

Ing. Vít KOVERDYNSKÝ, Ph.D.,
VUT v Brně, Fakulta stavební,
Ústav technických zařízení budov

Výrobní normy pro technické izolace – (část 3) Požární ochrana

Specification for Factory Made Industrial Insulations – (Part 3) Fire Protection

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

Článek se zabývá aktuálními změnami v oblasti požární bezpečnosti a úlohou tepelných izolací. Autor plně objasňuje pojmy jako je Reakce na oheň a Požární odolnost.

Klíčová slova: Tepelná izolace, reakce na oheň, požární odolnost

The article deals with current modifications in the field of fire protection and discusses a function of thermal insulation. Author clarifies terms such as reaction to fire and fire resistance.

Key words: Thermal insulation, reaction to fire, fire resistance

ÚVOD

Při projektování a výstavbě i rekonstrukcích stavebních objektů se vyžaduje, aby tyto budovy plnily nejen užité, ekonomické a estetické cíle, ale aby vyhovovaly též požadavkům hygienickým, bezpečnostním a protipožárním. Přitom se nejedná pouze o hořlavost použitých materiálů (klasifikace podle třídy reakce na oheň podle ČSN EN 13501–1), ale i celkové chování potrubních nebo vzduchotechnických rozvodů procházejících požárně dělicími konstrukcemi v objektech bytových, občanských i průmyslových.

Celkové řešení požární bezpečnosti je velmi složité a podléhá řadě velmi přísných legislativních předpisů. Důležitá úloha, a v poslední době velmi zdůrazňovaná, připadá tepelným izolacím a detailům jejího provedení. Posláním izolací v těchto případech není ani tolik v oblastech ekonomických efektů, jako spíše, nebo výhradně v oblasti bezpečnosti a ochrany lidského zdraví. Proto se zde také primárně neposuzuje velikost tepelných ztrát nebo udržení požadovaných teplot, jak tomu bylo v předchozích případech využití tepelných izolací, ale sleduje se především požadavek, aby provedení izolace splňovalo zákonné podmínky a předepsané zkoušky. Vzhledem k závažnosti této problematiky a náročnosti související a stále doplňované legislativy bude tomuto tématu věnována třetí část článku o výrobních normách.

V souvislosti s harmonizací české normalizace s evropskou končí platnost některých zavedených normových předpisů a dochází k jejich závazným náhradám nebo doplnění. Tento článek se věnuje aktuálním změnám v pohledu na požární bezpečnost a s tím související úlohou tepelných izolací.



Obr. 1 Požární ucpávka v požárně dělicí konstrukci zajišťující požární odolnost po předem stanovenou dobu

Požární bezpečnost je definována dvěma základními pojmy, mezi kterými je nutné důsledně rozlišovat:

- jednak je to *Reakce na oheň* týkající se v podstatě jednotlivých materiálů,
- a jednak *Požární odolnost*, která se týká celých stavebních systémů.

REAKCE NA OHEŇ

Dříve zmíněné změny související s harmonizací českých norem s evropskými mají v námi sledované oblasti tuto podobu: výsledky měření *stupně hořlavosti* podle ČSN 73 0862 byly platné pouze do konce roku 2007. Od 1. 8. 2002 platí ČSN EN 13501–1, která stavební materiály klasifikuje třídami *reakce na oheň*. Souběžně užívání hodnocení podle obou norem bylo povoleno do 31.12. 2007. Nyní se musí realizovat zkoušky reakce na oheň podle ČSN EN 13501–1. Pro přechodné období byla přijata kompromisní opatření.

V národní příloze ČSN EN 13501–1 byly uvedeny základní „převodní“ vztahy (do doby získání dostatek průkazných výsledků podle nových zkušebních norem). Tabulku šlo použít jako informativní v případě, že jsme hledali zařazení výrobku podle staré ČSN 73 0862 při známém zařazení podle nové ČSN EN 13501–1, tj. ne v případě, že jsme hledali třídu reakce na oheň při známém stupni hořlavosti.

