

Ing. Vít KOVERDYNSKÝ, Ph.D.,
VUT v Brně, Fakulta stavební,
Ústav TZB

Protipožární izolace vzduchovodů – část 1

Fire-stopping for Insulation Air Ducts – Part 1

Recenzent
Ing. Stanislav Toman

Článek se věnuje technickým a normativním podmínkám protipožárních izolací vzduchovodů, které jsou v praxi, bohužel, málo známé a zažitě. Přehledně a srozumitelně seznamuje s principy a zásadami této problematiky a zabývá se i důležitými konstrukčními detaily. Správně jsou akcentována některá kritická místa systémů protipožárních izolací vzduchovodů a jejich montáží.

Klíčová slova: protipožární izolace, zkušební podmínky, požárně dělicí konstrukce, požární kritéria, izolační systémy

The Author engages in his article in the technical and normative conditions with respect to fire-stopping insulations for ducts, which unfortunately are not enough known and experienced in practice. He synoptically and understandably introduces the principles and rules of the said problems and describes important design details, as well. Certain critical places fire-stopping insulation systems and their assemblies are correctly emphasized.

Key words: fire-stopping insulation, testing conditions, fire separations, structures, fire criteria, insulation systems

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, jako je přirozený či umělý kámen, stavební prvky ze dřeva, případně plastů, ale je třeba dbát též vlastností látek a prvků, které samy o sobě sice nehoří, ale vlivem vyšších teplot mohou vyvolat riziko škod nebo ohrozit lidské zdraví či dokonce životy. Sem patří také vzduchotechnické potrubí, které je součástí staveb. Je využíváno hlavně při výstavbě obchodních center, supermarketů, multifunkčních domů, kin, divadel, výrobních či sportovních hal, hotelů, atd. Většinou jde o objekty, v nichž pravidelně dochází ke shromažďování velkého počtu lidí. Při vzniku požáru může jejich poškození vysokou teplotou napomoci k nežádoucímu šíření požáru či kouřových, často jedovatých plynů do dosud nezasazených prostorů, případně jejich destrukce může uvolnit žhavé částice, které se pak stanou novými zdroji plamene. Z těchto důvodů se požaduje, aby v případě požáru byly jeho možné nežádoucí důsledky časově odsunuty alespoň na minimální dobu potřebnou pro evakuaci uživatelů ohrožených prostorů a pro akce zásahové jednotky.

Jiným, důležitým hlediskem, jsou škody způsobené požáry (výpadek výroby, zničení hmotného i nehmotného majetku, zničení neobnovitelných informací). Pro případ, že k takové události dojde, vytváří preventivní protipožární ochrana potřebné předpoklady pro omezení jejich rozsahu. Proto je třeba zejména při projektování, ale i při následné montáži vzduchotechnických potrubí respektovat normy požární bezpečnosti.

V zemích EU probíhá intenzivní tvorba harmonizovaných technických norem požární bezpečnosti staveb. Hlavním cílem je upravit národní legislativu zemí EU tak, aby byly používány pouze výrobky, které splňují následující požadavky požární bezpečnosti:

- zachování nosnosti a stability konstrukcí po určitou dobu,
- omezení vzniku a šíření požáru a jeho zplodin uvnitř stavby,
- omezení šíření požáru mimo stavbu,
- možnost evakuace osob a zvířat,
- umožnění bezpečného zásahu požárních a záchranných jednotek.

Z celé široké problematiky protipožárních opatření jsou v tomto článku shrnuty pouze základní požadavky na detail vzduchotechnických rozvodů, to je na prostup vzduchovodů požárně dělicími konstrukcemi a jejich protipožární ochranu. Podrobně je rozebrána protipožární ochrana izolačními systémy testovanými podle platných předpisů.

V zájmu důsledného používání jednoznačných technických výrazů uvedme definici pojmu „požárně dělicí konstrukce“. Je to taková konstrukce, která brání šíření požáru mimo požární úsek a je schopná po stanovenou dobu (15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 minut) odolávat účinkům požáru, čímž se myslí, že při působení vyšších a vysokých teplot nedojde k porušení její funkce. Mezi tyto konstrukce patří zejména požární strop nebo střeška, požární stěna (vnitřní i obvodová) a požární uzávěry otvorů v těchto konstrukcích (dveře, vrata, poklapy, požární klapky, uzávěry šachet, apod.).

Řešení prostupů vzduchotechnických potrubních rozvodů požárně dělicími konstrukcemi není vždy jednoduché. Hlavním důvodem jsou výrazně větší průřezy vzduchovodů oproti ostatním potrubním rozvodům TZB a také vlastnosti samotné průtočné látky (vzduchu), která neklade šíření požáru žádný odpor, naopak jej velmi snadno umožňuje. Vzduchotechnická zařízení, potrubí a jejich prostupy požárními předěly musí být zásadně navrženy tak, vykazovaly stejnou požární odolnost jako má požárně dělicí konstrukce.

