

Ing. Vít KOVERDYNSKÝ, Ph.D.  
Divize Isover  
Saint-Gobain Construction  
Products CZ, a.s.

# Praktická hlediska pro volbu hodnoty tepelné vodivosti při řešení tepelně-technických úloh

## Practical View for Choice of Thermal Conductivity Used in Heat Loss Calculations

Recenzent  
prof. Ing. Jiří Bašta, Ph.D.

*Cílem článku je informovat o aktuální metodice stanovení součinitele tepelné vodivosti od hodnoty změřené v laboratoři, přes statistické vyhodnocení výrobcem až po určení návrhové hodnoty používané projektantem ve výpočtech. Legislativně je dán odlišný postup pro izolace používané ve stavebních aplikacích a v aplikacích TZB a v praxi často dochází k záměnám. Je to dáno jednak přemírou norem a také nedodržováním daného postupu na straně výrobců.*

**Klíčová slova:** tepelná izolace, součinitel tepelné vodivosti, legislativa

*The target of the paper is to inform about the current methodology for determination of the coefficient of thermal conductivity, from values measured in the laboratory, through statistical evaluation by manufacturers, to the design values used in calculations by designers. From the legislative point of view, there is a different procedure used for insulations used for construction applications and for HVAC applications, which often leads to confusion in practice. This is due to both an excess number of regulations and non-compliance with the given procedures on the side of manufacturers.*

**Keywords:** thermal insulation, coefficient of thermal conductivity, legislation

### ÚVOD

Tepelná vodivost izolačních látek je primární látkovou vlastností, která vstupuje do řešení tepelně-technických úloh. Některé její zvláštnosti z fyzikálního hlediska byly předmětem článku v tomto časopisu č. 3/2012 [1]. Účelem příspěvku mělo být upozornění na odlišnost výsledků přesných laboratorních měření a praktických hodnot, které mají být součástí projektů a tepelně-technických výpočtů v oblasti TZB a průmyslu. S odstupem času se ukázalo, že očekávané uplatnění publikovaných poznatků se neodrazilo v potřebné míře v odborných kruzích.

Od roku 2012 je závazný odlišný postup stanovení součinitele tepelné vodivosti pro izolace používané ve stavebních aplikacích a v aplikacích TZB. Investoři, projektanti i dodavatelé staveb stojí před nelehkým úkolem vyznat se v množství informací a předpisů. Smyslem následujících odstavců je vysvětlení některých pojmů z nových znění technických norem a usnadnění orientace odborné veřejnosti v dané problematice.

### DEFINICE SOUČiniteLE TEPELNÉ VODIVOSTI

Hlavními fyzikálními vlivy na součinitel tepelné vodivosti izolačních látek se zabýval citovaný článek [1]. Bez nejmenší snahy o zlehčování serióznosti práce měřících laboratoří se nelze, s ohledem na těžiště tohoto příspěvku, vyhnout tomuto konstatování:

- Žádné měření jakékoli fyzikální veličiny nedává výsledky s nulovou tolerancí.
- Aplikace izolačních materiálů, ať již na stavbách, nebo u energetických nebo průmyslových zařízení, zahrnuje vlivy, které dosud nebyly do našich úvah zahrnuty. Jsou to např. tepelné mosty, přítomnost spár v izolační vrstvě, geometricky obtížně definovatelné tvary částí izolovaných povrchů (potrubní kolena, uzávěry, prostupy stěnami zakončení atik, fabionů apod.)
- Z hledisek praktických aplikací izolačních látek je nutno rozlišovat oblast stavebnictví, průmyslových izolací, případně chladírenských izolací.



Obr. 1 Měřicí zařízení pro stanovení součinitele tepelné vodivosti izolačních materiálů metodou chráněné topné desky a měřidla tepelného toku podle normy ČSN EN 12667

Důsledkem uvedených skutečností, a případně dalších vlivů, se v souvislosti se základní vlastností izolačních materiálů vyskytuje řada pojmů – tepelná vodivost *měřená, deklarovaná, návrhová, harmonizovaná, charakteristická, mezní, střední*. Spolu s dalšími pojmy, jako je *kód výrobku, zatřídění, prokazovaný, certifikovaný*, vzniká široký výběr výrazů, které připouštějí překrývání významu nebo jeho záměnu, nebo špatný výklad či nepochopení. Tvůrci norem se proto snaží formulovat jednotlivé definice tepelné vodivosti tak, aby se možnost nedopatření vyloučila.