Tab. 1 Převod požadavků stupně hořlavosti na třídy reakce na oheň

Třída reakce na oheň ČSN EN 13 501–1	Stupeň hořlavosti ČSN 73 0862	
A1	A	nehořlavé
A2	B	nesnadno hořlavé
B	C1	těžce hořlavé
C nebo D	C2	středně hořlavé
E nebo F	C3	lehce hořlavé

Nová evropská norma ČSN EN 13501–1 udává postup klasifikace pro jednotlivé třídy *reakce na oheň* a odkazuje na evropské zkušební normy při tom použité.

Jedná se o soubor čtyř zkušebních norem ČSN EN ISO 1716 (stanovení spalného tepla), ČSN EN ISO 1182 (zkouška nehořlavosti), ČSN EN 13823 (SBI test) a ČSN EN ISO 11925–2 (zápalnost přímým působením plamene).

Tab. 2 Obvyklá reakce na oheň izolačních materiálů

Třída reakce na oheň	Celkové vzplanutí	Příklad materiálu
A1 a A2	ne	Minerální vlna z vláken skleněných, kamenných nebo keramických
B	ne	Typickým představitelem jsou výrobky ze dřeva
C	ano 10 minut	Syntetický kaučuk, fenolová pěna (s hliníkovou fólií)
D	ano 2–10 minut	Expandovaný polystyren typu A, extrudovaný polystyren, polyisokyanát (s hliníkovou fólií)
E	ano < 2 minuty	PUR pěna (s laminátovým opláštěním), polyisokyanát (stříkaný)
F	ano dřívější selhání nebo žádné údaje	Expandovaný polystyren typu N, pěnový polyethylen; nezatříděný výrobek nebo výrobek nesplňující požadavky na třídu reakce na oheň E

Třídy reakce na oheň A2, B, C, D a E se navíc třídí na podskupiny podle dalších ukazatelů. Vzhledem k tomu, že okolo 60 % úmrtí zaviněných požáry způsobuje kouř uvolňovaný během požáru, zavádí se doplňková klasifikace s1, s2, s3. Ta může být slovně popsána následovně:

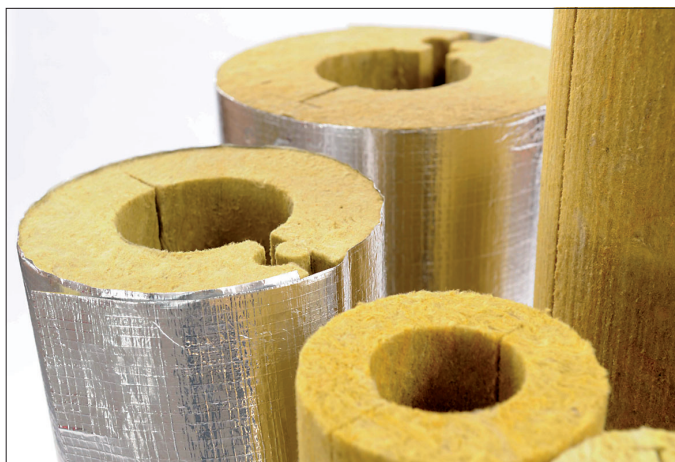
- s1 – žádný kouř nebo jeho minimum,
- s2 – docela hodně kouře,
- s3 – značné uvolňování kouře (bez omezení).

Jiným doprovodným jevem při požáru je možný vznik hořících kapek, které mohou způsobit vertikální přenašení ohně. Některé izolační materiály, jako např. polystyrén, při hoření měknou a uvolňují nebezpečné hořící kapky. Proto použití těchto materiálů musí být důkladně zváženo hlavně u vodorovných konstrukcí. Toto hledisko respektuje doplňková klasifikace d0, d1, d2. Odvozuje se z pozorování plamenně hořících kapek nebo částic, kde lze použít označení popsat následovně:

- d0 – žádné plamenně hořící částice nebo kapky,
- d1 – žádné kapky plamenně hořící déle než udávaný časový interval,
- d2 – podstatný výskyt plamenně hořících částic (bez omezení).

