

# **Projektowana charakterystyka energetyczna budynku**

**Budowa infrastruktury związanej z modernizacją węzła przesiadkowego kolejowo - promowo - autobusowego w Świnoujściu.**

**Budynek B2.**

**INWESTOR:**

Gmina Miasto Świnoujście  
ul. Wojska Polskiego 1/5  
72-600 Świnoujście

**Autor opracowania:**

mgr inż. Tomasz Cyganik  
nr uprawnień budowlanych: MAP/0429/POOS/10  
nr wpisu do centralnego rejestru charakterystyki energetycznej: 11370

**Data opracowania:**

03.2017

## 1. DANE OGÓLNE.

Charakterystyka energetyczna budynku została sporządzona zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 marca 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej” w zakresie zgodnym z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego”.

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-UŻYTKOWA BUDYNKU

Budynek usługowy

Powierzchnia całkowita: 64,8m<sup>2</sup>

Powierzchnia zabudowy: 83,5m<sup>2</sup>

Kubatura: 320m<sup>3</sup>

Wysokość: 3,80m

Długość budynku: 21,97m

Szerokość budynku: 3,80m

Normalne temperatury eksploatacyjne – zima:

tw = 8°C (pomieszczenia techniczne)

tw = 12°C (magazyn)

tw = 20°C (przestrzeń biurowa, pomieszczenia WC)

Normalne temperatury eksploatacyjne – lato:

tw = 24°C (pomieszczenia klimatyzowane)

tw = wynikowa (pomieszczenia bez klimatyzacji)

Ostłona budynku:

Ściany zewnętrzne izolowane styropianem grubości 15cm o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,032$  W/mK.

Izolacja stropodachu z zastosowaniem styropianu o łącznej grubości 25cm o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,037$  W/mK.

Źródło ciepła:

Ogrzewanie pomieszczeń socjalno - usługowych odbywać się będzie przy pomocy instalacji VRV wyposażonej w klimatyzatory freonowe. W pomieszczeniach sanitarnych i technicznych ogrzewanie realizowane będzie za pomocą grzejników elektrycznych. Podgrzewanie powietrza w centralach wentylacyjnych realizowane będzie za pomocą wymiennika freonowego zasilanego z instalacji VRV.

Woda do przygotowania ciepłej wody użytkowej przygotowywana będzie w pompie ciepła powietrze - woda.

Zakładane parametry urządzeń: (VRV): SCOP=4,0, SEER=7,0

Wentylacja:

Obiekt wyposażony będzie w system wentylacji mechanicznej nawiewno wywiewnej z wykorzystaniem centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła.

Sprawność odzysku zima: 83%

## 3. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA

- zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie grzejnikowe elektryczne: 17,0 [kW]
- zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie powietrza wentylacyjnego w centralach wentylacyjnych: 64,0 [kW]

