

# Předmluva



RNDr. Jiří Hejhálek

Kniha, kterou držíte, je z mnoha důvodů pozoruhodná. Už jen proto, že zpracovává technické téma, ve kterém tápají i profesionálové. A také proto, že vedle odborníků oslovuje i širší veřejnost se smyslem pro techniku a přírodovědné myšlení. Důvodů, proč se do ní začíst, je však víc.

Hlavní roli v této knize hrají tenké stříbrolesklé nebo zlatolesklé pásy či fólie, které jsou na pohled velmi nápadné, na někoho působí až tajemně, někomu dokonce připomínají kosmické technologie. Podstatné však je, že s jejich pomocí dokážeme řídit teplotu prostorového tepelného záření (sálání) a sálavé toky energie (sálavého tepla) vzduchem. V knize najdeme desítky příkladů, kdy jsou reflexní fólie využity pro realizaci účinných tepelněizolačních vzduchových mezer v obvodových a střešních konstrukcích staveb. Nebo pro docílení vhodné prostorové teploty: Pomocí reflexní fólie ihned „naladíme“ potřebnou teplotu prostorového tepelného záření, na kterou se po několika minutách ohřeje i prostorový vzduch, vyjma cca decimetrové vrstvy přiléhající k chladným stěnám.

Důvody, proč reflexní fólie toto dokáží, plynou ze dvou vlastností, z nichž každá podmiňuje druhou. První je, že dokonalý reflexní povrch odráží veškeré tepelné záření, které na něho dopadá. Druhá je pro plné pochopení již obtížnější a říká, že dokonalý reflexní povrch nevyzařuje žádné tepelné záření. Plně si tuto vlastnost uvědomíme až tehdy, když přijmeme fakt, že černé těleso (které veškeré dopadající záření pohlcuje a neodráží tudíž nic) vyzařuje při 20 °C energii o výkonu 418 W z každého jednoho m<sup>2</sup>. Když ale toto těleso zabalíme do reflexní fólie, záření ustane!

Přirovnání s kosmickou technologií je na místě. Teplota vesmíru je něco málo pod 3 K (kelviny), to znamená pod -270 °C. Ve skafandru z černého materiálu by kosmonaut mimo záběr slunečního záření, například ve stínu Měsíce, brzo zmrzl. Při vnitřní teplotě 20 °C ve skafandru by jeho vnější povrch sálal do vesmíru zářivou energii až 418 W z každého 1 m<sup>2</sup> plochy, ale okolní studený vesmír by mu vrátil jen necelých 6 miliontin W na každý 1 m<sup>2</sup> skafandru. Tato ztráta by vedla k rychlému chladnutí skafandru i s kosmonautem až k vesmírné teplotě -270 °C.

Jiná situace nastane, když kosmonauta oblékne do stříbrolesklého skafandru, jehož odrazivost je 95 %. Takto silně odrazivý skafandr bude do vesmíru sálát jen s intenzitou 21 W na každý 1 m<sup>2</sup> skafandru. Přitom cca 100 W dokáže kosmonaut pohodlně kryt vlastní metabolickou produkcí energie.

Pro uvedené vlastnosti řadíme reflexní pásy či fólie (spolu s funkční vzduchovou mezerou, které tyto pásy ohraničují) mezi tepelné izolace, nazývané také jako reflexní tepelné izolace. Jejich účinnost je při správném návrhu až o 60 % větší, než u běžných tepelněizolačních desek o tloušťce funkční vzduchové mezery. Přesto stále bojují o větší povědomí a zasloužené uznání, což plyne i z toho, že jde v ČR a celé Evropě relativně o nový typ izolace. Nelze přitom čekat, že jim budou tradiční tepelné izolace (pěna a vata) vyšlapávat cestu.

Problémem nejsou zákazníci, ale tepelný auditor a jeho razítko. Ten většinou neposuzuje skutečnou účinnost tepelné izolace, jen vkládá tloušťku mezery do počítače, který pracuje sice s úředně orazítkováným, ale s fyzikálně nesmyslným normovým vzorcem (ČSN EN ISO 6946) pro výpočet součinitele přestupu tepla při vedení a proudění. A ten říká, že s výjimkou tenkých mezer (kdy dominuje tepelná vodivost), tento součinitel nezávisí na tloušťce mezery.

Striktní nezávislost na tloušťce mezery je však typická jen pro sdílení tepla sáláním, což přímo plyne z jeho zářivé podstaty. Nelze ji však čekat u vedení a proudění, kdy se teplo šíří postupně, „krok po kroku“. Výrok normotvůrce, že součinitel přestupu tepla při vedení a proudění pro mezery o tloušťkách 20

m, 2 m, 2 dm je stále týž, jako u mezery o tloušťce 2 cm zní absurdně a neexistuje pro něho důkaz. Je ale možné, že normotvůrce nedokázal v experimentech, pokud vůbec nějaké proběhly, odlišit složku sálání od vedení a proudění. v tom případě by se za normovými hodnotami součinitelů přestupu tepla při vedení a proudění ve skutečnosti skrývaly větší či menší sálavé příspěvky. Více o tom v knize Tepelné záření a navrhování reflexních fólií do staveb.

