

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla budynku OB. 11 - Budynek gospodarczy nr 3



| Budynek oceniany: | | |
|--|------------------------------|-----------------|
| Nazwa obiektu | OB. 11 - Budynek gospodarczy | Zdjęcie budynku |
| Adres obiektu | 28-220 Wojnów dz. nr 50, 51 | |
| Całość/ część budynku | Całość budynku | |
| Nazwa inwestora | Gmina Oleśnica | |
| Adres inwestora | ul. Nadstawie 1 | |
| Kod, miejscowość | 28-220, Oleśnica | |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²) | 57,12 | |
| Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²) | 31,09 | |
| Powierzchnia netto (P_n , m ²) | 69,58 | |
| Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²) | 57,12 | |
| Powierzchnia ruchu (P_r , m ²) | 0,00 | |
| Powierzchnia usługowa (P_g , m ²) | 0,00 | |
| Kubatura budynku (V , m ³) | 388,00 | |

| | | | | |
|-------------------|------------------|-----------------------|--------|------------|
| | Imię i nazwisko | Uprawnienia/pieczętka | Podpis | Data |
| Autor opracowania | Marcin Żołnowski | | | 15-06-2018 |

Warszawa, 15-06-2018

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 wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

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 ² •K] | Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K] | Warunek spełniony |
| 1 | Ściana zewnętrzna | SZ 1 | 0,29 | 0,45 | Tak |
| II. Przegrody strop zewnętrzny | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U_c [W/m ² •K] | Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K] | Warunek spełniony |
| 1 | Strop zewnętrzny | STZ 1 | 0,30 | 0,30 | Tak |
| III. Przegrody podłogi na gruncie | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U_c [W/m ² •K] | Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K] | Warunek spełniony |
| 1 | Podłoga na gruncie | PG 1 | 1,11 | 1,20 | Tak |
| IV. Przegrody drzwi zewnętrzne | | | | | |
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U_c [W/m ² •K] | Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K] | Warunek spełniony |
| 1 | Drzwi zewnętrzne | DZ 1 | 1,50 | 1,50 | Tak |

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

| V. Okna zewnętrzne | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|--------|-------------------------------|----------|--|--------------------|-------------------|-------------|
| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U [W/m ² K] | Wsp. g | Wsp. U wg WT2017 [W/m ² •K] | Wsp. g wg WT2017 | Warunek spełniony | |
| | | | | | | | U_{max} | g |
| 1 | Okno zewnętrzne | OZ 1 | 1,10 | 0,70 | 1,60 | 0,35 | Tak | Nie dotyczy |

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

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

| | Miesiąc | $f_{Rsi,min}$ [W/m ² ·K] |
|----|-------------|-------------------------------------|
| 1 | Styczeń | 0,710 |
| 2 | Luty | 0,714 |
| 3 | Marzec | 0,656 |
| 4 | Kwiecień | 0,534 |
| 5 | Maj | 0,190 |
| 6 | Czerwiec | -1,190 |
| 7 | Lipiec | -0,479 |
| 8 | Sierpień | -1,688 |
| 9 | Wrzesień | 0,104 |
| 10 | Październik | 0,467 |
| 11 | Listopad | 0,635 |
| 12 | Grudzień | 0,720 |

Miesiąc krytyczny: Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,72$

3.1.2 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 | $f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$ |
|----|-------------|------------------------------|
| 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: $f_{Rsi,max}=0,84$

3.2 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 ² •K)] | f_{Rsi} [W/(m ² •K)] | $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$ [W/(m ² •K)] | Warunek |
|---|--------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------------|--|-----------|
| 1 | Ściana zewnętrzna | SZ 1 | 0,29 | 0,962 | $0,962 > 0,720$ | Spełniony |
| 2 | Strop zewnętrzny | STZ 1 | 0,30 | 0,961 | $0,961 > 0,720$ | Spełniony |
| 3 | Podłoga na gruncie | PG 1 | 1,11 | 0,849 | $0,849 > 0,844$ | Spełniony |

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

| Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------|------------------|------|
| Temperatura wewnętrzna strefy | | | | | | | | | θ_i | 8,0 | °C | |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze | | | | | | | | | A_f | 22,1 | m ² | |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi | | | | | | | | | q_{int} | 1,3 | W/m ² | |
| Pojemność cieplna budynku | | | | | | | | | C_m | 3646500 | J/K | |
| Stała czasowa budynku | | | | | | | | | τ | 20,0 | h | |
| Udział granicznych potrzeb ciepła | | | | | | | | | $\gamma_{H,lim}$ | 1,4 | - | |
| - | | | | | | | | | a_H | 2,3 | - | |
| 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 θ_e , °C | -0,4 | -0,7 | 2,8 | 7,3 | 12,7 | 17,3 | 16,0 | 17,8 | 13,4 | 8,9 | 3,8 | -1,1 |
| Liczba godzin w miesiącu t_m , h | 744 | 672 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 | 744 | 720 | 744 | 720 | 744 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c | 663 | 608 | 559 | 400 | 237 | 85 | 130 | 72 | 208 | 361 | 510 | 686 |
| 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 | 663 | 608 | 559 | 400 | 237 | 85 | 130 | 72 | 208 | 361 | 510 | 686 |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c | 24 | 34 | 68 | 98 | 130 | 129 | 140 | 124 | 78 | 47 | 25 | 22 |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c | 21 | 19 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c | 45 | 53 | 90 | 119 | 152 | 150 | 161 | 145 | 98 | 68 | 46 | 43 |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$ | 0,14 | 0,18 | 0,46 | 4,65 | -0,86 | -0,44 | -0,54 | -0,39 | -0,50 | -2,01 | 0,30 | 0,13 |
| $\gamma_{H,1}$ | 0,13 | 0,16 | 0,32 | 2,55 | 4,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,65 | 2,48 | 0,21 | 0,13 |
| $\gamma_{H,2}$ | 0,16 | 0,32 | 2,55 | 4,65 | 4,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,65 | 4,65 | 2,48 | 0,21 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------------|
| $f_{H,m}$ | 1,00 | 1,00 | 0,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,76 | 1,00 |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$ | 0,99 | 0,99 | 0,91 | 0,21 | -1,17 | -2,26 | -1,87 | -2,54 | -2,00 | -0,50 | 0,96 | 0,99 |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c | 271,4 6 | 243,8 3 | 114,6 1 | 0,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 109,0 0 | 299,9 6 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok | | | | | | | | | | | 1039,4 | |

