

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

## DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANEGO

### BUDOWA CENTRUM EDUKACJI PRZYRODNICZEJ WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ - ETAP II, OGRÓD ZWIERZĄT UDOMOWIONYCH

Park Wrocławski, 59 - 300 Lubin, działka nr 189/2

#### 1. Założenia przyjęte do obliczeń :

Raport - Ocena parametrów cieplno-wilgotnościowych przegrody budowlanej na podstawie normy PN-EN ISO 13788 : Ciepłno - wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania.

#### 2. Parametry cieplne :

- |                               |                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 2.1. Strefa klimatyczna       | - Polska - Strefa II                                |
| 2.2. Rodzaj pomieszczeń       | - budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy     |
| 2.3. Wilgotność powietrza     | - warunki średnio wilgotne                          |
| 2.4. Temperatury obliczeniowe | - $8^{\circ}\text{C} < t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$ |

#### 3. Wyniki analizy cieplno - wilgotnościowej przegród budowlanych dla przegrody : podłoga na gruncie

3.1. Warunki wilgotnościowe - klasa budynku pod względem wilgotności:  
Budynek inwentarski

3.2. Budowa przegrody i właściwości zastosowanych materiałów

| Nr              | Warstwa                        | d [m]    | $\lambda$ [W/m*K] | $\mu$ | R [m²K/W] | Sd [m]  |
|-----------------|--------------------------------|----------|-------------------|-------|-----------|---------|
| <b>Wewnątrz</b> |                                |          |                   |       |           |         |
| 1.              | Beton o średniej gęstości 1800 | 0,08     | 1,150             | 60,0  | 0,070     | 3,0000  |
| 2.              | Styropian EPS 100-038          | 0,05     | 0,038             | 35,0  | 1,316     | 4,8000  |
| 3.              | Folia polietylenowa            | < 1 [mm] | 0,025             | 1,0   | ~0,000    | 8,0000  |
| 4.              | Beton o średniej gęstości 1800 | 0,10     | 1,150             | 60,0  | 0,087     | 3,0000  |
| 5.              | Podsypka piaskowa              | 0,15     | 2,000             | 300,0 | 0,075     | 75,0000 |
| <b>Zewnątrz</b> |                                |          |                   |       |           |         |

3.3. Właściwości termoizolacyjne przegrody - wartości współczynników U i R  
Współczynnik przenikania ciepła przegrody:  **$U = 0,528$  [W/m²K] <  $U_{\text{MAX}} = 1,200$  [W/m²K]**  
Całkowity opór cieplny przegrody:  **$R = 1,893$  [m²K/W]**

Obliczenia współczynnika  $U$  przeprowadzono dla przegrody pełnej z dala od mostków cieplnych. Podana wartość nie uwzględnienia poprawek na nieszczelności i łączniki  $\Delta U$  oraz dodatku na mostki liniowe  $\Delta U_k$ , które zależą od rodzaju przegrody, stopnia nieszczelności izolacji oraz liczby łączników mechanicznych przebijających warstwę izolacji.

Skorygowany współczynnik przenikania ciepła uwzględniający wpływ mostków termicznych i poprawki  $U_k$  powinien być mniejszy od wartości granicznej  $U_{k(max)}$  określonej w wymaganiach technicznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (Dziennik Ustaw nr 109 z dnia 12.05.2004 r. poz. 1156) dla określonego typu budynku, rodzaju przegrody i temperatury w pomieszczeniu.

### 3.4. Wyniki obliczeń dla czynnika temperaturowego $f(R_{si})$

Obliczanie minimalnego czynnika temperaturowego na powierzchni wewnętrznej wykonuje się w celu zapobieżenia szkodliwym zjawiskom związanym z krytyczną wilgotnością powierzchni, np. rozwojowi pleśni. Kondensacja powierzchniowa może powodować zniszczenie materiałów budowlanych wrażliwych na wilgoć i niezabezpieczonych. Zjawisko to można akceptować, jeżeli dotyczy krótkiego czasu i niewielkiego obszaru, np. na oknach i kafelkach w łazienkach, gdy powierzchnia nie absorbuje wilgoci i gdy podjęto odpowiednie kroki w celu zapobieżenia jej kontaktu z innymi wrażliwymi materiałami.