#### 4. BILANS MOCY URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.

##### WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE

| lp. | Urządzenie                                  | Moc elektryczna   | Napięcie          | Ilość | Uwagi  |
|-----|---|---|-------------------|-------|--|
| -   | -   | kW  | V                 | szt.  | -  |
| 1   | Centrala wentylacyjna CNW1                  | 0,51 (went. naw.)<br>0,39 (went. wyw.)<br>36,0 (nagrz. el.) | 230               | 1     | Lokalizacja na dachu.<br>Lokalizację szafki sterowniczej ustalić z użytkownikiem na etapie budowy.<br>Nagrzewnica elektryczna w centrali będzie się włączać poniżej temp. zewn. -10stC, albo w przypadku awarii wymiennika freonowego. |
| 2   | Wentylator kanałowy WC-1, WC-2              | 0,090   | 230               | 2     | Lokalizacja na dachu.<br>Praca ciągła. Załączany wraz z centralą CNW1.   |
| 3   | Wentylator kanałowy WS-1                    | 0,105   | 230               | 1     | Lokalizacja na dachu.<br>Praca ciągła. Załączany wraz z centralą CNW1.   |
| 4   | Wentylator kanałowy WT-1                    | 0,105   | 230               | 1     | Lokalizacja na dachu.<br>Praca ciągła. Załączany wraz z centralą CNW1.   |
| 5   | Agregat skraplający Ag-1                    | 4,26/5,0<br>(chł./grz.)                                     | 1~/50/<br>220-400 | 1     | Przypisany do jednostek wewnętrznych.<br>Jednostka zewnętrzna na dachu.<br>Niezbędne doprowadzenie zasilania do wszystkich jednostek wewnętrznych (230 V).   |
| 6   | Agregat skraplający Ag-2                    | 4,26/5,0<br>(chł./grz.)                                     | 1~/50/<br>220-400 | 1     | Przypisany do obsługi centrali wentylacyjnej CNW1. Jednostka zewnętrzna na dachu.  |
| 7   | Klimatyzator ścienny KL-1                   | 0,028/0,034<br>chł./grz.                                    | 1~/50/<br>220-400 | 1     | Jednostka wewnętrzna. Lokalizacja w pomieszczeniu 0.07   |
| 8   | Klimatyzator ścienny KL-2                   | 0,030/0,035<br>chł./grz.                                    | 1~/50/<br>220-400 | 1     | Jednostka wewnętrzna. Lokalizacja w pomieszczeniu 0.01   |
| 9   | Klimatyzator ścienny KL-3                   | 0,033/0,039<br>chł./grz.                                    | 1~/50/<br>220-400 | 2     | Jednostka wewnętrzna. Lokalizacja w pomieszczeniach 0.05, 0.11   |
| 10  | Grzejnik elektryczny, np. VP10 prod. „Adax” | 0,400   | 230               | 2     | Lokalizacja w pomieszczeniach: 0.02, 0.06  |
| 11  | Grzejnik elektryczny, np. VP10 prod. „Adax” | 0,600   | 230               | 1     | Lokalizacja w pomieszczeniu: 0.09  |
| 12  | Grzejnik elektryczny, np. VP11 prod. „Adax” | 0,500   | 230               | 4     | Lokalizacja w pomieszczeniach: 0.03, 0.04, 0.08, 0.10  |

| lp. | Urządzenie                                       | Moc elektryczna                                     | Napięcie   | Ilość | Uwagi                                     |
|-----|--|---|------------|-------|---|
| -   | -  | kW  | V          | szt.  | -   |
| 13  | Kurtyna elektryczna np. PA3510E08 prod. „Frico”. | Grzałka: 8,1kW<br>Silnik: 0,64kW<br>Łącznie: 8,74kW | 400<br>230 | 2     | Lokalizacja w pomieszczeniach: 0.01, 0.05 |

#### WOD-KAN

| lp. | Urządzenie                           | Moc elektryczna               | Napięcie | Ilość | Uwagi   |
|-----|--------------------------------------|-------------------------------|----------|-------|---|
| -   | -                                    | kW                            | V        | szt.  | -   |
| 1   | Pompy ciepła                         | 0,49kW<br>+2x1,0kW<br>=2,49kW | 230      | 2     | Lokalizacja w pom. 0.06                         |
| 2   | Podgrzewacze wpustów dachowych       |                               | 230      | 2     | Lokalizacja wg rzutu dachu.                     |
| 3   | Przepływowe podgrzewacze elektryczne | 3,5kW                         | 230      | 5     | Lokalizacja w pom. 0.03, 0.04, 0.09, 0.10, 0.11 |

## 5. WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH.

Współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych:

- Ściana zewnętrzna  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Stropodach  $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Podłoga na gruncie  $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Okna zewnętrzne:  $U = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Drzwi zewnętrzne:  $U = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Parametry spektrofotometryczne fasad szklanych: Całkowita przepuszczalność energii  $g=0,4$ .

Do obliczeń zysków ciepła założono zgodnie z opracowaniem architektonicznym montaż rolet zaciemniających.