## OBLAST STAVEBNÍCH IZOLACÍ

Součinitel tepelné vodivosti se zjišťuje měřením na vzorcích podle normy ČSN EN 12667. Výsledkem je součinitel tepelné vodivosti stanovený pro střední teplotu 10 °C, jehož platnost lze, přísně vzato, vztahovat pouze a jedině na vyšetřený vzorek a podmínky panující při laboratorním měření.

Výrobce je proto povinen podle přílohy A harmonizované výrobní normy ČSN EN 13162 ze série *měřených* hodnot statistickou metodou vypočítat hodnotu *deklarovanou*. *Deklarovaná* hodnota je hodnota vlastnosti materiálu prohlášená výrobcem pro referenční podmínky určené výrobní normou v souvislosti s označením výrobku značkou shody CE, s vydáním prohlášení o vlastnostech. *Deklarovaná* hodnota  $\lambda_D$  se stanoví pro 90% pravděpodobnost a 90% konfidenční úroveň ( $\lambda_{90/90}$ ), což znamená, že 90% výrobků vykazuje s 90% pravděpodobností výrobcem deklarovanou hodnotu.

Pro stanovení *deklarované* hodnoty musí mít výrobce k dispozici nejméně deset výsledků zkoušek získaných interním nebo externím přímým měřením. To v praxi není problém, protože většina výrobců je příslušným měřicím zařízením vybavena, a pokud ne, je v České republice dostatek autorizovaných zkušebních ústavů, které jsou schopny měření zajistit. Čím větší počet měření je k dispozici, tím nižší deklarovaná hodnota vychází (s přihlédnutím k rozptylu hodnot).

Pro výpočet, respektive tepelně-technické posouzení izolace ve stavební konstrukci se musí tato *deklarovaná* hodnota přepočítat na tzv. *návrhovou* hodnotu, která zohledňuje vliv zabudování materiálu. *Návrhovou* hodnotu lze získat dvěma různými metodami.

### 1. Současný stav – postup podle ČSN 73 0540-3

V České republice se *návrhové* hodnoty součinitele tepelné vodivosti běžně stanovují podle ČSN 73 0540-3. Tato norma definuje hodnoty *deklarované, charakteristické a návrhové* a popisuje poměrně složitý postup přepočtu z hodnot *deklarovaných* přes *charakteristické* na *návrhové*. Pokud projektant nechce nebo nemůže tento postup využít, protože nezná všechny potřebné údaje a jejich získání je podmíněno doplňkovým měřením dalších vlastností, může *návrhové* hodnoty běžně používaných stavebních materiálů vzít přímo z přílohy A (případně přílohy B) této normy. Hodnoty zde uvedené jsou ale v případě tepelněizolačních materiálů dosti nadhodnocené a tato metoda navíc nezahrnuje vliv stárnutí pěnových izolačních materiálů (PUR/PIR).

### 2. Evropský trend – ČSN EN ISO 10456

Podle této evropské normy lze poměrně jednoduše z *deklarovaných* hodnot vypočítat hodnoty *návrhové* dle vztahu

$$\lambda = \lambda_D \cdot F_T \cdot F_m \cdot F_a \quad (1)$$

kde je:

$F_T$  převodní teplotní faktor,  
 $F_m$  převodní vlhkostní faktor,  
 $F_a$  převodní faktor stárnutí.

Tento jednotný postup v EU, ve srovnání s národním postupem popsaným v ČSN 73 0540-3, více odpovídá realitě, jak je zřejmé z tab. 1.