Efektywna wartość czynnika temperaturowego na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej wynosi:  **$f(R_{si}) = 0,936$**

#### **Wartość $f(R_{si})$ obliczona dla przypadku:**

Przegroda pełna z dala od mostków cieplnych:  $R_{si} = 0,167 [m^2K/W]$

#### **Porównanie wartości czynnika obliczeniowego $f(R_{si})$ dla maksymalnego obliczonego współczynnika $f(R_{si})$ przegrody**

Wartość czynnika temperaturowego obliczonego  $f(R_{si,max})$  wynosi:  **$f(R_{si}, max) = 0,775$**

Ponieważ warunek  $f(R_{si}) > f(R_{si,max})$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda została zaprojektowana prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.

### 3.5. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

W przegrodzie występuje kondensacja pary wodnej na 3 powierzchniach stykowych, ale dla każdej z nich przewiduje się wyparowanie kondensatu w miesiącach letnich.

### 3.6. Ocena przegrody pod kątem występowania punktu rosy

Temperatura na wewnętrznej powierzchni przegrody jest wyższa od temperatury punktu rosy powiększonego o  $1^\circ C$  dla każdego miesiąca.

Przegroda została zaprojektowana zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (poz. 690, załącznik 2, punkt 2.2) dotyczących punktu rosy.

## **4. Wyniki analizy cieplno - wilgotnościowej przegród budowlanych dla przegrody : ściana konstrukcji drewnianej**

### 4.1. Warunki wilgotnościowe - klasa budynku pod względem wilgotności:

Budynek inwentarski

#### 4.2. Budowa przegrody i właściwości zastosowanych materiałów

| Nr              | Warstwa                                 | d [m]    | $\lambda$ [W/m*K] | $\mu$ | R [m <sup>2</sup> K/W] | Sd [m] |
|-----------------|-----------------------------------------|----------|-------------------|-------|------------------------|--------|
| <b>Wewnątrz</b> |                                         |          |                   |       |                        |        |
| 1.              | Płyta OSB                               | 0,01     | 0,100             | 4,0   | 0,120                  | 0,0800 |
| 2.              | Folia paroizolacyjna                    | < 1 [mm] | 0,025             | 1,0   | ~0,000                 | 0,2000 |
| 4.              | Wełna mineralna / Konstrukcja drewniana | 0,14     | 0,042             | 1,0   | 3,333                  | 0,1400 |
| 6.              | Folia wiatroizolacyjna                  | < 1 [mm] | 0,025             | 1,0   | ~0,000                 | 0,2000 |
| 8.              | Deska drewniana                         | 0,02     | 0,160             | 0,0   | 0,156                  | 0,0200 |
| <b>Zewnątrz</b> |                                         |          |                   |       |                        |        |

#### 4.3. Właściwości termoizolacyjne przegrody - wartości współczynników U i R

Współczynnik przenikania ciepła przegrody:  **$U = 0,264$  [W/m<sup>2</sup>K] <  $U_{MAX} = 0,650$  [W/m<sup>2</sup>K]**

Całkowity opór cieplny przegrody:  **$R = 3,791$  [m<sup>2</sup>K/W]**

Obliczenia współczynnika U przeprowadzono dla przegrody pełnej z dala od mostków cieplnych. Podana wartość nie uwzględnienia poprawek na nieszczelności i łączniki  $\Delta U$  oraz dodatku na mostki liniowe  $\Delta U_k$ , które zależą od rodzaju przegrody, stopnia nieszczelności izolacji oraz liczby łączników mechanicznych przebijających warstwę izolacji.

Skorygowany współczynnik przenikania ciepła uwzględniający wpływ mostków termicznych i poprawki  $U_k$  powinien być mniejszy od wartości granicznej  $U_k(max)$  określonej w wymaganiach technicznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (Dziennik Ustaw nr 109 z dnia 12.05.2004 r. poz. 1156) dla określonego typu budynku, rodzaju przegrody i temperatury w pomieszczeniu.