## 6. PARAMETRY SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ INSTALACJI.

- Instalacja ogrzewania elektrycznego pokrywająca 10% rocznego zapotrzebowania na ciepło w budynku:
  - ✓ Nośnik energii końcowej: energia elektryczna – współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej  $w_i=3,0$
  - ✓ Sprawność wytwarzania ciepła  $n_H, g=0,99$  – grzejniki elektryczne
  - ✓ Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła  $n_H, e=0,94$  – grzejniki elektryczne regulacja centralna adaptacyjna i miejscowa
  - ✓ Sprawność przesyłu ciepła  $n_H, d=1,00$  – źródło ciepła w pomieszczeniu - ogrzewanie elektryczne
  - ✓ Sprawność akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym  $n_H, s=1,00$  – brak zasobnika buforowego
  - ✓ Całkowita sprawność systemu grzewczego  $\eta_{H, tot}=0,93$
- Instalacja grzewcza VRF pokrywająca 90% rocznego zapotrzebowania na ciepło w budynku:

- ✓ Nośnik energii końcowej: Energia elektryczna – produkcja mieszana– współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej  $w_i=3,00$
  - ✓ Średni sezonowy współczynnik efektywności energetycznej wytwarzania ciepła  $n_{H,g}$ : 4,00 – system VRF
  - ✓ Wartość sprawności transportu energii grzewczej  $n_{C,d}$ : 0,96 – system VRV
  - ✓ Wartość sprawności urządzeń do akumulacji ciepła  $n_{C,s}=1,0$  – brak urządzenia do akumulacji ciepła
  - ✓ Całkowita sprawność systemu grzewczego  $\eta_{H,tot}=3,84$
- Podgrzanie powietrza wentylacyjnego (system VRF):
    - ✓ Nośnik energii końcowej: Energia elektryczna – produkcja mieszana– współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej  $w_i=3,00$
    - ✓ Średni sezonowy współczynnik efektywności energetycznej wytwarzania ciepła  $n_{H,g}$ : 4,00 – system VRF
    - ✓ Wartość sprawności transportu energii grzewczej  $n_{C,d}$ : 0,96 – system VRV
    - ✓ Wartość sprawności urządzeń do akumulacji ciepła  $n_{C,s}=1,0$  – brak urządzenia do akumulacji ciepła
    - ✓ Całkowita sprawność systemu grzewczego  $\eta_{H,tot}=3,84$
- Instalacja ciepłej wody użytkowej (pompa ciepła powietrze – woda):
    - ✓ Nośnik energii końcowej: Energia elektryczna – produkcja mieszana– współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej  $w_i=3,00$
    - ✓ Średni sezonowy współczynnik efektywności energetycznej wytwarzania ciepła  $n_{H,g}$ : 3,30 – system VRF
    - ✓ Wartość sprawności transportu energii grzewczej  $n_{C,d}$ : 0,80 – instalacja mała, do 30 punktów poboru
    - ✓ Wartość sprawności urządzeń do akumulacji ciepła  $n_{C,s}=0,85$  – zasobniki energooszczędne
    - ✓ Całkowita sprawność systemu grzewczego  $\eta_{H,tot}=2,24$

## 7. DANE WSKAZUJĄCE, ŻE PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I INSTALACYJNE SPEŁNIAJĄ WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII.

### 6.1 PARAMETRY CIEPLNE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH.

Parametry cieplne przegród zewnętrznych odpowiadają wymaganiom załącznika do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r w zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| ▪ Ściany zewnętrzne:          | $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\max}=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| ▪ Dach                        | $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\max}=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| ▪ Podłoga na gruncie          | $U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\max}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| ▪ Okna:                       | $U=0,90 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\max}=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| ▪ Drzwi zewnętrzne wejściowe: | $U=1,50 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\max}=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