Tab. 1 Porovnání návrhové hodnoty součinitele tepelné vodivosti podle jednotlivých metod

Druh izolace a použití	Objemová hmotnost	Výrobem deklarovaná $\lambda_D$	Výpočet návrhové $\lambda$ pro běžně dostupné údaje výrobců postupem daným v:	
	[kg/m <sup>3</sup> ]	[W/(m·K)]	ČSN EN ISO 10456	ČSN 73 0540-3
Skelná vlna do šikmé střechy	22	0,033	0,036	0,040
Deska z kamenné vlny pro dřevostavby	40	0,035	0,038	0,041
Fasádní deska z kamenné vlny pro ETICS	100	0,036	0,039	0,042

Tab. 2 Ukázka stanovení průběhu deklarované tepelné vodivosti využitím statistické metody definované v ČSN EN ISO 13787 na základě každoročního měření podle metody popsané zkušební normou ČSN EN 12667 pro rohož na pleťvu

t [°C]	50	100	150	200	300	400	500	600	650
$\lambda_D$	<b>0,041</b>	<b>0,047</b>	<b>0,055</b>	<b>0,065</b>	<b>0,089</b>	<b>0,118</b>	<b>0,155</b>	<b>0,201</b>	<b>0,225</b>
2013	0,039	0,045	0,052	0,060	0,081	0,109	0,143	0,184	0,203
2012	0,039	0,044	0,051	0,059	0,078	0,103	0,133	0,170	0,191
2011	0,040	0,046	0,053	0,062	0,083	0,109	0,142	0,180	0,201
2010	0,040	0,047	0,055	0,064	0,086	0,113	0,148	0,192	0,217
2009	0,039	0,046	0,053	0,061	0,081	0,106	0,138	0,176	0,199
2008	0,039	0,045	0,052	0,060	0,082	0,109	0,142	0,181	0,203
2007	0,039	0,046	0,054	0,062	0,083	0,109	0,144	0,188	0,214
2006	0,039	0,046	0,053	0,060	0,079	0,103	0,133	0,171	0,193
2004	0,039	0,046	0,053	0,061	0,080	0,103	0,133	0,171	0,192
bezpečnost mezi měřenou a deklarovanou hodnotou v %									
	4,9	4,3	5,5	7,7	9,0	7,6	7,7	8,5	9,8
	4,9	6,4	7,3	9,2	12,4	12,7	14,2	15,4	15,1
	2,4	2,1	3,6	4,6	6,7	7,6	8,4	10,4	10,7
	2,4	0,0	0,0	1,5	3,4	4,2	4,5	4,5	3,6
	4,9	2,1	3,6	6,2	9,0	10,2	11,0	12,4	11,6
	4,9	4,3	5,5	7,7	7,9	7,6	8,4	10,0	9,8
	4,9	2,1	1,8	4,6	6,7	7,6	7,1	6,5	4,9
	4,9	2,1	3,6	7,7	11,2	12,7	14,2	14,9	14,2
	4,9	2,1	3,6	6,2	10,1	12,7	14,2	14,9	14,7
průměr	4,3	2,8	3,8	6,2	8,5	9,2	10,0	10,8	10,5

## OBLAST TZB A PRŮMYSLU

Součinitel tepelné vodivosti se zjišťuje měřením na vzorcích, které probíhá při přesně definovaných podmínkách. Měření se liší pro rovinné vzorky (měří se podle normy ČSN EN 12667, tedy stejná zkušební norma jako pro stavební izolace) a pro izolační pouzdra a segmenty (měření podle ČSN EN ISO 8497). Na rozdíl od stavebních izolací, kdy se stanovuje tepelná vodivost pro střední teplotu 10 °C, je u technických izolací nutné změřit tepelnou vodivost pro celou teplotní oblast použití, tj. od 50 °C do MST (nejvyšší provozní teploty). Výsledkem je soubor *měřených* tepelných vodivostí, které jsou určeny pro potřeby laboratoře, případně výzkumu. Uvádějí se v dokladových protokolech a nemají sloužit obecnému technickému využití, právě pro pravděpodobnost zatížení individuální chybou.

Výrobci ve svých technických listech musejí uvádět křivku *deklarované* tepelné vodivosti podle definice v ČSN EN ISO 13787. Jedná se o statistické vyhodnocení více naměřených křivek a nalezení horní meze pro naměřené hodnoty. *Deklarovaná* tepelná vodivost je obecně horší než dosud obvykle uváděné *měřené* hodnoty. Pokud výrobce nemá dostatečný počet měření, aby byl schopen stanovit deklarovaný průběh tepelné vodivosti, lze vyjít z doporučení německé normy VDI 2055, tj. použít 10% přírážku k *měřené* hodnotě. Obvyklá bezpečnost z většího počtu měření vychází na 5 až 15 %, jak je vidět z tabulky 2 na předchozí straně. Tímto je dosaženo záruky, že skutečná kvalita výrobku se bude odlišovat pouze na stranu lepší. Cílem je zamezit výrobcům uvádět pouze historicky nejlepší naměřené výsledky.

