

Tepelné zlepšení oken clonami s nízkou emisivitou

Jan Hollan, VUT v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie staveb. hmot a dílců;

Yvonna Gaillyová, Ekologický institut Veronica, Panská 9, 602 00 Brno, Česká republika, yvonna.gailly at ecn.cz

1 Abstrakt

Stínící prvky, čili clony (např. rolety) s nízkou emisivitou (low-e) mohou stará okna zlepšit na dvakrát až čtyřikrát lepší standard. Zahrnutí důmyslných rolet do nových oken je komplikací, která stojí za to. Lze pak užívat velká okna bez jakýchkoliv problémů s přehříváním nebo studeným průvanem, neboť je lze zlepšovat dle potřeby. Jako snadnou metodu zjišťování izolačních vlastností v praxi demonstrujeme termografii. Viz <http://www.veronica.cz/passiv>.

2 Úvod

Noční izolační vlastnosti standardních oken pro pasivní domy lze stěží výrazně zlepšit užitím obvyklých rolet atp. Je zde ale možnost použít clony s nízkou emisivitou, s hliníkovými povrchy. Stačí zabránit tomu, aby se hliník pokazil nátěrem. Každý nátěr má emisivitu kolem 0,9, čistý hliník ale menší než 0,10. Užíváním hliníku na němž je jen přirozená oxidová vrstva lze zářivý transport snížit desetkrát.

3 Orientační úvahy

Vezměme si těsnou vrstvu s emisivitou 0,1 umístěnou *mezi dvě obyčejná skla*. Zářivý transport se sníží z obvyklých $4 \text{ W/m}^2\text{K}$ na nějakých $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, čímž se stane malý oproti transportu vzduchem (kolem $2 \text{ W/m}^2\text{K}$). Vzduchová mezera mezi dvěma obyčejnými skly má tepelný odpor kolem $0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$. Když mezeru rozdělíme aluminiovou vrstvou, vytvoříme dvě mezery s vodivostmi kolem $2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, čili dosáhneme tepelného odporu sklo-sklo zhruba $0,8 \text{ m}^2\text{K/W}$. Instalace takové vrstvy do starého dvojitého okna znamená zlepšení jeho U-hodnoty z nějakých $2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ na $1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Vnější clony jsou často z hliníku, ovšem natřeného. Pokud jsou těsné, mohou k tepelnému odporu okna přidat nejvýše $0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$. Kdyby ale venkovní clona měla čistý aluminiový vnitřní povrch, mohla byt přidat až $0,4 \text{ m}^2\text{K/W}$, což je hodnota zajímavá i pro okna, která už necloněná splňují standard pasivní domy ($\leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$).

4 Ověření

Tyto hodnoty závisejí na vzduchotěsnosti. Existují clony, které nejsou těsné vůbec. Zjistit jejich skutečný přínos je možné jen měřením. To lze uskutečnit pomocí *termografie*. Ostatně, uvidět znamená uvěřit.

Tepelný tok oknem je zhruba úměrný teplotnímu rozdílu okenní tabule a *referenční tabulky skla*, která je s oknem rovnoběžná, ale od něj tepelně izolovaná (dostane se tedy do rovnováhy s týmž prostředím). Takto jsme porovnávali sousedící okna. Přímá zjišťování hustoty tepelného toku oknem jsme prováděli s použitím *elektricky vyhřívaného referenčního sklíčka*, které bylo zezadu teplotně kompenzováno.

4.1 Roleta

Do klasického dvojitého okna jsme umístili roletu z pokovené fólie. Na boční desky v okně jsme připevnili dřevěné laťky tloušťky asi 1,5 cm, na interiérové straně od fólie. Studený vzduch v prostoru mezi fólií a vnějším sklem roletu přitlačil na lať, čímž se stala těsnou. Výsledek: *pokovená fólie zlepšila celé okno více než dvakrát*, na hodnotu „U 1.0“. Milou vlastností rolety je, že okno zůstalo ze 3 % průhledné.

Lze přidat ještě druhou roletu. S nevýhodou, že projde jen 0,1 % světla, můžeme na noc získat okno s „U“ blízkou 0.6 (ve dne jsou vlastnosti klasického okna dobré).

4.2 Žaluzie

Instalovali jsme do dvojitého okna také žaluzii. Pokaženou nízkoemisivní kvalitu hliníkových lamel jsme obnovili nalepením nové Al fólie.

Přínos uzavřené žaluzie byl překvapivě malý. Izolační schopnosti okna se nezlepšily ani o třetinu. Hustota tepelného toku oknem odpovídala U asi 2.3. Zdá se, že konvekce uvnitř okna přidáním žaluzie výrazně zesílila. Vzhledem k běžnosti meziokenních žaluzií stojí ale za to studovat jejich vliv v oknech různých tloušťek dále.

5 Nový standard

Naše doporučení pro alternativní konstrukcí oken pro pasivní domy je: *nízkoželezné sklo, velkorysá vzduchová mezera se dvěma roletami, a uvnitř pak nejlepší dostupné dvojsklo s povrstvenou tabulí na vnitřní straně*. Solární zisky („g“) mohou dosáhnout 0,7, noční hodnota U pak 0,4. Pro dosažení optimálních vlastností okna za všech okolností by rolety měly ovládané automaticky – to zatím není běžné.