

Zlepšení tepelné izolací reflexní fólií

Izolační účinnost běžných tepelných izolací se vztahuje k teplotě kolem 0 °C, což je přibližně střed mezi venkovní zimní a vnitřní návrhovou teplotou. Při vyšších teplotách, příkladem jsou izolace pod podlahovým vytápěním nebo ve střeších v létě, se jejich izolační účinnost rychle zhoršuje. Významné zlepšení nabízejí reflexní izolace. Jak je použít a jakého docílíme zlepšení se dočtete v článku.

V článcích *Šedý a bílý pěnový polystyren – popis termoizolační funkce, část (1) a (2)* z června, resp. července 2010 se popisuje a technickou argumentací dokazuje, že ve vzduchových izolacích, jako je např. pěnový polystyrén a minerální vlna, se transport tepla děje jak vedením, tak sáláním. S rostoucí teplotou izolace navíc rychle roste podíl sálavé složky, což vede k tomu, že tepleňizolační schopnost, vyjádřená součinitelem tepelné vodivosti s teplotou citelně klesá. Ukazuje to tab. 1

Contact pro střechy a Floor a Foam pro podlahy. Výrobce u těchto fólií deklaruje hodnoty odrazivosti reflexní vrstvy 90 %, což odpovídá emisivitě 0,1. Laboratorní měření ale ukazuje až na hodnoty přes 95 % odrazu tepelného záření (emisivita = 0,05); v ČR však dosud neexistuje žádná oficiálně etablovaná metoda tohoto měření.

Aplikace reflexní fólie

Termoreflexní fólie jsou nejčastěji aplikovány ve vzduchových mezerách, kdy

izolační desky, nebo alespoň z jednoho.

Výrobci reflexních fólií většinou dbají na to, je-li to možné, aby termoreflexní, velmi tenká hliníková vrstva byla nakaširována k nosné fólii (většinou bublinová fólie nebo PE pěna) tak, že působí reflexně i dovnitř nosiče. V takovém případě by fungovalo i řešení, kdy na podlahovou izolaci položíme termoreflexní fólii orientovanou hliníkovou vrstvou ven, na ní položíme topné trubky a zalijeme betonem. **Výrobci takové řešení nedoporučují, neboť alkalický beton i jiné potěry velmi tenkou hliníkovou vrstvičku zcela rozleptá a znehodnotí.**

Princip termoreflexního zlepšení izolace

Jak bylo uvedeno, teplo se vzdušnou izolací šíří jak vedením (jde o předávání pohybové energie srážkami molekul vzduchu a rezonancí kmitajících molekulárních a krystalových vazeb tuhé fáze), tak zářením (sáláním tepla). Záření ve vzdušných izolacích (polystyren, minerální vlna, atd.) nepostupuje přímo; typický paprsek je cca po 3 mm tuhou fází pohlcen, hmota se mírně ohřeje a vyžáří nový paprsek. Atd.

Zlepšení tepelněizolační účinnosti spočívá v tom, že termoreflexní povrch na okraji izolace **vrátí tepelný paprsek zpět do izolace**, zkrátka odcloní sálavou složku. To je jedna část účinku. Druhá spočívá v tom, že **termoreflexní povrch, který odráží, řekněme 95 % záření, vyzařuje na výstupu ven (do volného prostoru) jen 5 % záření**, který by na jeho místě vyzařoval běžný, černý povrch.

Významné zlepšení

Nejdůležitější samozřejmě je, jakých zlepšení pomocí termoreflexní fólie docílíme. V tab. 2 jsou výsledky výpočtů – podle metodiky v [1] a [2] – teplotní

Teplotní rozsah	<20 °C; -25 °C>	<20 °C; 60 °C>
Stř. souč. tep. vod. λ ,	0,035 W/(mK)	0,045 W/(mK)
Podíl vedení	65 % až 72 %	65 % až 58 %
Podíl sálání (doplnek do 1)	35 % až 28 %	35 % až 42 %
Parametry izolace: Tloušťka izolace 0,2 m, absorpční součinitel $k = 405 \text{ m}^{-1}$. Složka vedení pevnou fází izolace se zanedbává.		

Tab. 1: Střední hodnoty součinitele tepelné vodivosti a podíl sálavé složky v izolaci při velkém teplotním spádu

Z tab. 1 je vidět, že podíl sálavé složky na celkovém vedení tepla roste z 28 % při teplotě -25 °C na 42 % při teplotě 60 °C; odpovídající součinitele tepelné vodivosti se zhorší z 0,035 W/(mK) na 0,045 W/(mK).

Je tedy zřejmé, že při vyšším teplotním namáhání, např. v aplikacích pod podlahovým vytápěním nebo ve střeších v letních slunečných dnech, účinkuje izolace hůře, než bychom čekali. A hlavně než říkají výrobce deklarované údaje, které se většinou vztahují k teplotě kolem 0 °C.

Zlepšení pomocí reflexní fólie

Možnosti si ukážeme na jednoduchých reflexních fóliích TART, výroková řada Sunflex s typovým označením Roof-In,

je vyžadována vzduchová mezera podél reflexního povrchu.

V zásadě je tak možné postupovat i při zlepšování tepelné účinnosti izolace. Tzn. že přiložíme fólii na izolaci termoreflexní vrstvou ven a vytvoříme po straně vzduchovou mezeru. Tento postup je ale náročný a v případě zlepšení izolace pod podlahovým vytápěním, kdy se topné trubky podloží přímo reflexní fólií (a zalijí betonem) prakticky nerealizovatelný.

Vzdušně izolace jsou jen z několika procent tvořeny tuhou pěnou nebo vlákny, zbytek jejich objemu tvoří vzduch. Abychom odclonili a přerušili zářivou složku vedení tepla v izolaci, je **vhodné orientovat fólii reflexní vrstvou do izolace**, pokud možno z obou stran

teplota (°C)	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60
izolace bez reflexní ochrany	0,0292	0,0308	0,0324	0,0341	0,0359	0,0377	0,0396	0,0416	0,0437
izolace s jednou reflexní ochranou	0,0262	0,0274	0,0287	0,0299	0,0312	0,0326	0,0340	0,0354	0,0368
izolace s dvěma reflexními ochranami	0,0234	0,0243	0,0251	0,0260	0,0269	0,0278	0,0287	0,0295	0,0305

Tab. 2: Teplotní závislost součinitele tepelné vodivosti λ u nechráněné izolace, chráněné z jedné strany a oboustranně chráněné