

DEKLARACJA

*na podstawie pracy badawczej ITB Zakład Fizyki Ciepłej, Instalacji Sanitarnych i Środowiska
w Pracowni Fizyki Ciepłej, nr raportu NF-02207/13/Z00NF*

TYTAN PROFESSIONAL ENERGY 2020 PIANA PISTOLETOWA NISKOPRĘŻNA

***Efektywność energetyczna połączenia ramy okiennej z murem przy zastosowaniu piany
poliuretanowej ENERGY 2020***

1. Informacje ogólne.

Piana poliuretanowa TYTAN PROFESSIONAL ENERGY 2020 to szybko schnąca piana montażowa charakteryzująca się gęstą, jednolitą strukturą oraz bardzo małym przyrostem. Wszystkie parametry izolacyjne piany zostały potwierdzone badaniami wykonanymi przez akredytowaną jednostkę badawczą. Piana dedykowana jest bezpośrednio dla budownictwa energooszczędnego, w związku z czym dla producenta tak istotne było potwierdzenie efektywności energetycznej połączenia ramy okiennej z murem przy zastosowaniu piany poliuretanowej TYTAN PROFESSIONAL ENERGY 2020.

2. Obliczenie efektywności energetycznej.

Obliczenie efektywności energetycznej połączenia ramy okiennej z murem przy zastosowaniu czterech rodzajów piany, w tym piany poliuretanowej TYTAN PROFESSIONAL ENERGY 2020.

Model obliczeniowy opracowano uwzględniając następujące założenia:

- układ odniesienia – szczelina okienna między ościeżem, a ścianą na całym obwodzie okna o wymiarach: szer. 35 [mm], głębokość 60 [mm]; dł. zgodna z obwodem okna;
- okno o wymiarach 1165 [mm] x 1435 [mm], szerokość ościeżnicy 60 [mm]; rama z tworzywa PVC (współczynnik przenikania ciepła $U_f=1,54$ [W/(m²K)], współczynnik przenikania ciepła pakietu szybowego $U_g=1,0$ [W/(m²K)]);
- 100% szczelność samego okna oraz muru, bez uwzględniania klinów montażowych oraz kotew;
- przegroda zewnętrzna dwuwarstwowa o współczynniku przenikania ciepła $U=0,26$ [W/(m²K)] ocieplona 10 [cm] styropianu o współczynniku $\lambda=0,036$ [W/(mK)];

- właściwości fizyczne poszczególnych rodzajów piany przyjęte do obliczeń na podstawie raportów z badań wykonanych przez akredytowaną jednostkę badawczą, jak niżej:

Tab. nr 1. Właściwości fizyczne piany Tytan Professional ENERGY 2020.

| lp. | parametr | wynik | norma |
|-----|---|-------|--|
| 1 | Izolacyjność własna λ [W/(mK)] | 0,033 | PN-EN 12667:2002 |
| 2 | Współ. Infiltracji powietrza V_{L600} a [m ³ /(m h Pa ^{2/3})] | 0,00 | PN-EN 12207:2001 |
| 3 | Współ. oporu dyfuzyjnego pary wodnej μ [-] | 16,1 | PN-EN 112086:2001 PN-EN 12086:2013-07 |

Zależności wykorzystane w obliczeniach energetycznych:

Współczynnik strat ciepła na wentylację obliczono ze wzoru (1):

$$H_{ve} = \rho_a c_a \sum_k (b_{ve,k} \cdot V_{ve,k,mn}) \quad (1)$$

gdzie:

- $\rho_a c_a$ - pojemność cieplna powietrza, 1200 [J/m³K]
- $b_{ve,k}$ - współczynnik korekcyjny dla strumienia k [-]
- $V_{ve,k,mn}$ - uśredniony w czasie strumień powietrza k [m³/s]
- k - identyfikator strumienia powietrza [-]
- $V_{ve,k,mn} = V_{inf}$

Współczynniki strat ciepła przez przenikanie obliczono ze wzoru (2):

$$H_{te} = \sum_i [b_{tr,j} \cdot (A_i \cdot U_i + \sum_i l_i \psi_i)] \quad (2)$$

gdzie:

- $b_{tr,i}$ - współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody; dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{tr} = 1$ [-]
- A_i - pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczonej wg wymiarów zewnętrznych przegrody, (wymiarzy okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie), [m²]
- U_i - współczynnik przenikania ciepła dla danej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i nieogrzewaną lub zewnętrzną, [W/(m²K)]
- l_i - długość i-tego liniowego mostka cieplnego, [m]
- ψ_i - liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego obliczony zgodnie PN-EN ISO 10211:2008 w oparciu o obliczenia szczegółowe mostka cieplnego pokazanego na rysunku połączenia ramy okiennej z murem, [W/(mK)]

Miesięczne straty ciepła obliczono na podstawie poniższych wzorów (3, 4, 5):

$$Q_{H,ht} = Q_{tr} + Q_{ve} \quad (3)$$

$$Q_{tr} = H_{tr} \cdot (\theta_{int,H} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad (4)$$

$$Q_{ve} = H_{ve} \cdot (\theta_{int,H} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad (5)$$

gdzie:

H_{tr} - współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne, [W/K]

$\theta_{int,H}$ - temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych, [°C]

θ_e - średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej, [°C]

t_M - liczba godzin w miesiącu, [h]

Uwzględnienie wpływu warunków klimatycznych:

W celu zróżnicowania wpływu warunków klimatycznych na straty ciepła obliczenia przeprowadzono dla różnych stref klimatycznych. Przyjęto zakres temperatur zewnętrznych -18°C i -24°C. Obliczenia miesięczne wykonano w oparciu o miesięczne temperatury zewnętrzne w typowych latach meteorologicznych.

3. Wnioski

Powyżej zdefiniowany model pozwolił oszacować wielkość rocznych strat ciepła **mniejszą o 60%** dla modelu z parametrami piany TYTAN PROFESSIONAL ENERGY 2020 w porównaniu do innych przebadanych próbek pian referencyjnych.

mgr inż. Anastazja Kuroczycka-Pękala
Koordynator ds. Chemicznych Regulacji Prawnych
i Dokumentacji Technicznej

SELENA LABS Sp. z o.o.
ul. Polna 14-18
55-011 Siechnice
NIP 754-03-35-162