

Fizyka budowli z BuildDesk.

Materiały edukacyjne dla doradców i audytorów energetycznych

Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła - metody uproszczone i wartości orientacyjne.

Norma PN - EN ISO 14683:2008



Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne. Norma PN - EN ISO 14683:2008

Mostki cieplne w przegrodach budowlanych powodują zmiany strumienia ciepła i temperatury powierzchni w stosunku do tych wielkości w przegrodach bez mostków. Ponadto mostki cieplne, w wyniku obniżenia temperatury wewnętrznej powierzchni przegród, zwiększają ryzyko powierzchniowej kondensacji pary wodnej lub rozwoju pleśni. Wartości tych strumieni ciepła i temperatur powierzchni można dokładnie określić na drodze obliczeń komputerowych (2 – wymiarowych i 3 - wymiarowych), zgodnie z normą ISO 10211. Jednak w przypadku liniowych mostków cieplnych i ich oszacowania, dogodnie jest korzystać z metod uproszczonych lub wartości tabelarycznych.

Wpływ powtarzających się mostków cieplnych tworzących strukturę muru, takich jak kotwy ścienne przebijające warstwę izolacji cieplnej czy np. spoiny zaprawy w murze z lekkiego betonu komórkowego lub ceramiki poryzowanej, powinny być uwzględnione w obliczeniach współczynnika przenikania ciepła rozpatrywanych elementów budynku, zgodnie z normą PN – EN ISO 6946.

Między środowiskiem wewnętrznym i zewnętrznym o temperaturach odpowiednio θ_i oraz θ_e strumień ciepła ϕ [W] przez przenikanie przez obudowę budynku oblicza się wg wzoru:

$$\phi = H_T (\theta_i - \theta_e) \quad [\text{W}]$$

Natomiast ilość traconego ciepła Q przez daną przegrodę jest to:

$$Q = \phi t = H_T (\theta_i - \theta_e) t \quad [\text{J}]$$

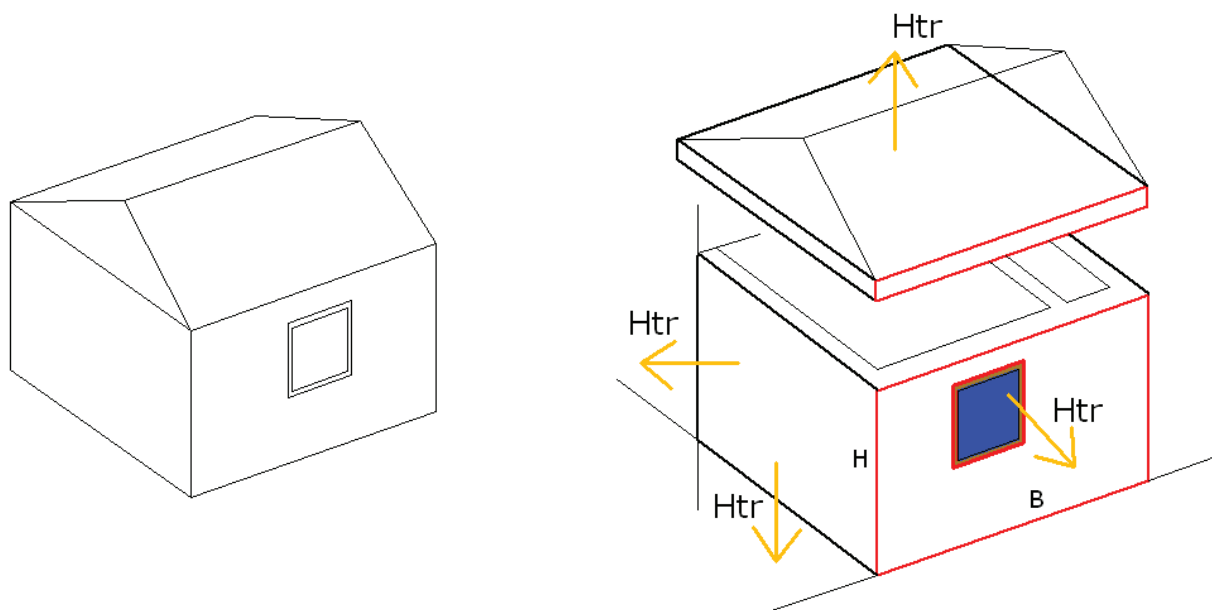
gdzie: t – czas [s];

lub

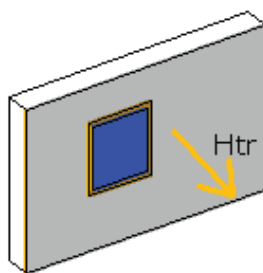
$$Q = \phi t = H_T (\theta_i - \theta_e) t 10^{-3} \quad [\text{kWh}]$$

gdzie: t – czas [h].

