



Roleta, která stíní a zároveň chrání před horkem a mrazem

Materiál, který dokáže chránit posádku před účinky dobřela žhavého vnějšího povrchu přistávacích kosmických modulů, je nyní užíván i jako účinná interiérová ochrana v podobě vnitřní rolety. Prodává se pod označením MULTIFILM® a kromě tepelné ochrany umožňuje dobrý výhled ven i při zcela zatažené poloze. Při pozorném návrhu a ve spojení se světlem naplní i jedinečnou a příjemnou dekorativní funkci.

MULTIFILM® v roli interiérového stínění je stále ještě v kategorii novinky, což se projevuje v relativně malém počtu referencí a dlouhodobějších zkušenostech. Ohlasy, které však jsou k dispozici, vycházejí jednoznačně příznivě.

Co je MULTIFILM® a jak účinkuje

Fólie MULTIFILM® jsou složeny ze 3 vrstev, kdy základní prostřední hliníková vrstva odráží dopadající viditelné sluneční záření zpět do exteriéru. Odražené záření se tak nedostane dovnitř,

a proto se v interiéru nezvyšuje teplota, přesněji – její růst se výrazně zpomalí. Roleta neodráží jen viditelné sluneční paprsky, ale i neviditelné tepelné záření a to jak z interiérové strany, tak ze strany okenního zasklení.

Okno, chráněné na vnitřní straně roletou z materiálu MULTIFILM® by při přímém oslunění mělo být zavřené, abychom dovnitř nepouštěli horký vzduch od sluncem rozpáleného venkovního povrchu skel, okenního rámu, případně fasády. To vše, jak si ještě podrobněji ukážeme, vede k příjemně nižší teplotě v interiéru.

Co je dobré vědět

Pokud jde o technický návrh, roleta MULTIFILM® by se měla plánovat jinak, než tradiční vnitřní žaluzie. Designér by jí měl pojmut jako úlohu, v níž se řeší hlavně sálavé toky tepla a přestup sálavého tepla do prostoru se započtením nízké vyzařovací schopnosti obou povrchů rolety. V současné době nejsou žádné evropské, ani české technické normy a předpisy, které by tuto úlohu správně uchopily a pochopily. Lze říct, že čím více rolety, tím lépe, což není jen obchodní heslo, jak dále ukážeme.

MULTIFILM® se dobře uplatní v moderní architektuře s velkými okenními plochami, kdy může s jedinečným efektem stínit celou stěnu s okny.

Sluneční záření

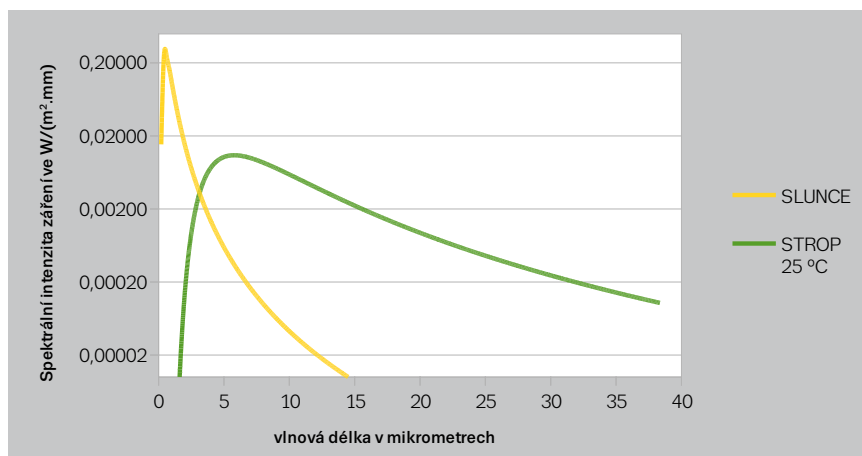
Jde o záření tělesa ohřátého na 5 600 °C. Z povrchu Slunce vystupuje s intenzitou téměř 65 MW/m², na Zemi září už jen s intenzitou cca 1 000 W/m². Je o elektromagnetické záření, které obsahuje nekonečné množství vlnových délek, rozdělených podle Planckova zákona.

Sluneční záření má viditelnou a neviditelnou část. První zahrnuje vlnové délky od 0,370 do 0,790 mikrometrů, což dohromady dává necelých 50 % celkové energie. Zbývá neviditelná část se dělí na ultrafialovou a infračervenou složku. První zahrnuje krátké vlnové délky do 0,370 mikrometrů, což představuje 9 % celkové energie slunečního záření. Infračervená složka začíná od 0,790 mikrometrů a výše a zaujímá 41 % celkového obsahu slunečního záření.