#### 4.4. Wyniki obliczeń dla czynnika temperaturowego $f(R_{si})$

Obliczanie minimalnego czynnika temperaturowego na powierzchni wewnętrznej wykonuje się w celu zapobieżenia szkodliwym zjawiskom związanym z krytyczną wilgotnością powierzchni, np. rozwojowi pleśni. Kondensacja powierzchniowa może powodować zniszczenie materiałów budowlanych wrażliwych na wilgoć i niezabezpieczonych. Zjawisko to można akceptować, jeżeli dotyczy krótkiego czasu i niewielkiego obszaru, np. na oknach i kafelkach w łazienkach, gdy powierzchnia nie absorbuje wilgoci i gdy podjęto odpowiednie kroki w celu zapobieżenia jej kontaktu z innymi wrażliwymi materiałami.

Efektywna wartość czynnika temperaturowego na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej wynosi:  **$f(R_{si}) = 0,961$**

#### **Wartość $f(R_{si})$ obliczona dla przypadku:**

Przegroda pełna z dala od mostków cieplnych:  $R_{si} = 0,167$  [m<sup>2</sup>K/W]

#### **Porównanie wartości czynnika obliczeniowego $f(R_{si})$ dla maksymalnego obliczonego współczynnika $f(R_{si})$ przegrody**

Wartość czynnika temperaturowego obliczonego  $f(R_{si,max})$  wynosi:  **$f(R_{si}, max) = 0,775$**

**Ponieważ warunek  $f(R_{si}) > f(R_{si,max})$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda została zaprojektowana prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.**

#### 4.5. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Przegroda jest wolna od wewnętrznej kondensacji.

#### 4.6. Ocena przegrody pod kątem występowania punktu rosy

Temperatura na wewnętrznej powierzchni przegrody jest wyższa od temperatury punktu rosy powiększonego o 1°C dla każdego miesiąca.

Przegroda została zaprojektowana zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (poz. 690, załącznik 2, punkt 2.2) dotyczących punktu rosy.

### 5. Wyniki analizy cieplno - wilgotnościowej przegród budowlanych dla przegrody : dach konstrukcji drewnianej

#### 5.1. Warunki wilgotnościowe - klasa budynku pod względem wilgotności:

Budynek inwentarski

#### 5.2. Budowa przegrody i właściwości zastosowanych materiałów

| Nr              | Warstwa                   | d [m]    | $\lambda$ [W/m²K] | $\mu$ | R [m²K/W] | Sd [m] |
|-----------------|---------------------------|----------|-------------------|-------|-----------|--------|
| <b>Wewnątrz</b> |                           |          |                   |       |           |        |
| 1.              | Płyta OSB                 | 0,01     | 0,100             | 4,0   | 0,120     | 0,0800 |
| 2.              | Folia paroizolacyjna      | < 1 [mm] | 0,025             | 1,0   | ~0,000    | 0,2000 |
| 3.              | Wełna mineralna / Krokiew | 0,10     | 0,040             | 1,0   | 2,500     | 0,2000 |
| 4.              | Deskowanie                | 0,03     | 0,160             | 40,0  | 0,188     | 1,2000 |
| 5.              | Przestrzeń powietrzna     | 0,02     | 0,025             | 1,0   | 0,150     | 0,0100 |
| 6.              | Papa izolacyjna           | < 1 [mm] | 0,025             | 1,0   | ~0,000    | 0,2000 |
| 7.              | Łata                      | 0,03     | 0,160             | 40,0  | 0,188     | 1,2000 |
| 8.              | Gont podwójny             | 0,01     | 0,160             | 30,0  | 0,063     | 0,6000 |
| <b>Zewnątrz</b> |                           |          |                   |       |           |        |

#### 5.3. Właściwości termoizolacyjne przegrody - wartości współczynników U i R

Współczynnik przenikania ciepła przegrody:  **$U = 0,298$  [W/m²K] <  $U_{MAX} = 0,500$  [W/m²K]**

Całkowity opór cieplny przegrody:  **$R = 3,358$  [m²K/W]**

Obliczenia współczynnika U przeprowadzono dla przegrody pełnej z dala od mostków cieplnych. Podana wartość nie uwzględnienia poprawek na nieszczelności i łączniki  $\Delta U$  oraz dodatku na mostki liniowe  $\Delta U_k$ , które zależą od rodzaju przegrody, stopnia nieszczelności izolacji oraz liczby łączników mechanicznych przebijających warstwę izolacji.