H_T [W/K] jest to współczynnik strat ciepła obudowy budynku. Może on być sumą współczynników strat ciepła wszystkich elementów obudowy budynku, np. podłogi na gruncie, ścian zewnętrznych, okien, dachów lub stropodachów. Wówczas policzone straty ciepła Q będą oznaczały straty ciepła przez przenikanie dla całego budynku.



Gdy współczynnik strat ciepła H_{tr} , będzie dotyczy jednej przegrody, np. ściany zewnętrznej to policzone wg. powyższych wzorów straty ciepła będą stratami przez daną przegrodę.



Współczynnik strat ciepła przez daną przegrodę wyraża się wzorem:

$$H_{tr} = A U + \sum_k \psi_k l_k + \sum_j \chi_j \left[\frac{W}{K} \right]$$

gdzie:

A – pole przegrody, [m²];

U – współczynnik przenikania ciepła przegrody, policzony wg normy PN – EN ISO 6946, [W/(m²*K)];

ψ - liniowy współczynnik przenikania ciepła k – tego mostka liniowego, [W/m*K];

l – długość k – tego mostka liniowego [m];

χ - wartość j – tego mostka punktowego [W/K].

Wpływ mostków punktowych (tak dalece jak wynikają one ze skrzyżowania liniowych mostków cieplnych) można pomijać.

Liniowe mostki cieplne (ψ) mogą zasadniczo występować w niżej wymienionych miejscach w obudowie budynku:

- przy połączeniach elementów zewnętrznych (naroża ścian, ściana z dachem, ściana ze stropem);
- przy połączeniach ścian wewnętrznych ze ścianami zewnętrznymi i dachami;
- przy połączeniu stropów pośrednich ze ścianami zewnętrznymi;

- przy słupach w ścianach zewnętrznych;
- wokół okien i drzwi.

Powszechnie do wymiarowania stosuje się trzy systemy wymiarowe, wg wymiarów:

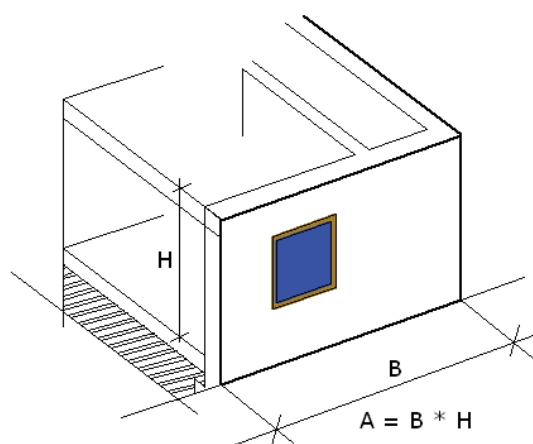
- wewnętrznych,
- całkowitych wewnętrznych,
- zewnętrznych.

Na potrzeby certyfikacji, rozporządzenie o metodologii, powołuje się na wymiary zewnętrzne. Jednak straty ciepła z budynku, policzone w oparciu o trzy w/w systemy wymiarowanie powinny być jednakowe.

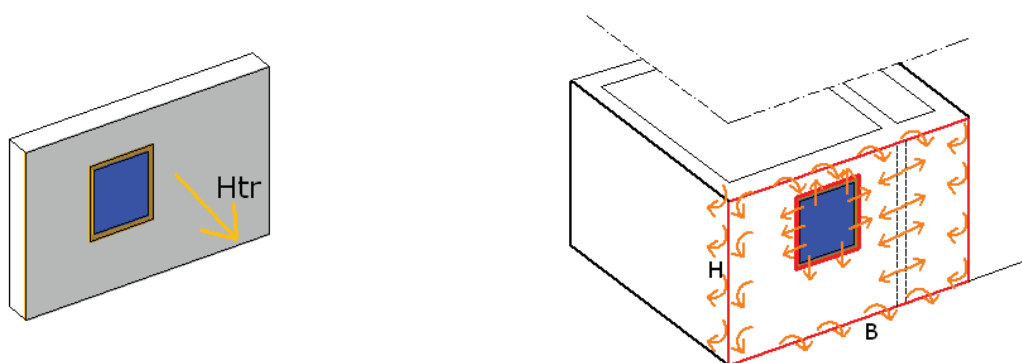
Norma PN – EN ISO 14683 zawiera katalog mostków oraz wartości ψ dla trzech systemów wymiarowania:

- ψ_i – wymiary wewnętrzne,
- ψ_{oi} – wymiary całkowite wewnętrzne,
- ψ_e – wymiary zewnętrzne.

