

Izolační účinek sestavy moderních materiálů je dán tepelným odporem  $R_L$  použité fólie, který deklaruje výrobce, dále tepelným odporem  $R_V$  obou vzduchových mezer a konečně tepelným odporem  $R_M$  fasádního obkladu z desek, vyjádříme to vzorcem

$$R = R_M + R_{V,1} + R_{V,2} + R_L \quad (1)$$

a) Pro tepelný odpor desky platí:

$$R_M = \frac{d}{0,261} \quad (2)$$

kde  $d$  je tloušťka desky v metrech a  $0,269 \text{ W/(mK)}$  je součinitel tepelné vodivosti desky. Při tloušťce 8 mm je  $R_M = 0,037 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

b) Pro tepelný odpor vzduchové mezery platí:

$$R = R_M + R_{V,1} + R_{V,2} + R_L \quad (1)$$

v němž je

$$A = \frac{\sigma}{1/\varepsilon_F + 1/\varepsilon_M - 1}$$

Proměnné ve vzorci (3) jsou:

- $A$  je součinitel vzájemného sálaní protilehlých ploch v mezeře;
- $\sigma = 0,000000567 \text{ W/(m}^2\text{K}^4)$  je Stefanova-Boltzmannova konstanta;
- $\varepsilon_F \approx 0,1$  až  $0,15$  je emisivita povrchu reflexní vícevrstvé fólie;
- $\varepsilon_M \approx 0,9$  až  $1$  je emisivita protilehlého povrchu k fólii (desky nebo nosné stěny);
- $t$  je střední teplota vzduchu v mezeře;
- $w$  je tloušťka vzduchové mezery a
- $\lambda$  je součinitel tepelné vodivosti vzduchu, viz tab. 1.

teplota, °C	-20	-10	0	10	20
$\lambda$ , W/(mK)	0,0228	0,0236	0,0244	0,0251	0,0259

Tab. 1: Součinitel tepelné vodivosti vzduchu při různých teplotách vzduchu. S rostoucí teplotou od  $-20^\circ\text{C}$  do  $+20^\circ\text{C}$  tento součinitel vzroste o necelých 14%.

c) Rozhodující roli má centrální 3 cm silná vícevrstvá fólie. U ní výrobce, při započtení vzduchových mezer, deklaruje na základě evropských srovnávacích měření stejný tepelně izolační účinek, jako má 20 cm izolace z minerální vlny (tato vlna má  $R \approx 5,1 \text{ m}^2\text{K/W}$ ).

Uvedený postup umožňuje určit tepelně-izolační vlastnosti nevětraných vzduchových mezer v tepelně-izolačních sestavách s reflexními fóliemi. Pro dvě vzduchové mezery o tloušťce 2 cm a při teplotním rozdílu od -10 do +20 °C docílíme tepelného odporu kolem 1,2 m<sup>2</sup>K/W. Dílčí výpočty tepelného odporu mezer uvádějí tab. 2 a tab. 3.

teplota, °C	-20	-10	0	10	20
$R_v$ , m <sup>2</sup> K/W	0,662	0,627	0,594	0,564	0,535

Tab. 2: Tepelný odpor vzduchové mezery o tloušťce 0,02 m při různých teplotách vzduchu. Pokles tepelného odporu vzduchové mezery 2 cm silně je při změně teploty z -20 °C na +20 °C necelých 20%.

tloušťka mezery, m	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
$R_v$ , m <sup>2</sup> K/W	0,594	0,933	0,151	1,303	1,416

Tab. 3: Tepelný odpor vzduchové mezery o teplotě 0 °C při různých tloušťkách mezery. Odpor s rostoucí tloušťkou mezery roste, růst se ale s teplotou zmenšuje

Při započítání tepelných vlastností centrální fólie, fasádního záklopu – viz vzorec (2) získáme při celkové tloušťce zateplení 8 cm výborný tepelněizolační výsledek celého zateplení.

Přitom uvažujeme malé proudění vzduchu v mezerách, což je dobře splněno u svislých mezer. Komínový efekt, jak bývá často zmiňováno, se u nich neuplatňuje, protože teplota zde s výškou roste. Není tedy splněn základní předpoklad vniku tohoto efektu.

Celá zateplovací sestava je standardně zavěšena k nosné stěně. Způsob zavěšení je podrobně popsán v technologickém postupu [www.teplo2.cz](http://www.teplo2.cz)

.