



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

BYTOVÝ DŮM V BOSKOVICÍCH

APARTMENT BUILDING IN BOSKOVICE

D.1.4.04 – STAVEBNÍ FYZIKA – PŘÍLOHA 3

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

David Ludvík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MILOSLAV NOVOTNÝ, CSc.

BRNO 2019

Obsah

1. Postup výpočtu a posouzení otvoru	3
1.1. Výpočet součinitele prostupu tepla otvory U_w ($W/m^2.K$)	3
1.2. Souhrn vypočtených hodnot.....	3
2. Výpočet faktoru vnitřního povrchu a vnitřní povrchové teploty v koutech konstrukce ξR_{sik} [-]	4
2.1. Kout mezi dvěma vnějšími konstrukcemi	4

1. Postup výpočtu a posouzení otvoru

1.1. Výpočet součinitele prostupu tepla otvory U_w (W/m².K)

$$U_w = (A_g \times U_g + A_f \times U_f + l_g \times \Psi_g) / (A_g + A_f)$$

A_g – celková plocha zasklení (m²)

U_g – součinitel prostupu tepla zasklením (W/m².K)

A_f – celková plocha rámu (m²)

U_f – součinitel prostupu tepla rámem (W/m².K)

l_g – viditelný obvod zasklení (m)

Ψ_g – lineární činitel prostupu tepla distančního rámečku a rámu (W/m.K)

1.2. Souhrn vypočtených hodnot

Označení	Rozměr (mm x mm)	A (m ²)	A _f (m ²)	A _g (m ²)	l _g (m)	U _f (W/m ² .K)	U _g (W/m ² .K)	Ψ (W/m.K)	U _w (W/m ² .K)	U _{N,20/U_{rec,20}} (W/m ² .K)	Posouzení
C 1.01 C 2.01 C 3.01	2500x1500	3,75	1,16	2,59	14,48	0,90	0,60	0,06	0,92	1,50/1,20	Vyhoví
C 1.02 C 2.02 C 3.02	1750x1500	2,63	0,87	1,76	10,58	0,90	0,60	0,06	0,94	1,50/1,20	Vyhoví
C S1.01	1750x500	0,88	0,37	0,50	3,78	0,90	1,10	0,06	1,27	1,50/1,20	Vyhoví
C 1.03 C 2.03	1250x2050	2,56	1,08	1,49	13,48	0,90	1,10	0,06	1,33	1,50/1,20	Vyhoví
C 3.07	1250x500	0,63	0,28	0,34	2,78	0,90	1,10	0,06	1,28	1,50/1,20	Vyhoví
C 1.05 C 2.05 C 3.05	2000x1500	3,00	0,91	2,09	11,56	0,90	0,60	0,06	0,92	1,50/1,20	Vyhoví
C 1.06 C 2.06 C 3.06	1250x1500	1,88	0,62	1,25	7,42	0,90	0,60	0,06	0,94	1,50/1,20	Vyhoví
C S1.04	1250x500	0,63	0,28	0,34	2,78	0,90	1,10	0,06	1,28	1,50/1,20	Vyhoví
D 1.11 D 2.11 D 3.11	900x2400	2,16	0,56	1,60	5,88	0,90	0,60	0,06	0,84	1,70/1,20	Vyhoví
C S1.02	1750x750	1,31	0,42	0,90	4,28	0,90	1,10	0,06	1,23	1,50/1,20	Vyhoví
C 1.04 C 2.04 C 3.04	2250x1500	3,38	1,12	2,26	14,70	0,90	0,60	0,06	0,96	1,50/1,20	Vyhoví
C 1.08 C 2.08 C 3.08	2250x1500	3,38	1,12	2,26	14,70	0,90	0,60	0,06	0,96	1,50/1,20	Vyhoví
C S1.05	750x750	0,56	0,24	0,32	2,28	0,90	1,10	0,06	1,26	1,50/1,20	Vyhoví
C S1.03	1500x500	0,75	0,33	0,42	3,28	0,90	1,10	0,06	1,28	1,50/1,20	Vyhoví
D S1.13	1800x2200	4,37	0,93	3,44	11,32	2,30	0,50	0,06	1,04	1,70/1,20	Vyhoví
D S1.01	800x1970	1,58	1,58	0,00	5,54	2,30	0,50	0,06	2,51	3,50/2,30	Vyhoví

2. Výpočet faktoru vnitřního povrchu a vnitřní povrchové teploty v koutech konstrukce ξR_{siK} [-]

2.1. Kout mezi dvěma vnějšími konstrukcemi

Skladba S12-S12

Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu v koutě

$$\begin{aligned}\xi R_{si,K} &= 1,05 \times (U \times R_{si,k})^{0,69} \\ \xi R_{si,K} &= 1,05 \times (0,131 \times 0,25)^{0,69} \\ \xi R_{si,K} &= 0,099\end{aligned}$$

Nejnižší povrchová teplota

$$\begin{aligned}\theta_{ai} &= \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20 + 0,6 = 20,6^\circ\text{C} \\ \theta_{si,min} &= \theta_{ai} - \xi R_{si,K} \times (\theta_{ai} - \theta_e) \\ \theta_{si,min} &= 20,6 - 0,099 \times (20,6 - (-15)) \\ \theta_{si,min} &= 17,076^\circ\text{C}\end{aligned}$$

Faktor vnitřního povrchu

$$\begin{aligned}f_{Rsi} &= 1 - \xi R_{si,K} \\ f_{Rsi} &= 1 - 0,099 \\ f_{Rsi} &= 0,901\end{aligned}$$

Skladba S10-S12

Skladba S10 – $U = 0,124 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$
Skladba S12 – $U = 0,131 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Ve výpočtu je používán horší ze součinitelů prostupu tepla U .

Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu v koutě

$$\begin{aligned}\xi R_{si,K} &= 1,05 \times (U \times R_{si,k})^{0,69} \\ \xi R_{si,K} &= 1,05 \times (0,131 \times 0,25)^{0,69} \\ \xi R_{si,K} &= 0,099\end{aligned}$$

Nejnižší povrchová teplota

$$\begin{aligned}\theta_{ai} &= \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20 + 0,6 = 20,6^\circ\text{C} \\ \theta_{si,min} &= \theta_{ai} - \xi R_{si,K} \times (\theta_{ai} - \theta_e) \\ \theta_{si,min} &= 20,6 - 0,099 \times (20,6 - (-15)) \\ \theta_{si,min} &= 17,076^\circ\text{C}\end{aligned}$$

Faktor vnitřního povrchu

$$f_{Rsi} = 1 - \xi_{Rsi,K}$$

$$f_{Rsi} = 1 - 0,099$$

$$f_{Rsi} = 0,901$$