Przy obliczaniu pola (A) przegrody, wg wymiarów zewnętrznych, jej wymiar poziomy (B) będzie mierzony od naroża do naroża po stronie zewnętrznej przegrody. Wymiar pionowy będzie mierzony (H) od wierzchu podłogi do wierzchu podłogi kolejnej kondygnacji lub dla całego budynku, do powierzchni zewnętrznej warstwy ostatniej ogrzewanej kondygnacji.



W analogiczny sposób należy uwzględnić długości (l) pionowych i poziomych mostków liniowych danej przegrody.

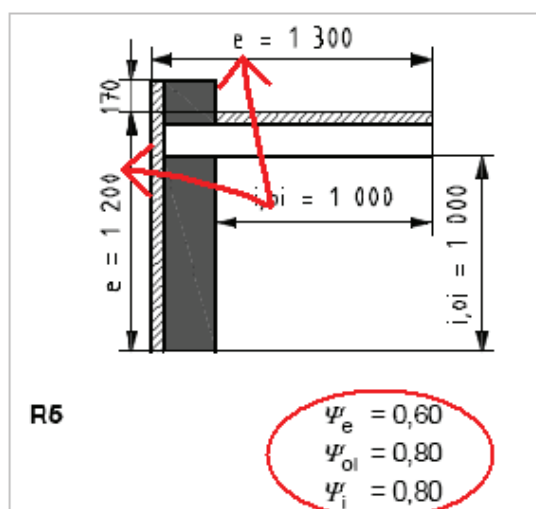


Wartości liniowych współczynników strat ciepła ψ podane w normie PN – EN ISO 14683 są wartościami dla całych węzłów konstrukcyjnych, jak np. naroże, ściana wewnętrzna przy ścianie zewnętrznej czy połączenie ściany zewnętrznej i

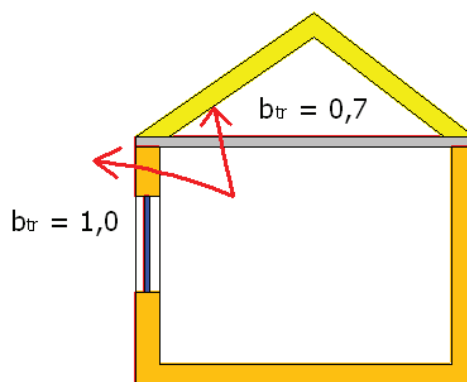
dachu. Tak, więc dla naroża wartość ψ będzie wartością wspólną dla dwóch ścian zewnętrznych, które to naroże tworzą. Również w przypadku mostka: ściana zewnętrzna - stropodach, wartość ψ będzie wspólna dla ściany zewnętrznej i stropodachu. Licząc więc współczynniki strat ciepła osobno dla każdej przegrody należy dokonać podziału wartości ψ na poszczególne przegrody. Dokładny podział można uzyskać tylko dzięki obliczeniom numerycznym. Na potrzeby metod uproszczonych można przyjąć udział ψ po 50% dla przegród tworzących dany mostek, np. naroże czy połączenie ściany zewnętrznej i stropodachu.

Uwzględnienie udziałów wartości ψ na poszczególne przegrody pozwoli także na poprawne obliczenia strat ciepła dla całego budynku. Związane jest to tym, iż jedna z przegród tworzących liniowy mostek cieplny może graniczyć z innym środowiskiem niż powietrze zewnętrzne.

Dla przykładu, norma PN – EN ISO 14683 dla mostka typu R5 (dach – ściana zewnętrzna) podaje wartości:



W sytuacji, gdy przegrody tworzące ten mostek sąsiadowały będą z różnymi środowiskami, np. ściana zewnętrzna z powietrzem zewnętrznym, a strop z poddaszem nieogrzewanym, to podział wartości ψ pomiędzy ścianę i strop odda właściwą ilość strat ciepła przez te poszczególne przegrody budynku.



BuildDesk Polska Sp. z o.o.

ul. Kwiatowa 14

66-131 Cigacice

Polska

tel.: (+48) 68 385 00 22

fax: (+48) 68 385 00 22

info@builddesk.pl

www.builddesk.pl