Přestože harmonizovaná výrobová norma ČSN EN 14303 platí již 3 roky, tak se bohužel stále vyskytují výrobci izolací, kteří nerespektují požadavky dané výrobovou normou a ve svých technických listech a prohlášeních o vlastnostech uvádí pouze *naměřené* hodnoty tepelné vodivosti podle ČSN EN 12667. Prohlásit *měřenou* tepelnou vodivost dle ČSN EN 12667 za deklarovanou je v současnosti nejčastější příklad uvádění zákazníka v omyl.

Je to způsobeno několika faktory:

- Zařízení, které zvládne změřit celý rozsah tepelné vodivosti (u minerální vlny od 50 do 700 °C), je velmi drahé a nemají ho běžně k dispozici ani výrobci, ani české zkušebny.
- Nejlepší zkušebna, která je příslušným měřicím zařízením vybavena, se nachází v Německu a např. cena jednoho měření tepelné vodivosti pro jeden výrobek přijde na 50 000 Kč. Změřit tedy opakovaně tuto jednu vlastnost, z celé škály dalších povinných vlastností, a to pro celé výrobové portfolio, je pro finanční náročnost realizovatelné v rámci několika let.
- Kvůli znění přílohy A normy ČSN EN ISO 13787 je na libovůli výrobce stanovit si lambda deklarovanou dle vlastních zvyklostí a obyčejů, takže vlastně postup vyhodnocení daný normou (využití statistické metody) je dobrovolný a ztrácí smysl. To s sebou ale nese riziko, že si výrobce stanoví deklarovanou hodnotu s malou nebo žádnou bezpečností oproti měřené lambda, která zákonitě nemusí obstát při kontrolním měření. Při tomto měření totiž musí vyjít vždy lepší lambda, než je deklarovaná, jinak dozorový orgán může zrušit platnost CE certifikátu!
- Někteří výrobci pravděpodobně spoléhají na to, že provedení kontroly této vlastnosti je finančně i organizačně tak nákladné, že se do něj nebude pouštět ani zákazník, ani kontrolní orgán.

Získáním údaje *deklarované* tepelné vodivosti dává výrobce izolace záruku za kvalitu svého výrobku před jeho využitím. Teprve ve chvíli, kdy přejde izolace do rukou uživatele, bude určeno prostředí její aplikace a vliv na tepelný tok izolovaným povrchem. Tyto vlivy jsou zohledněny přírážkou k *deklarované* hodnotě tepelné vodivosti podle normy ČSN EN ISO 23993 podle rovnice:

$$\lambda = \lambda_D \cdot F + \Delta\lambda \quad (2)$$

kde je:

$\Delta\lambda$  přídatná hodnota pro pravidelné tepelné mosty (např. distanční podložky),

$\lambda_D$  deklarovaný součinitel tepelné vodivosti,

$F$  celkový převodní součinitel, který se vypočítá ze vztahu:

$$F = F_{\Delta\theta} \cdot F_m \cdot F_a \cdot F_c \cdot F_d \cdot F_j \quad (3)$$

kde je:

$F_{\Delta\theta}$  převodní součinitel rozdílu teplot,

$F_m$  převodní součinitel vlhkosti,

$F_a$  převodní součinitel stárnutí,

$F_c$  převodní součinitel stlačení,

$F_e$  převodní součinitel vlivu konvekce v izolačním materiálu,

$F_d$  převodní součinitel tloušťky,

$F_j$  součinitel spojů (vliv otevřených spár).

Velikost jednotlivých převodních součinitelů je uvedena v příslušné normě [10] a jejich přílohách.

## ZÁRUKA KVALITY

Účelem certifikačního řízení, prováděného národními akreditovanými zkušebnami, je zajištění kvality výrobků na dohodnuté úrovni. Úspěšný výsledek certifikace opravňuje výrobce, aby tuto skutečnost na svém produktu zjevně označil.