| Część budynku | | | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|------------|--------------------------------------|
| Zestawienie stref | | | | | |
| Numer strefy | Nazwa strefy | A_f | V | θ_i | Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$ |
| | - | m ² | m ³ | °C | kWh/rok |
| 1 | Strefa O1 | 22,10 | 59,67 | 8,0 | 1039,41 |
| Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok] | | | | | 1039,41 |

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, ρ_w | 1000 | kg/m ³ |
| Temperatura ciepłej wody, θ_w | 55 | °C |
| Temperatura zimnej wody, θ_o | 10 | °C |
| Współczynnik korekcyjny, k_R | 0,70 | - |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f | 57,12 | m ² |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w | 0,10 | dm ³ /(m ² •dzień) |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$ | 76,44 | kWh/rok |

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| Część budynku | | |
|---|---|---------|
| Nazwa źródła | Nowe źródło ogrzewania | |
| 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 $Q_{H,nd}$ | 1039,41 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,99 | - |
| Wybrany wariant regulacji | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P | |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$ | 0,91 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | 1,00 | - |
| Wybrany wariant akumulacji | System ogrzewania bez zasobnika ciepła | |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | 1,00 | - |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,90 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

| Część budynku | | |
|---|--|---------|
| Nazwa źródła | Nowe źródło ciepłej wody | |
| Nr źródła | 1 | - |
| Udział procentowy | 100,00 | % |
| Rodzaj nośnika energii | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk | |
| Współczynnik W_w | 0,00 | - |
| Współczynnik W_{el} | 3,00 | - |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$ | 76,44 | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Elektryczny podgrzewacz przepływowy | |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ | 0,99 | - |
| Wybrany wariant przesyłu | Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych | |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody | Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru | |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$ | 1,00 | - |
| 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 $\eta_{W,tot}$ | 0,99 | - |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$ | 0,00 | kWh/rok |

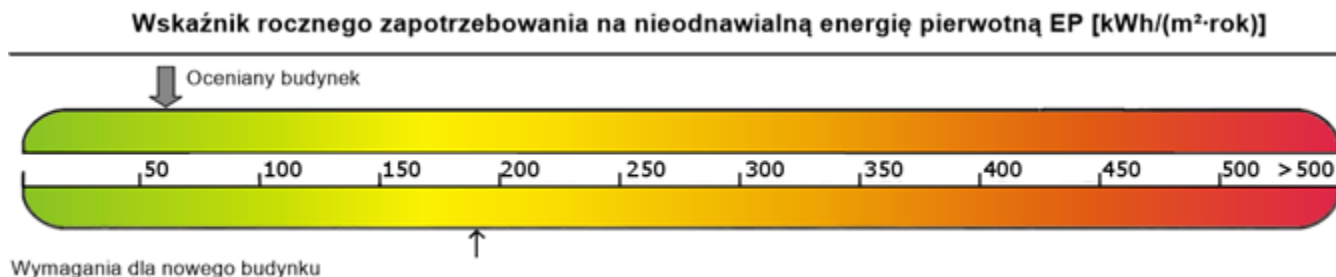
7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

| 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 | 1039,41 | 1153,75 | 3461,24 |
| Suma | | 1039,41 | 1153,75 | 3461,24 |
| Przygotowanie ciepłej wody | | | | |
| Nr źródła | Nazwa źródła | $Q_{U,W}$ kWh/rok | $Q_{K,W}$ kWh/rok | $Q_{P,W}$ kWh/rok |
| 1 | Nowe źródło ciepłej wody | 76,44 | 77,21 | 0,00 |
| Suma | | 76,44 | 77,21 | 0,00 |
| Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$ | | | 19,54 | kWh/(m ² •rok) |
| Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$ | | | 21,55 | kWh/(m ² •rok) |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$ | | | 3461,24 | kWh/rok |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$ | | | 60,60 | kWh/(m ² •rok) |

| Budynek referencyjny wg WT2017 | | | |
|---|------------|--------|-----------------------|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku | A_f | 57,12 | m^2 |
| Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej | EP_{H+W} | 90,00 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| 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} | 190,00 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |

| Sprawdzenie warunku na EP | | | |
|----------------------------------|---|---|-------------------|
| EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$ | | EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$ | Uwagi |
| 60,60 | < | 190,00 | Warunek spełniony |

8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017



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