Dále byla norma ČSN EN 13501–1 v roce 2007 doplněna o zcela novou skupinu – reakci na oheň izolačních pouzder. Tímto doplňkem se původní dvě kategorie sledovaných výrobků (stavební výrobky a podlahové krytiny) rozšířily na tři.

Do nové, třetí kategorie tepelněizolačních výrobků se zařazují potrubní pouzdra s maximálním vnějším průměrem do 300 mm. Potrubí s většími průměry spadají do kategorie stavebních výrobků, tedy prvků plošných. Označení tříd reakce na oheň pro stavební výrobky a podlahové krytiny se nezměnilo. Označení tříd A, B, atd., se zvláště pro tepelněizolační pouzdra zvýrazňuje připojením spodního indexu L, tedy A1_L, A2_L, B_L, C_L, D_L, E_L, F_L.



Obr. 2 Pro izolační pouzdra platí nový postup stanovení reakce na oheň

Co to tedy konkrétně znamená pro zkoušení izolačních pouzder? Postup klasifikace se liší pro výrobky homogenní (stejnorodé) a nehomogenní (nestejnorodé). Homogenní výrobek, který má být klasifikován do třídy A1_L (např. izolační pouzdro z minerální vlny bez hliníkového polepu), se musí zkoušet podle ČSN EN ISO 1182 (nehořlavost) a ČSN EN ISO 1716 (spalné teplo). Nehořlavost a spalné teplo jsou materiálové charakteristiky a jsou tedy nezávislé na způsobu konečného použití stavebního výrobku.

U nehomogenních výrobků (např. izolační pouzdro z minerální vlny s hliníkovým polepem), které mají být klasifikovány do třídy A2_L se musí pouzdro zkoušet buď podle ČSN EN ISO 1182 nebo ČSN EN ISO 1716. Izolační pouzdro s polepem se navíc musí zkoušet jako celek podle ČSN EN 13823 (tzv. SBI testem – single burning item). Ke zkouškám izolačních pouzder jsou využity stejné zkušební metody jako pro stavební výrobky, ale kritéria, která musí výrobek pro zařazení do tříd splnit, byla s ohledem na komínový efekt při zkoušce podle ČSN EN ISO 13823 zvolena mírnější (vývin kouře podle klasifikačního kritéria FIGRA).

VÝZNAM NĚKTERÝCH VLIVŮ NA REAKCI NA OHEŇ

Výsledky zkoušky zápalnosti SBI závisí na podmínkách konečného použití výrobku. Ty zahrnují polohu výrobku a jeho umístění vzhledem k ostatním přilehlým výrobkům (podkladovým vrstvám, spojovacím prvkům apod.). Následující tabulka uvádí parametry pro chování při požáru v závislosti na příslušné zkušební normě. Vliv jednotlivých parametrů na chování výrobku se projevuje různě. Následující analýza ukazuje, jaký vliv má změna určitého parametru na výsledek příslušné zkoušky.

Tab. 3 Vliv parametrů pro chování při požáru v závislosti na zkušební normě

Parametr	ČSN EN ISO 1182 (nehořlavost)	ČSN EN ISO 1716 (spalné teplo)	ČSN EN 13823 (SBI test)
tloušťka			x
objemová hmotnost	x		x
obsah organických látek	x	x	x
typ, množství lepidla a PE	x	x	x
tepelné vlastnosti základního materiálu			x