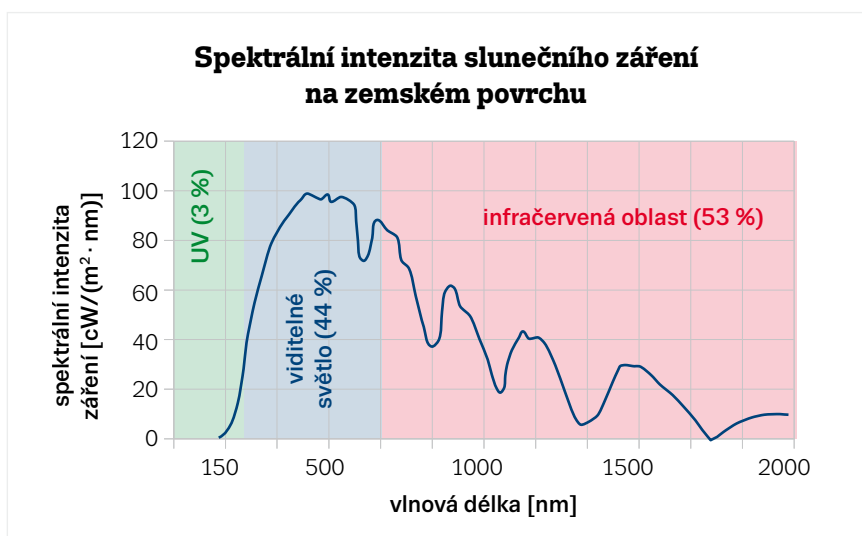
Navrhujeme MULTIFILM®

Když sluneční záření dopadá na okno, následují tyto děje:

- a) Viditelná složka projde zasklením okna a dopadá na roletu z MULTIFILMU.
- b) Neviditelnou ultrafialovou a infračervenou složku absorbuje venkovní povrch zasklení, rám okna a fasáda, které se tím zahřejí až na 50 °C i více.
- c) Viditelná složka projde oknem a dopadá na MULTIFILM®. Ten ji cca z 80 % odrazí zpět k zasklení a nenávratně ven.
- d) Ohřátý venkovní povrch okna zásobuje vnitřek teplem víc, než říkají úřední výpočty.
- e) MULTIFILM® odrazí nejen sluneční světlo, ale i neviditelné infračervené záření od ohřátého vnitřního povrchu okna.
- f) Asi 20 % světelného záření propouští MULTIFILM® do místnosti jako zdroj přirozeného světla (není třeba svítit). Tento parametr se liší typ od typu.
- g) MULTIFILM® nejen že odrazí tepelné záření, ale sám vyzařuje jen 15 % z toho, co jiné interiérové povrchy. I když je sluncem zahřátý, svým slabým sáláním ohřívá interiér jen minimálně.



Spektrální složení slunečního záření a tepelného záření stropu, který je ohřátý na 25 °C



MULTIFILM® účinně přispívá k letnímu udržení chladu tím, že vrací ven viditelné sluneční světlo („nabitě“ mimochodem velkou energií = teplem) a také tím, že snižuje teplotu prostorového tepelného záření, od něhož se ohřívá vzduch.

MULTIFILM® má i tepelněizolační účinek. Ve spuštěném stavu vylepší součinitel prostupu tepla U_w na úroveň U_{new} podle vzorce:

$$U_{new} = \frac{1}{\frac{1}{U} + 0,75}$$

Příklad: okno se součinitelem $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ vylepší MULTIFILM® až na úroveň $0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Další výhody MULTIFILMU

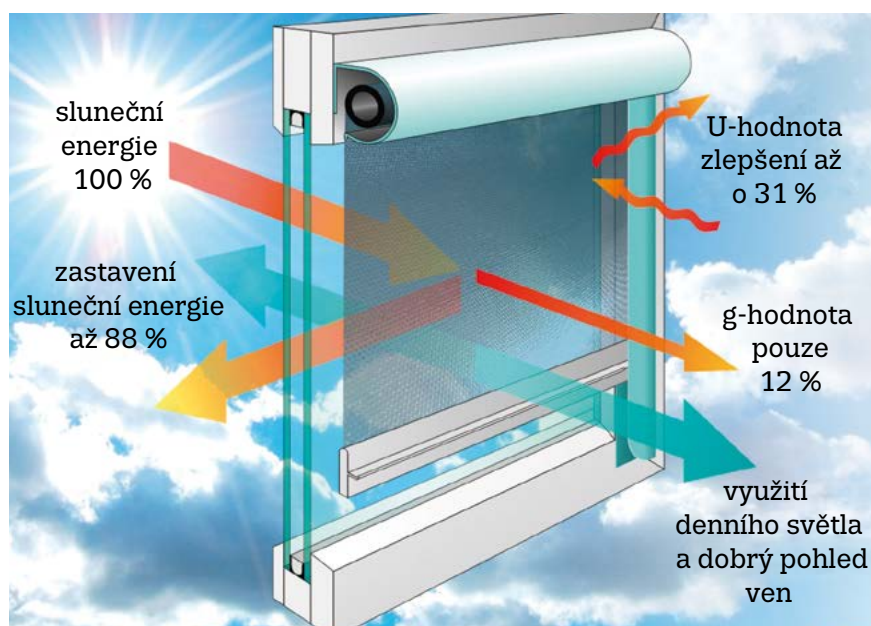
- Ochrana před sluncem (odrazí až 88 % slunečního záření včetně tepelné složky).

