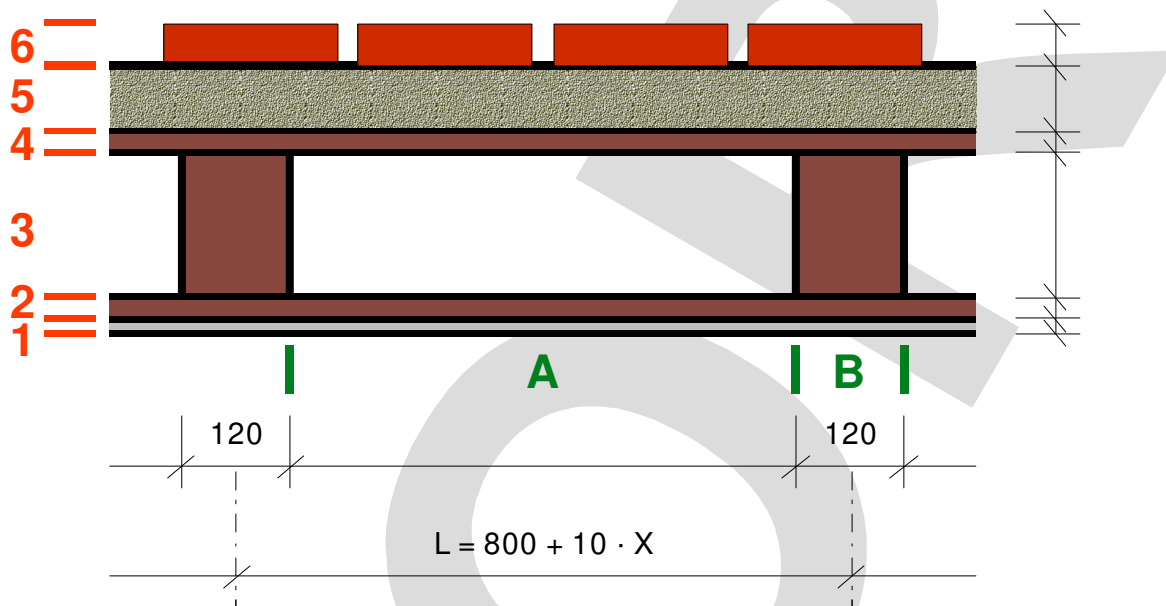


1. ZADÁNÍ:

Vypočtete součinitel prostupu tepla U [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$] konstrukce T1s se systematickými tepelnými mosty.

**2. POSTUP VÝPOČTU:**

1. Rozdělení konstrukce na charakteristické oblasti, tj. opakující se výseky:

- úseky **A** a **B**: **rovnoběžné** s tepelným tokem,
- úseky **1** – **6**: **kolmé** k tepelnému toku.

2. Tepelný odpor jednotlivých úseků:

a) **rovnoběžných** s tepelným tokem R' :

$$\frac{1}{R'} = \sum_{i=A}^M \frac{f_i}{R_i} = \frac{f_A}{R_A} + \frac{f_B}{R_B} + \dots + \frac{f_M}{R_M} \quad [\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$$

$$R' = \frac{1}{\sum_{i=A}^M \frac{f_i}{R_i}} = \frac{1}{\frac{f_A}{R_A} + \frac{f_B}{R_B} + \dots + \frac{f_M}{R_M}} \quad [\text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}], \text{ kde}$$

R_i : tepelný odpor i -tého úseku [$\text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$]:

$$R_i = \sum_{j=1}^N \frac{d_j}{\lambda_j} \quad [\text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}], \text{ kde}$$

d_j : tloušťka j -té vrstvy [m]

λ_j : součinitel tepelné vodivosti materiálu j -té vrstvy [$\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$]

f_i : poměrný koeficient plochy [-]:

$$f_i = \frac{A_i}{A} \quad [-], \text{ kde}$$

A_i : plocha i -tého úseku [m^2]

A : plocha celého charakteristického výseku [m^2]

Musí tedy platit: $\sum_{i=1}^M A_i = A$ [m^2], $\sum_{i=1}^M f_i = 1$ [-]

b) **kolmých** k tepelnému toku R'' :

$$R'' = \sum_{j=1}^N R_j = R_1 + R_2 + \dots + R_N \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}], \text{ kde}$$

R_j : tepelný odpor j -tého úseku $[\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}]$:

pro stejnorodé vrstvy:

$$R_j = \frac{d_j}{\lambda_j} \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}]$$

pro nesterodové vrstvy:

$$\frac{1}{R_j} = \sum_{i=A}^M \frac{f_{j,i}}{R_{i,i}} = \frac{f_{j,A}}{R_{i,A}} + \frac{f_{j,B}}{R_{i,B}} + \dots + \frac{f_{j,M}}{R_{i,M}} \quad [\text{W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}]$$

$$f_{j,i} = \frac{A_{j,i}}{A_j} \quad [-]$$

3. Ověření podmínky použitelnosti:

$$\frac{R'}{R''} < 1,25 \quad [-]$$

4. Tepelný odpor celého charakteristického výseku (Fokinův vztah):

$$R = \frac{R' + 2 \cdot R''}{3} \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}]$$

5. Tepelný odpor při prostupu tepla celého charakteristického výseku R_T :

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}]$$

6. Součinitel prostupu tepla U :

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [\text{W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}]$$

7. Součinitel prostupu tepla bez vlivu tepelných mostů U^* :

$$U^* = \frac{1}{R_T^*} = \frac{1}{R_{si} + R^* + R_{se}} = \frac{1}{R_{si} + \sum R_i^* + R_{se}} = \dots \quad [\text{W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}]$$

3. VÝPOČET:

Dosazení konkrétních hodnot včetně jednotek.

Například R_3 :

$$\frac{1}{R_3} = \sum_{i=A}^B \frac{f_{3,i}}{R_{3,i}} = \frac{f_{3,A}}{R_{3,A}} + \frac{f_{3,B}}{R_{3,B}} = \frac{\frac{A \cdot d_3}{L \cdot d_3}}{\frac{d_3}{\lambda_{3,A}}} + \frac{\frac{B \cdot d_3}{L \cdot d_3}}{\frac{d_3}{\lambda_{3,B}}} = \frac{A}{L} + \frac{B}{L} = \frac{A \cdot \lambda_{3,A}}{L \cdot d_3} + \frac{B \cdot \lambda_{3,B}}{L \cdot d_3} = \frac{A \cdot \lambda_{3,A} + B \cdot \lambda_{3,B}}{L \cdot d_3} \quad [\text{W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}]$$

4. ZÁVĚR:

1. Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukce s vlivem tepelných mostů U s požadavky ČSN 73 0540-2: 2011 + Z1: 2012.
2. Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukce bez vlivu tepelných mostů U^* s požadavky ČSN 73 0540-2: 2011 + Z1: 2012.
3. Rozdíl mezi součiniteli prostupu tepla konstrukce s vlivem tepelných mostů U a bez vlivu tepelných mostů U^* , procentuální navýšení (100% = bez tepelných mostů).