Tloušťka

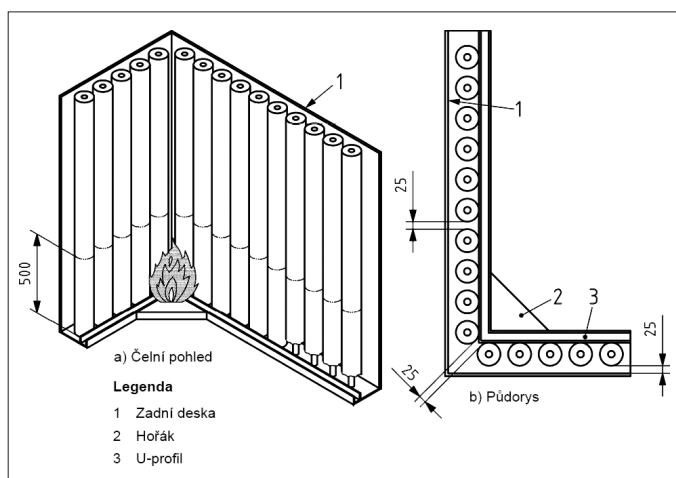
Zkouška nehořlavosti podle ČSN EN ISO 1182 a spalného tepla podle ČSN EN ISO 1716 jsou zkouškami materiálů a proto tloušťka nemá na výsledek vliv. Při zkoušce SBI podle ČSN EN 13823 má však tloušťka vliv na výsledek. Vzorky s větší tloušťkou mají větší tepelnou kapacitu a obsah organických částic, a proto budou mít ve zkoušce SBI horší chování.

Objemová hmotnost

Objemová hmotnost má vliv na výsledky zkoušky jak SBI, tak i nehořlavosti. Neovlivňuje však výsledek spalného tepla. Při zkoušce podle ČSN EN ISO 1182 může mít objemová hmotnost vliv na růst teploty v peci tehdy, pokud má vzorek více organických látek. Při zkoušce SBI objemová hmotnost ovlivňuje výsledek zkoušky dvojnásobně. Za prvé tehdy, pokud větší objemová hmotnost má větší obsah organických látek a za druhé, objemová hmotnost v závislosti na tepelné kapacitě dává různé výsledky u opláštěných a u neopláštěných výrobků. Pro neopláštěné výrobky s nižší tepelnou kapacitou a nízkou objemovou hmotností zkouška dává horší výsledky než s vyšší objemovou hmotností.

Obsah organických látek

Obsah organických látek úzce podmiňuje výsledky materiálových zkoušek podle ČSN EN ISO 1716 a ČSN EN ISO 1182. Vyšší obsah organických látek zvyšuje hodnotu spalného tepla a zvyšuje růst teploty v peci. Podobně



Obr. 3 Schematické uspořádání SBI testu pro izolační pouzdra [5]

u SBI testu větší obsah organických látek zvyšuje parametr rychlosti rozvoje požáru a celkové uvolňování tepla.

Typ, množství lepidla a PE

Typ, množství lepidla a množství PE použitého pro slepení výtlačné skelné mřížky a hliníkové fólie ovlivňuje výsledky zkoušek podle ČSN EN ISO 1716 a ČSN EN 13823. Z toho důvodu i délka hliníkového přeplepu pro uzavření pouzdra má na zkoušku vliv (čím delší přelep, tím více PE, což znamená více spalného tepla při působení plamene a tím horší výsledek). Testují-li se izolační pouzdra malých tloušťek, je působení plamene vystaveno většímu množství podélných spojů než u pouzder větších tloušťek (viz obr. 3). Uvolňuje se tedy větší množství PE a více lepidla.

SBI test izolačních pouzder je oproti plošným výrobkům podstatně komplikovanější záležitost, protože aby bylo možné vztáhnout klasifikaci reakce na oheň pro všechny průměry izolačních pouzder a všechny tloušťky, je nutné provést celkem 9 zkoušek pro 3 izolační tloušťky. Třem testům je podrobena tloušťka 25 mm (výsledek platí pro tloušťky izolace do 25 mm), třem tloušťka izolace 50 mm a třem tloušťka 75 mm (poslední zmíněnou sestavou se pokrývají tloušťky izolace větší než 75 mm). Nejhuře při testování dopadnou malé průměry izolačních pouzder.

POŽÁRNÍ ODOLNOST

Dosud popisovaná problematika reakce na oheň se vztahovala ke kvalitě nebo vhodnosti jednotlivých materiálů. Pro požární bezpečnost staveb je však třeba získat jistotu, že ani použití již otestovaných materiálů v komplexu stavebního souboru nebo úseku neumožňuje vytvoření nebezpečné situace. Proto se jakákoliv stavební konstrukce (rozumí se celá skladba) z hlediska požární ochrany hodnotí tzv. *požární odolností*.

