

Ochrona cieplna budynków i wybrane zagadnienia fizyki budowli.

**Określenie właściwości cieplnych okien  
wg PN-EN ISO 10077, wg PN-EN ISO 6946:2008.**

Luty 2018 r.

## 1. Określenie wartości współczynnika przenikania ciepła [U] okien.

Jednym z podstawowym kryterium izolacyjności cieplnej okien jest współczynnik przenikania ciepła  $U$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]. Jego wartość określona jest w przepisach: Rozporządzeniu z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz zmieniającym je rozporządzeniu z dnia 5 lipca 2013 r.

Zgodnie z ww. rozporządzeniem wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej dla okien [ $U_{max}$ ] zostały określone w następujący sposób:

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U_{(max)}$ [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]		
	od 1 stycznia 2014 r.	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r.*)
Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:			
a) przy $t_i \geq 16^\circ C$	1,3	1,1	0,9
b) przy $t_i < 16^\circ C$	1,8	1,6	1,4
*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będące ich własnością.			

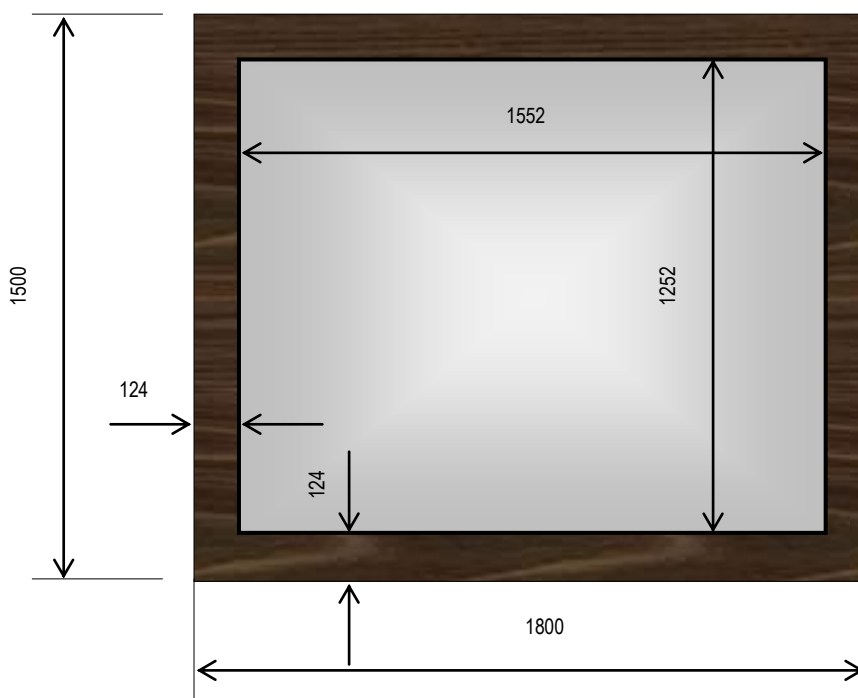
## 2. Dane techniczne analizowanego okna.

- a) Rodzaj wyrobu: *stolarka okienna (Winergetic Premium Passive)*.
- b) Profil okienny:
  - zastosowany profil – *VekaSoftline z autorskim dociepleniem wzmocnienia, profil okienny środkowy – 148 mm,*
  - głębokość zabudowy – *82 mm,*
  - współczynnik  $U_f = 0,96 W/(m^2 \cdot K),$
  - system uszczelnienia – *system trzech uszczelek, uszczelka środkowa na skrzydle.*
- c) Pakiet szybowy:
  - budowa pakietu – *4T/18/3/16/4T {gr. szyby | odległ. między szybami | gr. szyby | odległ. między szybami | gr. szyby},*
  - współczynnik  $U_g = 0,5 W/(m^2 \cdot K),$
  - współczynnik  $G = 53\%,$

- współczynnik  $L_t$  - 74%,
- ramka dystansowa - *Chromatech Ultra*  $\Psi = 0,037 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

- c) Oznaczenie okna: 05.
- d) Wymiar zbiorczy:  $1800 \times 1500 \text{ mm}$ .
- e) Wymiar w świetle ościeży:  $1765 \times 1435 \text{ mm}$ .
- f) Wymiar w świetle ościeżnicy:  $1605 \times 1275 \text{ mm}$ .

### 3. Charakterystyka geometryczna okna „Winergetic Premium Passive 05”.



### 4. Obliczenia wyjściowe.

Pole powierzchni oszklenia:

$$A_g = 1,552 \cdot 1,252 = 1,943 \text{ m}^2.$$

Pole powierzchni ramy:

$$A_f = 2 \cdot (1,8 \cdot 0,124) + 2 \cdot (1,252 \cdot 0,124) = 2 \cdot 0,223 + 2 \cdot 0,155 = 0,446 + 0,310 = 0,756 \text{ m}^2.$$

Suma oszklenia i ramy:

- pow. okna;  $A_g + A_f = 1,943 + 0,756 = 2,699 \text{ m}^2 = 2,7 \text{ m}^2$ ,

- wym. zbiorczy;  $1,8 \cdot 1,5 = 2,7 \text{ m}^2$ ,

- pow. okna = wym. zbiorczy =  $2,7 \text{ m}^2$ .

Całkowity widoczny obwód oszklenia:

$$l_g = 2 \cdot 1552 + 2 \cdot 1,252 = 3,104 + 2,504 = 5,608 \text{ m.}$$

## 5. Współczynnik przenikania ciepła okna $U_w$ .

Należy w tym przypadku obliczać z równania:

$$U_w = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_f U_f + \sum l_g \Psi_g}{\sum A_g + \sum A_f}$$

w którym:

$A_g$  - pole powierzchni oszklenia,

$U_g$  - współczynnik przenikania ciepła oszklenia,

$A_f$  - pole powierzchni ramy,

$U_f$  - współczynnik przenikania ciepła ramy,

$l_g$  - całkowity widoczny obwód oszklenia

$\Psi_g$  - liniowy współczynnik przenikania ciepła spowodowany połączonymi efektami cieplnymi oszklenia, ramki dystansowej i ramy.

$$A_g = 1,943 \text{ m}^2$$

$$U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$

$$A_f = 0,756 \text{ m}^2$$

$$U_f = U_f = 0,96 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$

$$l_g = 5,608 \text{ m}$$

$$\Psi_g = 0,037 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$

$$U_w = \frac{1,943 \cdot 0,5 + 0,756 \cdot 0,96 + 5,608 \cdot 0,037}{1,943 + 0,756} = \frac{0,972 + 0,726 + 0,207}{2,699} = \frac{1,905}{2,699} = 0,706 = 0,71 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$

$$U = 0,71 < U_{\max} \leq 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$

Okno spełnia wymagania obowiązujące od 1 stycznia 2017 r. oraz te, które będą obowiązywały od 1 stycznia 2021 r. ( $U_{\max} \leq 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ).

*/-/ Janusz Bąk*

*JB*