Každý izolační výrobek musí být opatřen etiketou, která informuje o důležitých fyzikálních nebo užitných vlastnostech a dále o právních a hospodářských skutečnostech spojených s jeho výrobou a užitím. Pokud je předepsaným způsobem prokázána shoda vlastností výrobku s informacemi uvedenými v Prohlášení o vlastnostech, může být etiketa opatřena značkou CE. Forma a náležitosti etikety či štítku jsou pevně stanoveny v harmonizovaných výrobových normách.

Základním předpisem pro oblast stavebních výrobků byla do dubna 2011 směrnice Rady 89/106/EHS (dále jen CPD). V dubnu 2011 bylo zveřejněno nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (dále jen CPR), kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušila směrnice Rady 89/106/EHS.

Výrobci od 1. 7. 2013 nezajišťují shodu stavebních výrobků se základními požadavky, ale zajišťují shodu vlastností výrobku s informacemi uvedenými v Prohlášení o vlastnostech. Termín „systém prokazování shody“ uvedený v CPD je v CPR nahrazen termínem „systém posuzování a ověřování stálosti vlastností“. Cílem CPR není stanovit bezpečnost stavebních výrobků, ale zajistit spolehlivou užitečnou informaci o jejich vlastnostech, které projektanti, stavitelé a jiní uživatelé stavebních výrobků mohou využít při projektování a realizaci staveb. Na rozdíl od směrnice CPD, která se musela implementovat do národních právních řádů (nařízením vlády č. 190/2002 Sb.), výše uvedené evropské nařízení se přejalo překladem.

Nezbytnou podmínkou pro označení CE je „prohlášení o vlastnostech“ (declaration of performance), které se vydává místo původního „ES prohlášení o shodě“ (EC declaration of conformity) a mělo by být připojeno při uvádění na trh těchto stavebních výrobků, na které se vztahuje harmonizovaná norma (hEN) nebo pro které bylo vydáno evropské technické posouzení (ETA). Toto prohlášení o vlastnostech vystavuje výrobce a nese také odpovědnost za údaje v něm obsažené.



Tab. 3 Postup stanovení tepelné vodivosti pro výpočet

Tepelná vodivost	Pro oblast stavebních aplikací stanovení podle normy	Pro oblast TZB a průmyslových aplikací stanovení podle normy	Za hodnotu odpovídá
měřená	ČSN EN 12667	ČSN EN 12667 (rovinné vzorky) ČSN EN ISO 8497 (izolační pouzdra)	laboratoř na přání výrobce izolace
deklarovaná	ČSN EN 13162	ČSN EN ISO 13787	výrobce izolace
návrhová	ČSN EN ISO 10456 nebo ČSN 730540-3	ČSN EN ISO 23993	projektant

## VYZNAČENÍ KVALITY

Výčet vlastností výrobku sledovaných certifikovaným způsobem je značně obsáhlý a informace o zaručených výsledcích by vyžadovala studium podrobných protokolů. Z praktických důvodů je ve výrobních normách proveden výběr nejdůležitějších údajů a uveden způsob jejich zveřejnění formou kódu. Tzv. *kód zařídění* je jedinečný identifikační kód typu výrobku, který se musí dle CPR uvádět v Prohlášení o vlastnostech a na CE značení. Tento kód má zlepšit provázanost v rámci veškeré dokumentace k výrobku – od prohlášení o vlastnostech, až k interní dokumentaci výrobce.

Část vlastností uvedených ve výrobních normách patří mezi povinné (tepelná vodivost, nejvyšší provozní teplota, reakce na oheň), ostatní jsou dobrovolné a je na výrobcu, zda je chce z důvodů propagačních (nebo jiných) uvádět. Mezi těmito vlastnostmi lze uvést např. nasákavost (WS1) nebo množství rozpustných iontů chloridu (CL) – požadavek na izolaci u nerezových potrubí aj. Celé spektrum zbylých deklaratorních možností lze nalézt ve výrobních normách (např. pro izolace z minerální vlny pro průmyslové použití a oblast TZB jde o ČSN EN 14303).