Skorygowany współczynnik przenikania ciepła uwzględniający wpływ mostków termicznych i poprawki  $U_k$  powinien być mniejszy od wartości granicznej  $U_k(max)$  określonej w wymaganiach technicznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (Dziennik Ustaw nr 109 z dnia 12.05.2004 r. poz. 1156) dla określonego typu budynku, rodzaju przegrody i temperatury w pomieszczeniu.

#### 5.4. Wyniki obliczeń dla czynnika temperaturowego $f(R_{si})$

Obliczanie minimalnego czynnika temperaturowego na powierzchni wewnętrznej wykonuje się w celu zapobieżenia szkodliwym zjawiskom związanym z krytyczną wilgotnością powierzchni, np. rozwojowi pleśni. Kondensacja powierzchniowa może powodować zniszczenie materiałów budowlanych wrażliwych na wilgoć i niezabezpieczonych. Zjawisko to można akceptować, jeżeli dotyczy krótkiego czasu i niewielkiego obszaru, np. na oknach i kafelkach w łazienkach, gdy powierzchnia nie absorbuje wilgoci i gdy podjęto odpowiednie kroki w celu zapobieżenia jej kontaktu z innymi wrażliwymi materiałami.

Efektywna wartość czynnika temperaturowego na powierzchni wewnętrznej przegrody

wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej wynosi:  **$f(R_{si}) = 0,958$**

**Wartość  $f(R_{si})$  obliczona dla przypadku:**

Przegroda pełna z dala od mostków cieplnych:  $R_{si} = 0,167$  [ $m^2K/W$ ]

**Porównanie wartości czynnika obliczeniowego  $f(R_{si})$  dla maksymalnego obliczonego współczynnika  $f(R_{si})$  przegrody.**

Wartość czynnika temperaturowego obliczonego  $f(R_{si,max})$  wynosi:  **$f(R_{si}, max) = 0,775$**

**Ponieważ warunek  $f(R_{si}) > f(R_{si,max})$  jest spełniony, zatem analizowana przegroda została zaprojektowana prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni.**

5.5. Ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej

Przegroda jest wolna od wewnętrznej kondensacji.

5.6. Ocena przegrody pod kątem występowania punktu rosy

Temperatura na wewnętrznej powierzchni przegrody jest wyższa od temperatury punktu rosy powiększonego o  $1^\circ C$  dla każdego miesiąca.

Przegroda została zaprojektowana zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (poz. 690, załącznik 2, punkt 2.2) dotyczących punktu rosy.

**6. Przyjęte materiały są materiałami przykładowymi, które można zastąpić innymi posiadającymi parametry techniczne, spełniające wymogi cieplne i techniczne.**

**7. Instalacje :**

7.1. Instalacje zostaną zaprojektowane zgodnie z obowiązującymi normami i prawem budowlanym, na warunkach określonych przez administratorów sieci. Przewiduje się:

- a) zasilanie instalacji wodnej z istniejącego przyłącza;
- b) istniejące przyłącze sieci energetycznej.

7.2. Instalacja centralnego ogrzewania - brak.

7.3. Instalacja wodno - kanalizacyjna:

- a) Budynek będzie zaopatrywany w wodę z istniejącej sieci wodociągowej;
- b) Szczegóły zgodnie z projektem branży sanitarnej.

7.4. Instalacja elektryczna:

- a) Szczegóły zgodnie z projektem branży elektrycznej.

7.5. Wentylacja:

- a) Szczegóły zgodnie z projektem branży sanitarnej.

Opracował:

Szamotuły, wrzesień 2013 r.

