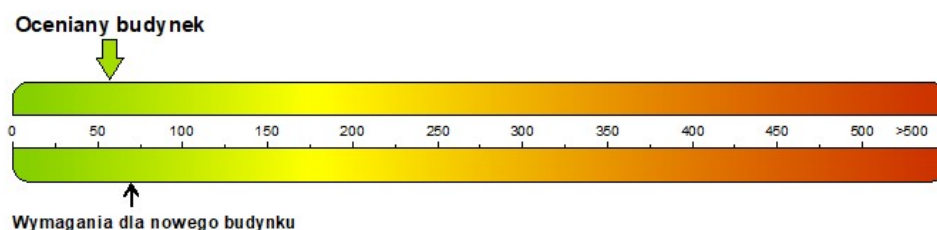
$$\Delta EPL = 25 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]}$$

Maksymalna wartość wskaźnika EP (wg § 329.2 rozporządzenia wymienionego w pkt 2 opracowania):

$$EP = 70 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]}$$

OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU <sup>10)</sup>		
WSKAŹNIK CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ	OCENIANY BUDYNEK	WYMAGANIA DLA NOWEGO BUDYNKU WEDŁUG PRZEPISÓW TECHNICZNO-BUDOWLANYCH <sup>11)</sup>
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU = 29,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ <sup>12)</sup>	EK = 38,3 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ <sup>13)</sup>	EP = 57,9 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP = 70,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,025 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)	
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub> = 57,5 %	

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]



#### 4.1.2. Obliczeniowa wartość EP budynku projektowanego

$$EP_{H+W} = 33,1 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]} < EP_{H+W}$$

$$\Delta EPC = 0 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]} < \Delta EPC$$

$$\Delta EPL = 24,8 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]} < \Delta EPL$$

$$EP = 57,9 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{rok)]} < EP$$

Obliczenia wykonano przy pomocy programu komputerowego Audytor OZC 7.0 Pro firmy Sankom.

Obliczeniowe wartości cząstkowe i wartość końcowa są mniejsze od wartości maksymalnych - warunków spełniony.

4.1.3. Obliczeniowa wartość  $ECO_2$  budynku projektowanego

$$ECO_2 = 0,025 \text{ t } CO_2 / m^2K$$

4.1.4. Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową

$$U_{oze} = 57,5 \%$$

4.2. Warunki spełnienia wymagań dotyczących powierzchniowej kondensacji pary wodnej (wg pkt. 2.2 załącznika do rozporządzenia wymienionego w pkt 2 opracowania).

Założenia:

$\phi = 80\%$  – średnia miesięczna wartość wilgotności względnej powietrza wewnętrznego

$f_{Rsi} = 0,814$  – wartość krytyczna współczynnika temperaturowego

Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla  $f_{Rsi} > 0,814$

PRZEGRODA	Wsp. U projektowany [W/m <sup>2</sup> K]	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi,min}$
D1 – dach	0,150	0,963	0,814
D2 – dach	0,150	0,963	0,814
P1 – podłoga na gruncie	0,153	0,962	0,814
P2 – podłoga na gruncie	0,159	0,960	0,814
S1 – ściana zewnętrzna	0,148	0,963	0,814
S5 - ściana zewnętrzna	0,148	0,963	0,814

Na wewnętrznych powierzchniach nieprzezroczystych przegród zewnętrznych nie występuje kondensacja pary wodnej umożliwiającą rozwój grzybów pleśniowych. We wnętrzu tych przegród nie wystąpi narastające zawilgocenie spowodowane kondensacją pary wodnej.

5a) Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową przez:	[ kWh/rok ]
system grzewczy $Q_{H,nd}$	2028,5
system do przygotowania ciepłej wody $Q_{W,nd}$	3866,9
system wentylacji mechanicznej $Q_{V,nd}$	7451,0
system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	9102,6

Opracował:

Mgr inż. Jarosław Józwiak