



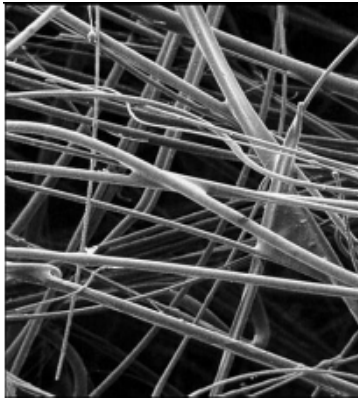
Proč tepelné izolace nefungují v létě tak dobře jak v zimě?

Máte ve střeše 20cm minerální vlny a přesto je Vám v létě vedro? Jak je to možné?

Řekli Vám, že máte zesílit tloušťku izolace a tím to vyřešit? Nenechte se napálit!

Dvojnásobná tloušťka izolace vůbec neizoluje 2x lépe, jak tvrdí někteří výrobci a prodejci!

Proč tomu tak je?



Zvětšená minerální vlna

Běžné izolace totiž obsahují především velké množství nehybného vzduchu. A čím více ho obsahují tím sice hůře teplo **vedou**, ale tím lépe se v nich šíří **sálání** (od vlákna k vlákně u minerálních vln nebo od buňky k buňce i uvnitř ní v polystyrenech)

Protože vlna i polystyren mají špatnou tepelnou vodivost, bude se v ní **vedení** tepla šířit velmi pomalu – rychlostí na smrt nemocného a extrémně unaveného šneka.

Sálání se však bude šířit rychlostí světla – tedy cca. 300.000km/sek. Je to světlo, jen infračervené.

Znamená to, že na prohřívání vláken u minerální vlny bude mít (z hlediska času) výrazně větší vliv **sálání**, než **vedení**, protože než stačí **vedení** přejít z parotěsné folie o 1mm, tak sálání už je 100000x na druhém konci.

Sálání od vlákna k vlákně z jedné strany vlny na druhou je dán tímto vzorcem, který obsahuje pouze 2 vlastnosti (Teplotu a Emisivitu vláken) a 1 Stefan-Boltzmannovu konstantu ($5,67 \times 10^{-8}$):

$$q_r = \frac{\sigma(T_1^4 - T_2^4)}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$$

Emisivita je schopnost povrchu sálat (emitovat) infračervené záření. Vliv tedy mají pouze povrchové teploty vláken a jejich emisivita. Sklo má emisivitu (schopnost sálat teplo) asi 85% (0,85).

Vodivost materiálu nebo jeho tloušťka nemají na sálání žádný vliv.

I kdyby tedy byla vlna vyrobena například z kovových vláken, bude se sálání šířit vzduchovým prostorem stejně rychle a stejnou intenzitou, jako když je vytvořená dnes ze skelných vláken.

A je také úplně jedno, jak je vlna tlustá – vzdálenost mezi vlákny nemá na velikost sálavého toku tepla žádný vliv.

Pokud vypočteme sdílení tepla sáláním od vlákna k vlákně postupně skrz celou tloušťku vlny: Vlákno 1=20°C → Vl.2=18°C → Vl.3=16°C → Vl.4=12°C → Vl.5=8°C → Vl.6=4°C → Vl.7=0°C. Toky tepla: $q_{r1 \rightarrow 2} + q_{r2 \rightarrow 3} + q_{r3 \rightarrow 4} + \dots = 8,3 + 8,2 + 15,9 + 15,2 + 14,6 + 13,9 = 76,1 \text{ W/m}^2$

A pokud nyní vložíme do vzorce pouze krajní vlákna, vyjde nám sálavý tok úplně stejně: Vlákno 1=20°C → Vlákno 7=0°C => Tok tepla = **76,1 W/m²**

Z toho vyplývá, že na šíření tepla **sáláním** skrz vlnu, **NEMÁ TLOUŠŤKA ŽÁDNÝ VLIV**. Tepelný tok **sáláním** skrz vlnu bude v zimě při spádu 20°C → 0°C stejný, ať je vlna tlustá 5cm nebo 50cm nebo 150cm.

Vedení tepla se vypočítá vzorečkem, který obsahuje 3 vlastnosti:

$$q = \lambda \frac{t_2 - t_1}{d}$$

λ = vodivost materiálu
 d = tloušťka materiálu
 t_1 a t_2 jsou krajní teploty

Takže **vedení** tepla například 20cm tlustou vlnou je jen 3,8W/m². A je logicky přímo úměrné

tloušťce materiálu. Čím bude tloušťka větší, tím bude **vedení** tepla menší.

Pokud oba tepelné toky sečteme (**vedení + sálání**) dostaneme celkový tok tepla 20cm minerální vlny v zimě: $76,1 + 3,8 = 80 \text{ W/m}^2$, neboli běžnou šikmou stěnou o velikosti 10m^2 nám **V ZIMĚ utíká 800 W**.

A proč je účinnost izolace v létě horší?

V létě se střecha dokáže rozpálit až na 80°C . Pokud tyto hodnoty vložíme do výpočtu **sálavého** toku tepla $80^\circ\text{C} \rightarrow 25^\circ\text{C}$, tak nám vyjde **320 W/m^2** (a nezáleží na její tloušťce!!!). I tok tepla **vedením** 20cm vlnou bude v létě větší = 10 W/m^2 .

Takže CELKOVÝ zisk tepla z šikmé stěny o velikosti 10m^2 bude **3300 W/m^2** .

Vlnou tedy projde v létě 4x více tepla než v zimě.

Řešení?

Kombinovat vlnu s reflexní parotěsnou folií a se vzduchovou mezerou 2cm.

Pokud namísto 20cm vlny vložíme mezi krokve pouze 18cm a mezi trámký napneme dráty, aby vlna nemohla klesnout dolů a vznikla tak 2cm mezera k parotěsné folii.

A pak namísto obyčejné parotěsné folie napnete přes trámy reflexní folii, pak CELKOVÝ tok tepla (**vedením i sáláním**) **KLESNE** v zimě z 80 na $13,9 \text{ W/m}^2$ a v létě z 330 na 53 W/m^2 – **tedy v obou případech klesne tepelný tok na méně než 1/5 původních hodnot!!!**

Pokud bychom nezajistili vzduchovou mezeru mezi reflexní folií a vlnou, docházelo by k přestupu tepla z folie do vlny POUZE VEDENÍM a žádné zlepšení by se nekonalo.

V tomto konkrétním případě je podmínkou, aby byla reflexní parotěsná folie otočená lesklou stranou nikoliv do interiéru, ale směrem do mezery k minerální vlně. Je to proto důležité, že do mezery musí směřovat povrch, který je lesklý - má tedy co nejmenší emisivitu.

Když se pak připevní obkladová deska kontaktně na parotěsnou folii, projde do ní teplo z desky **vedením**, ale směrem k vlně už se **nevysálá**.

A nebo je možné použít místo vlny vícevrstvé reflexní izolace s bublinkovými foliemi uvnitř. V zimě je tepelný tok konstrukcí zateplený např. Lupothermem $13,7 \text{ W/m}^2$ a v létě $30,3 \text{ W/m}^2$. Tedy ještě lepší parametry, než má vlna v kombinaci s reflexní folií.



Michal Bílek
ředitel xnergie s.r.o.
<http://www.xnergie.cz>



cesta k energetické
nezávislosti