Pro dosažení jednotnosti je určena symbolika a forma uvádění příslušných znaků. Jejich dodržování je předvedeno na příkladu:

MW	EN 14303 – T2 – ST(+)-660 – WS1 – CL10
MW	označení druhu výrobku, zde minerální vlna,
EN 14303	označení příslušné výrobní normy,
T2	označení třídy tolerance tloušťky,
ST(+)-660	nejvyšší provozní teplota 660 °C,
WS1	krátkodobá nasákavost do 1,0 kg/m <sup>2</sup> ,
CL 10	limitní obsah chloridových iontů do 10 mg/kg (požadavek na výrobek v AS kvalitě).

Kritéria uvedená v kódu jsou předmětem systematického sledování a při kontrolním měření se musí dosáhnout vždy lepší hodnoty, než jakou výrobce uvedl jako deklarovanou. Projektční a realizační firma má použitím výrobků s takto deklarovanými vlastnostmi jistotu, že jejich navržené řešení bude v praxi plnit funkci, ke které bylo navrženo.

## KOMENTÁŘ

Předchozí odstavce se snažily pokud možno přehledným způsobem popsat podstatu jednotlivých nově zaváděných technických výrazů. První poznámka navazuje na zmíněnou odlišnost mezi oblastí izolací stavebních a průmyslových (zahrnujících TZB). Zásadním rozdílem je rozsah vyskytujících se teplot.

Uvádět u výrobků pro TZB a průmyslové použití tepelnou vodivost pro 10 °C je v technické praxi podivným, přesto se občas vyskytujícím nešvarem. Tato hodnota je u technických izolací zcela nepoužitelná pro jakýkoliv výpočet, oblast aplikace je mimo tuto uváděnou teplotu, hodnota nemůže sloužit ani pro porovnání kvality výrobků a je navíc v přímém rozporu s legislativou. Výrobní norma pro izolace z minerální vlny ČSN EN 14303 totiž požaduje deklarovat tepelnou vodivost pro celý tep-

lotní rozsah použití, pro jaký je výrobek nabízen (tj. od 50 °C do nejvyšší provozní teploty).

Nakonec je vhodné připomenout, že značka CE neříká mnoho o kvalitě izolace, pouze dokazuje konformitu s vlastnostmi, které si výrobce nadefinoval. Pokud si tedy výrobce nadefinuje produkt s velmi špatnými vlastnostmi a při kontrolním měření je splní, bude označen stejnou značkou CE, jako výrobce s těmi nejlepšími vlastnostmi na trhu. Je tomu tak proto, že výrobní **normy nedefinují limity vlastností, které bylo nutné splnit**. Tím se liší od německých norem AGI (pro izolace z minerální vlny jde o normu AGI Q 132), které pracují s pojmem *mezni* tepelná vodivost. Je tím míněna nejvyšší přípustná křivka tepelné vodivosti, která platí pro určitý typ nebo druh izolačního výrobku bez ohledu na jeho výrobce. Vyhlašuje ji nadřazená politická nebo oborová instituce jako ochranu uživatelů izolací před případnou nekalou konkurencí. Podle ní musí mít produkty jednoho druhu od všech různých výrobců deklarovanou tepelnou vodivost jen nižší než vyhlášené mezni křivky. Nelze tedy např. konkurovat levnějším výrobkem, který by nesplňoval alespoň minimální kvalitativní požadavky.

## ZÁVĚR

Přestože harmonizované výrobní normy pro technické izolace platí již 3 roky, stále jsou na trhu výrobci, kteří nedodržují požadavky dané těmito normami. Největší nešvary se dějí na poli součinitele tepelné vodivosti. Někteří výrobci snad nezaznamenali vývoj legislativy a stále uvádějí pouze *měřené* hodnoty tepelné vodivosti podle ČSN EN 12667, případně je možné pod slovním označením „*deklarovaná* hodnota“ nalézt hodnotu *měřenou* z minulosti zhoršenou pouze o 1 až 2 %.

Ať už za touto praxí stojí cokoliv, může to poškodit nejen konečného zákazníka, ale i všechny subjekty, které s provedením tepelné izolace souvisejí. Pokud si projektant není jist, zda výrobce ve svých firemních podkladech uvádí pravdivé hodnoty vlastností, není nic snazšího, než požádat o doložení zkušebního protokolu o měření příslušné vlastnosti. Každý renomovaný výrobce tomuto požadavku rád vyhoví.