V České republice existuje několik výrobců reflexních izolačních pásů a fólií a ve světě celá řada. Významné místo mezi nimi zaujímá konsorcium RTI – Haasová-Menhart® obchodní ředitelky Marie Haasové a technického ředitele Libora Menharta. Ti jako jedni z prvních v ČR uvedli před 20 lety na trh víceúčelovou reflexní fólii, využívající principu minimální sálavosti a zároveň vysokého odrazu dopadajícího sálavého tepla. S těmito fóliemi či pásy lze provádět účinné reflexní tepelné izolace, jejichž název – RTI – je součástí názvu tohoto konsorcia. Lze je použít na jakýkoliv typ stavby – cihlovou, betonovou, kamennou, dřevěnou i slaměnou. Uplatní se v moderních i historických objektech. Od rodinných domů, přes administrativní a společenské budovy až po výrobní a skladové haly. Lze je aplikovat jak do nových, tak modernizovaných staveb, kde jimi lze řešit také, nebo zejména, hlavní tepelnou izolaci.

Víceúčelová reflexní fólie, nově i ve zlatém provedení, nalézá uplatnění i v použití za otopná tělesa. Uplatnění nalézá také ve chlazení a ve chladičích technice, v potravinářství, zdravotnictví, ale i ve sportu a dalších odvětvích. RTI Haasová-Menhart® v roce 2013 jako první v ČR uvedla na trh pás se zlatou reflexní vrstvou. Jde o efektivní a konečný design pro architektonické návrhy, pro velké stropní prostory kanceláří, kaváren a restaurací. Celoplošné aplikace zlatých i stříbrných lesklých fólií RTI Haasová-Menhart® na chladném vnitřním povrchu obvodové stěny nebo stropu velmi příznivě ovlivní vnitřní prostorovou teplotu.

Zdánlivě okrajovou se zdá být aplikace reflexních fólií ve včelích úlech. Teplota v úlu nesmí nikdy klesnout pod +10 °C, jinak včelstvo hyne. A testy včelařů, kteří se nebojí experimentovat (!), ukazují, že včelám velmi vyhovuje – jako tepelná izolace úlu – tenká jednostranná reflexní fólie na vnitřních stěnách úlu. Víc, než tlustý polystyrén. Důvodem je tepelná pohoda včel. Sálavé teplo, které přezimující

včelstvo vyzařuje, reflexní fólie nepohltná a neodvede stěnami ven, nýbrž odráží zpět dovnitř úlu. Proto si vnitřní, prostorové tepelné záření i vzduch udržují dostatečně vysokou teplotu. Naopak obvodové stěny úlu i s fólií a k nim přilehlou tenkou vrstvou vzduchu mohou být podstatně chladnější. Parotěsná reflexní fólie navíc nepropouští do stěn úlu ani vodní páru, a tak v nich nedochází ke kondenzaci. Fólie je zároveň vzduchotěsná, narozdíl od pěn a vat, takže ji včely nemusejí „ucpávat“ včelím tmelem, aby se v zimě chránily před chladem...

Nejen tuto včelí aplikaci, ale desítky dalších, neméně pozoruhodných a často příkladových realizací reflexní tepelné izolace z materiálů RTI Haasová-Menhart® najde čtenář na následujících stránkách. Věřím, že ho obsah této knihy zaujme a inspiruje.

**Je mou milou povinností poděkovat všem autorům, kteří přispěli do této vzácné publikace svými příspěvky, fotografiemi, realizacemi a zkušenostmi. Bez nich by tato publikace nikdy nevznikla, přestože si klade nemalý cíl. Totiž změnit pohled oficiálního stavebnictví a jeho zákazníků na klíčový význam tepelného záření, jakož i na technologii a materiály, které s ním pracují. Mé poděkování a také obdiv patří také paní Mgr. Stanislavě Šveňkové, která se ujala nelehkého úkolu všechny příspěvky seřadit, redakčně zpracovat a připravit k vydání. A do třetice mi dovoluji vyzdvihnout klíčovou úlohu výjimečné dvojice paní Marie Haasové a pana Libora Menharta, kteří v České republice nejen tuto technologii před 20 lety pod značkou RTI Haasová-Menhart® zakládali, ale kteří ji zde svou nápaditostí, nadšením a vysokým úsilím pravděpodobně nejvíce rozvinuli.**

RNDr. Jiří Hejhálek

V Hradci Králové v prosinci 2014

*Absolvent SPŠ chemické v Pardubicích, větev kontrolně analytická, a MFF UK v Praze, obor fyzika, zaměřeni biofyzika a chemická fyzika. Po osmiletém působení ve Výzkumném ústavu elektrotechnické keramiky v Hradci Králové spoluzaložil soukromé technické vydavatelství Vega, spol. s r. o. V současné době se věnuje problémům fyziky pevných látek a chemické fyziky ve stavebnictví a stavební fyzice. Pracuje jako šéfredaktor časopisu Stavebnictví a interiéru.*