- Úspora energie (ušetří až 30 % výdajů na klimatizaci a 25 % na zimní vytápění).

Tepelné záření

MULTIFILMU porozumíme, když pochopíme podstatu tepelného záření (sálání). Učebnice učí, že rozžhavená tělesa vyzařují elektromagnetické záření, které zas jiná tělesa pohlcejí. A naopak. Vzniká dojem, že tělesa tepelné záření vyrábějí a pak vyzařují. Ve skutečnosti v nitru těles existuje tepelné





záření podobně, jako vzduch v pěně či jiné porézní hmotě. Je obsaženo i v dutinách těles. Tepelné záření není produktem hmoty, ale pouze její teploty, což je i případ místností. Fyzikové tomuto záření říkají **fotonový plyn**.

Příklad

Místnost, jejíž strop, podlaha a všechny stěny vč. oken mají tutéž povrchovou teplotu, obsahuje prostorové tepelné záření o stejné teplotě. Při různých povrchových teplotách ploch se teplota prostorového záření určí jako průměr jejich teplot, vážený podle jejich ploch. **Prostorové tepelné záření odpovídá vnitřní teplotě.**

Přibližme si funkci MULTIFILMU na jednopokojovém domě tvaru krabic $4 \times 3 \times 2,5$ m, v němž jednu ze stěn tvoří okno. Známe-li teplotu prostorového záření T_s v K a teplotu stěny T , pak

sdílení tepla mezi nimi lze počítat jako $\varepsilon\sigma(T^4 - T_s^4)$, kde ε je emisivita stěny, $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$ je Stefanova – Boltzmannova konstanta. Pomocí tohoto aparátu dostaneme pro domek bez klimatizace a bez rolety tyto povrchové teploty MULTIFILM®:

- Strop: 30,2 °C
- Podlaha: 28,4 °C
- Okno: 31,3 °C
- Stěna 1: 30,2 °C
- Stěna 2: 30,2 °C
- Stěna 3: 30,2 °C
- Vnitřní teplota: 30 °C

Když budeme stejný domek chladit klimatizací ve stropě, s konstantní teplotou 25 °C, dostaneme tyto povrchové teploty:

- Strop: 25 °C
- Podlaha: 25,1 °C
- Okno: 28,7 °C
- Stěna 1: 26,9 °C

- Stěna 2: 26,9 °C
- Stěna 3: 26,9 °C
- Vnitřní teplota: 26,4 °C
- Okamžitý výkon chlazení: 141,3 W

Povrchové teploty domku o oknem chráněným MULTIFILMEM a bez klimatizace jsou:

- Strop: 28 °C
- Podlaha: 26,3 °C
- Okno: 31,1 °C
- Stěna 2: 28 °C
- Stěna 3: 28 °C
- Stěna 4: 28 °C
- Vnitřní teplota: 27,7 °C

Povrchové teploty domku chráněným MULTIFILMEM a s klimatizací ve stropě 25 °C:

- Strop: 25 °C
- Podlaha: 24 °C
- Okno: 29,9 °C
- Stěna 1: 25,8 °C
- Stěna 2: 25,8 °C
- Stěna 3: 25,8 °C
- Vnitřní teplota: 25,3 °C
- Okamžitý výkon chlazení: 60 W

Výsledky lze shrnout tak, že interiérová roleta MULTIFILM® snižuje u daného domu až o 4 °C vnitřní teplotu a o více než 60 % energickou náročnost klimatizace.

Jak vznikl MULTIFILM®?

Jde o transparentní, vysoce odrazivý polyesterový film původně vyvinutý pro kosmický průmysl. Jako vnitřní roletové stínění chrání interiér proti horku a oslňení a díky své průhlednosti umožňuje jasný výhled ven.

Podílí se na vytváření příjemného vnitřního pobytového prostředí v létě i v zimě. MULTIFILM® vyrábí německá firma Multifilm Sonnen-ung Blendschutz GmbH, Chemnitz, Německo a prostřednictvím společnosti **FENESTRA střešní okna, s.r.o.** je dostupný i v České republice

Autor: RNDr. Jiří Hejhálek
Fotografie: Archiv redakce



MULTIFILM® na veletrhu **BAU 2017** v Mnichově od 16. do 21. ledna 2017. Navštivte stánek Multifilm Sonnen-ung Blendschutz GmbH, hala C, stánek **C2.438**