

### **Obliczanie izolacyjności ściany.**

Izolacyjność cieplna ściany budynku zależy od jej grubości oraz użytych do jej budowy materiałów. Parametrem określającym izolacyjność cieplną konstrukcji budowlanej jest tzw. współczynnik przenikania ciepła U, który obliczamy ze wzoru:

$$U = \lambda / d \text{ [W/m}^2\cdot\text{K]}$$

gdzie:

$\lambda$  - współczynnik przewodzenia ciepła ściany [W/mK] lambda

d - grubość ściany [m] metr

Wymagania izolacyjności cieplnej przegród, podłóg na gruncie, stropów oblicza się zgodnie z obowiązującymi w naszym kraju normami ("Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami) i nie może być większa niż wartości U(max) określone w tabeli:

<b>Rodzaj przegrody w budynku jednorodzinnym</b>	<b>U(max)</b>
Ściany zewnętrzne z izolacją przy temp. > 16°C	0,3
Ściany zewnętrzne z izolacją przy temp. ≤ 16°C	0,8
Ściany zewnętrzne piwnic nieogrzewanych	bez ograniczeń
Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi, podłogi na gruncie	0,45
Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez ograniczeń
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami przy temp. > 16°C	0,25
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami ≤ 16°C	0,5
Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego, klatkami schodowymi lub korytarzami	1,0

Podane w tabeli wartości U(max) nie uwzględniają wpływu mostków cieplnych, okien zewnętrznych, drzwi czy balkonów. Dlatego, aby prawidłowo i efektywnie zaprojektować grubość izolacji cieplnej, należy przyjąć wartości U mniejsze od wymaganych przepisami.

Do obliczenia ciepłochronności ściany konieczna będzie wiedza o tym, jaki współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$  mają poszczególne materiały do wznoszenia ścian budynków.

Do najczęściej stosowanych w budownictwie materiałów budowlanych należą:

- beton komórkowy bloczki odmiana 600 – lambda 0,13 W/mK
- beton komórkowy bloczki odmiana 400 – lambda 0,11 W/mK

- ceramika poryzowana – lambda 0,16 W/mK
- keramzytobeton 1000 – lambda 0,38 W/mK
- pustak keramzytonowy – lambda 0,22 - 0,40 W/mK
- pustaki ceramiczne – lambda 0,3 - 0,50 W/mK
- pustak ceramiczny MAX 220 – lambda 0,21 - 0,43 W/mK
- bloczki silikatowe – lambda 0,6 - 0,80 W/mK

**Przykład:**

**Budując ścianę jednowarstwową** np.: z betonu komórkowego o współczynniku przewodzenia ciepła lambda:  $\lambda = 0,13$  i grubości ściany  $d = 42\text{cm}$  ( 0,42 m) otrzymamy izolacyjność ściany około  $U = 0,29$  [W/m<sup>2</sup>K], ponieważ stosuje się jeszcze zaprawę klejową, która także posiada własny współczynnik przewodzenia ciepła.

**Opór cieplny ściany R** to odwrotność współczynnika izolacyjności ściany U i obliczamy go dzieląc grubość materiału z jakiego zbudowana jest ściana przez współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$ :

$$R = 1/U = (d/\lambda)$$

gdzie:

- $U = \lambda / d$
- $\lambda$  - współczynnik przewodzenia ciepła ściany
- $d$  - grubość ściany

$R = 1/U = (d/\lambda)$  Im wartość oporności cieplnej R jest większa, tym dany produkt ma lepsze właściwości izolacyjne.

**Przykład:**

**Budując ścianę wielowarstwową** należy obliczyć opór cieplny wszystkich zastosowanych materiałów do budowy ściany czyli: materiału głównego i izolacji styropianowej.

Ściana z pustaka ceramicznego o grubości 29cm o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,50$  W/mK + ocieplenie ze styropianu 10cm o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,04$  W/mK.

$$R = R \text{ ściany} + R \text{ styropianu}$$

$$R = (d/\lambda) + (d/\lambda)$$

- $R = 0,58$  (m<sup>2</sup>K)/W +  $2,5$  (m<sup>2</sup>K)/W
- $R = 3,08$  (m<sup>2</sup>K)/W
- $U = 1/R = 1/3,08$  W/(m<sup>2</sup>K) =  $0,32$  W/(m<sup>2</sup>K)

Tak więc współczynnik przenikania ciepła U całej ściany wraz z ociepleniem ze styropianu 10 cm wyniosła  $0,32$  W/(m<sup>2</sup>K) i jest wystarczająco dobra, ponieważ budowlane maximum wynosi  $0,3$  W/(m<sup>2</sup>K).