Přes zdánlivou složitost stanovení hodnoty tepelné vodivosti, která má být dosazována do vzorců pro tepelně-technické výpočty, se odborník potřebuje rychle orientovat v hodnocení významu dílčích úprav pro řešení konkrétní tepelné úlohy. Tento příspěvek měl pomoci lepšímu porozumění formulací nově zaváděných technických norem. Mělo by tím být také dosaženo sjednocení spolehlivosti uváděných hodnot technických vlastností izolačních výrobků a lepší průhlednosti při jejich vzájemném porovnávání.

Kontakt na autora: vit.kov@email.cz

## Použitá literatura:

- [1] KOVERDYNSKÝ, V., Výrobní normy pro technické izolace – část 2: Součinitel tepelné vodivosti. *Vytápění větrání instalace*. 2012, č. 3, 21. ročník, s. 126-129. ISSN 1210-1389.

- [2] ČSN EN 12667:2001. Tepelné chování stavebních materiálů a výrobků – Stanovení tepelného odporu metodami chráněné topné desky a měřidla tepelného toku – Výrobky o vysokém a středním tepelném odporu.
- [3] ČSN EN 13162 ed. 2:2013. Tepelněizolační výrobky pro budovy – Průmyslově vyráběné výrobky z minerální vlny (MW) – Specifikace.
- [4] ČSN 73 0540-3:2005. Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [5] ČSN EN ISO 10456:2009. Stavební materiály a výrobky – Tepelně vlhkostní vlastnosti - Tabelované návrhové hodnoty a postupy pro stanovení deklarovaných a návrhových tepelných hodnot
- [6] ČSN EN ISO 8497:1998. Tepelná izolace – Stanovení vlastností prostupu tepla v ustáleném stavu tepelné izolace pro kruhové potrubí
- [7] ČSN EN ISO 13787:2003. Tepelně izolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace – Stanovení deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti
- [8] VDI 2055:2008. Thermal insulation of heated and refrigerated operational installations in the industry and the building services – Calculation rules.
- [9] ČSN EN 14303+A1:2013. Tepelně izolační výrobky pro zařízení staveb a průmyslové instalace – Průmyslově vyráběné výrobky z minerální vlny (MW) – Specifikace
- [10] ČSN EN ISO 23993:2011. Tepelně izolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace – Stanovení návrhové hodnoty součinitele tepelné vodivosti
- [11] AGI Q 132:2006. Mineral Wool – Insulation Material for Industrial Installation

### Energetická inspekce německých chladicích a klimatizačních zařízení se zpožďuje

Od roku 2007 požaduje německé nařízení pro energetické úspory EnEV provedení energetické inspekce chladicích a klimatizačních zařízení s výkonem nad 12 kW každých 10 let. Při zanedbání této povinnosti hrozí pokuta až 50 000 €. Navíc mají experti zjištěno, že kontrolou lze ušetřit až 30 % energie.

V Německu je v provozu 300 000 až 500 000 zařízení podléhajících inspekci. Přitom v roce 2014 provedl např. DIBt Berlín pouze 1 200 inspekci provozovatelů (jiná inspekční organizace Wisag pouze 187). Aby se zjistil skutečný stav, bylo rozhodnuto, že od 1. 5. 2014 musí inspekční organizace každou inspekci hlásit DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik).

*Pramen: Newsletter Process Vogel 29. 1. 2015*

(AB)

### Filtrace olejových a emulzních mlhovin

Obvykle používaný HEPA filtr bývá nejčastěji třídy H13, což podle ČSN EN 1822 znamená zachycení částic do 0,01 µm s účinností 99,95 %. Při volbě filtračního zařízení je nutno posuzovat následující parametry, především však první dva:

- potřebná kapacita filtračního zařízení;
- složení odsávané vzdušiny, koncentrace a velikostní skladba částic;
- možnost připojení na stroj, lokální provedení, venkovní instalace, vypouštění vzdušiny;
- pořizovací cena;
- provozní náklady, spotřeba elektřiny, filtračních elementů a náklady na odvod vzdušiny.

*Pramen: MM Průmyslové spektrum, 05/2015, s. 68*

(AB)

# VZDUCHOTECHNIKA

Kompletní vzduchotechnické systémy  
pro zdravé a produktivní klima budov  
od jednoho dodavatele.

V ŽILÁCH NÁM PROUDÍ PRAVÁ ŠVÉDSKÁ OCEL