### 6.2 IZOLACJE PRZEWODÓW.

- Izolacja przewodów c.w.u. odpowiada wymaganiom załącznika do Rozporządzenia 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:

| Poz.   | Rodzaj przewodu lub komponentu   | Minimalna grubość izolacji cieplnej<br>(materiał o współczynniku<br>przewodzenia ciepła<br>$\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$ |
|--|--|---|
| 1  | średnica wewnętrzna do 22 mm   | 20 mm   |
| 2  | średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm   | 30 mm   |
| 3  | średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm  | równa wewnętrznej średnicy rury   |
| 4  | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm   | 100 mm  |
| 5  | Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące<br>przez ściany lub stropy,<br>skrzyżowania przewodów  | 50% wymagań z poz. 1-4  |
| 6  | Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody<br>ciepłej i cyrkulacji<br>instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4,<br>ułożone<br>w komponentach budowlanych między<br>ogrzewanymi pomieszczeniami<br>różnych użytkowników | 50% wymagań z poz. 1-4  |
| 7  | Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze   | 6 mm  |
| Uwaga:<br><sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany<br>w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. |  |   |

### 6.3 OBLICZENIOWE ZAPOTRZEBOWANIE BUDYNKU NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ.

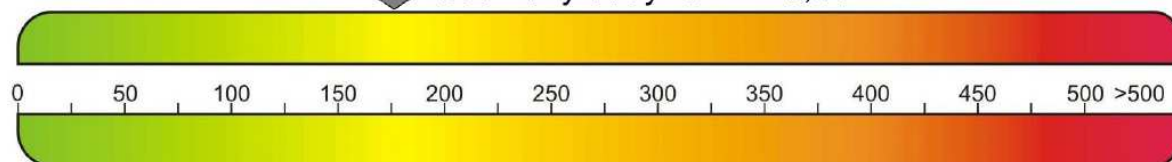
- Wskaźnik EP określający roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej jest niższy od wartości maksymalnej dla budynków jednorodzinnych określonej w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

$$E_{p\_budynek\_ocnianego} = 176,53 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \times \text{rok}) < E_{p\_max} = 178,09 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \times \text{rok})$$

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP



Oceniany budynek - 176,53



Wymagania dla nowego budynku - 178,09

#### 6.4 PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII.

| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²·rok)] 17)    |                         |                      |            |                           |        |
|--|-------------------------|----------------------|------------|---------------------------|--------|
|  | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda użytkowa | Chłodzenie | Oświetlenie wbudowane     | Suma   |
| [kWh/(m²·rok)]   | 86,36                   | 0,47                 | 71,14      | -                         | 157,96 |
| Udział [%]   | 54,67                   | 0,29                 | 45,03      | -                         | 100,00 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 157,96 kWh/(m²·rok)  |                         |                      |            |                           |        |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²·rok)] 17)     |                         |                      |            |                           |        |
| Rodzaj nośnika energii lub energii   | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda użytkowa | Chłodzenie | Oświetlenie wbudowane 11) | Suma   |
| energia elektryczna (w=3,00)   | 21,11                   | 0,18                 | 9,55       | 28,00                     | 58,84  |
| Suma [kWh/(m²·rok)]  | 21,11                   | 0,18                 | 9,55       | 28,00                     | 58,84  |
| Udział [%]   | 35,88                   | 0,31                 | 16,23      | 47,58                     | 100,00 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 58,84 kWh/(m²·rok)    |                         |                      |            |                           |        |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] 17)   |                         |                      |            |                           |        |
| Rodzaj nośnika energii lub energii   | Ogrzewanie i wentylacja | Ciepła woda użytkowa | Chłodzenie | Oświetlenie wbudowane 11) | Suma   |
| energia elektryczna (w=3,00)   | 63,33                   | 0,54                 | 28,65      | 84,00                     | 176,53 |
| Suma [kWh/(m²·rok)]  | 63,33                   | 0,54                 | 28,65      | 84,00                     | 176,53 |
| Udział [%]   | 35,88                   | 0,31                 | 16,23      | 47,58                     | 100,00 |
| Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 176,53 kWh/(m²·rok) |                         |                      |            |                           |        |