Požární odolnost v minutách je vlastnost celé konstrukce, tj. technologického zařízení včetně izolace, doplňkových vrstev a konstrukcí. Konkrétní materiály pak z hlediska požární bezpečnosti charakterizujeme třídou reakce na oheň (dříve stupněm hořlavosti), které jsou výrobci povinni uvádět ve svých technických listech a na etiketách výrobků.

Požární odolnost se ověřuje na základě zkoušek (model konstrukce se vystaví za daných podmínek účinkům požáru) nebo výpočty, extrapolacemi, apod. Zkoušky jsou destruktivní a proto se realizují na modelu, který je svým provedením i rozměry totožný s budoucí stavební konstrukcí. Ověřuje ji autorizovaná osoba, která na základě provedené zkoušky vydává protokol o klasifikaci (PK).

Požární odolnost se stanovuje v základní stupnici: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 a 240 min. Tyto třídy požární odolnosti jsou doplněny o písmenné

symboly vyjadřující mezní stav udávané požární odolnosti podle ČSN 73 0810 (R – únosnost a stabilita, E – celistvost, I – izolační schopnost (mezní teplota na neohřívané straně), W – hustota tepelného toku a S – kourotěsnost).

Projektant, který odpovídá za požární bezpečnost stanoví podle charakteristik objektu a provozu technologického zařízení požadovanou požární odolnost v minutách při odpovídajících mezních stavech (např. EI 45 S pro VZT potrubí). Tomuto požadavku se pak musí přizpůsobit volba odzkoušené systémové skladby se stanovenou dobou požární odolnosti. V podkladech výrobců těchto systémů jsou specifikovány některé podmínky, za kterých byla požární odolnost splněna a také vlastnosti materiálů použitých ve zkoušené skladbě.

Pokud je součástí odzkoušené skladby konstrukce izolace, obvykle je specifikována minimální tloušťkou, objemovou hmotností a dalšími požárně-technickými vlastnostmi. Podle předepsaných vlastností se volí její vhodný typ.

ZÁVĚR

V souvislosti s přechodem národní normalizační činnosti na evropský systém vstoupily mimo jiné v listopadu 2009 v platnost výrobní normy pro technické izolace (např. ČSN EN 14303 pro výrobky z minerální vlny). Po devíti měsíčním schvalovacím řízení měli výrobci tepelných, chladových a protipožárních izolací možnost podrobit své výrobky určené pro průmyslové aplikace zkouškám, umožňujícím získat jednotný evropský certifikát CE, který má platnost na celém území Evropské unie. Pro osvojení výrobních norem bylo po schvalovacím řízení vyhlášeno dvouleté přechodné období, které skončilo v srpnu 2012.

Starý nebo stávající způsob atestace ztrácí svou platnost a nadále bude povinné certifikovat výrobky pouze podle harmonizovaných evropských norem.

ČSN EN 13501–1 se od roku 2007 důkladně zabývá i stanovením reakce na oheň pro izolační pouzdra. Toto zařazení se označuje spodním indexem L. Skončí tedy zažitá praxe, že reakce na oheň naměřená na rovině desce se „přenáší“ i na izolační pouzdra. Měření na rovině desce a na pouzdrech jsou nově dvě odlišné kategorie.

Kontakt na autora: vit.kov@email.cz

Použité zdroje:

- [1] ČSN EN 13501–1, 2010. Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
- [2] ČSN EN ISO 1182, 2010. Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Zkouška nehořlavosti
- [3] ČSN EN ISO 1716, 2010. Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Stanovení spalného tepla
- [4] ČSN EN 13823, 2010. Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Stavební výrobky kromě podlahových krytin vystavené tepelnému účinku jednotlivého hořícího předmětu
- [5] ČSN EN 15715, 2010. Tepelně izolační výrobky – Pokyny pro montáž a upevnění při zkouškách reakce na oheň – Průmyslově vyráběné výrobky
- [6] ČSN EN ISO 11925–2, 2011. Zkoušení reakce na oheň – Zápalnost stavebních výrobků vystavených přímému působení plamene – Část 2: Zkouška malým zdrojem plamene. ■