TECHNICKÉ NORMY

Význam ochrany majetku proti požáru a jeho následkům si vynutil poměrně rozsáhlý soubor normativních opatření – vzorek šesti norem, které se tohoto článku bezprostředně týkají, jsou uvedeny v seznamu literatury. Technické normy z oblasti požární bezpečnosti staveb lze členit na normy zkušební, klasifikační, hodnotové, předmětové neboli výrobkové a normy projektové. Z hlediska tohoto členění lze konstatovat, že nejvíce je přijímáno evropských technických norem zkušebních, klasifikačních a předmětových, což logicky vyplývá z úsilí o vytvoření jednotného evropského trhu a odstranění překážek volného pohybu výrobku. V důsledku přijímání evropských technických zkušebních a klasifikačních norem jsou odpovídající národní zkušební normy rušeny. Poněkud jiná situace je u technických norem projektových, jejichž národní verze zůstává v platnosti, a to mimo jiné i z důvodu odlišných místních podmínek v jednotlivých zemích. Přesto i u těchto norem dochází ke změnám, tak aby se dostaly do souladu se zaváděnými evropskými technickými normami.

NORMY PROJEKTOVÉ

Projektové normy stanovují požadavky na řešení staveb. Základními požárně technickými normami, které se ve svých odstavcích věnují vzduchotechnickým potrubím jsou ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb, Nevýrobní objekty a ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb, Výrobní objekty. Ve zmiňovaných normách je mj. požadováno, aby ochráněné prostu-

py rozvodů a instalací vykazovaly stejnou požární odolnost, jako má stavební konstrukce, kterou rozvody prostupují (maximálně však 60 minut – čl. 8.6.1 normy ČSN 73 0802 a čl. 12.2.1 normy ČSN 73 0804). U těsnicí konstrukce musí být dodržena kritéria EI (t), kde:

- E (t) znamená celistvost konstrukce po celou dobu požární odolnosti t,
- I (t) představuje limitní teplotu na neohřívané straně, již nesmí být dosaženo za dobu požární odolnosti t (neboli izolační schopnost konstrukce).

Stejný požadavek EI (t) je proto třeba uplatnit i na prostupy vzduchotechnických potrubních rozvodů.

Vzduchovody se při požáru stavby stávají nebezpečnými cestami jeho šíření, a proto již desítky let existuje česká technická norma ČSN 73 0872. Stanovuje technické podmínky požárně bezpečnostních zařízení. Za požárně bezpečné řešení stavby, včetně ochrany vzduchotechnických zařízení zodpovídá projektant. Norma je však určena nejen projektantům vzduchotechniky, ale i montážním a dodavatelským firmám, provozovatelům, servisním a správcovským organizacím.

NORMY ZKUŠEBNÍ

Zkušební normy stanovují metodiky zkoušek a výčet požadovaných vlastností konstrukcí a stavebních hmot. Zkoušení chráněných vzduchotechnických potrubí se týká norma ČSN EN 1366-1, která již ve svém úvodu výslovně uvádí, že: „Účelem zkoušky je stanovit schopnost reprezentativního vzorku vzduchotechnického rozvodu odolávat šíření požáru z jednoho požárního úseku do druhého při působení ohně zevnitř nebo zvnějšku potrubí.“ Z toho vyplývá, že vydavatel předpisů se nespokojí s důvěrou ve zkušenost, výpočet nebo výkresové řešení problému, ale vyžaduje potvrzení jeho správnosti experimentem. Norma specifikuje metodu pro stanovení požární odolnosti svislých a vodorovných VZT potrubí za normových podmínek požáru. Při zkoušce se měří doba, po kterou potrubí, specifikovaných rozměrů a zavěšené jako při zamýšlené praktické aplikaci, vyhoví definovaným kritériím. Důsledkem je, že dodavatel potrubí musí již v projektu dimenzovat veškerá závěsná zařízení ve vztahu k požadované po-



Obr. 1 Pohled na VZT potrubí při působení ohně zvnějšku potrubí (typ A)

žární odolnosti a logicky musí respektovat i případná konstrukční zesílení a úpravy potrubí v místě prostupů přes požárně dělicí konstrukce. Vyžaduje to jeho úzkou spolupráci s příslušnými projektanty požární ochrany, protože jedině tak se podaří vyloučit sporné situace, které mohou vyústit i ve značné škody v průběhu montáže protipožárních izolací.

Tato norma se používá ve spojení s ČSN EN 1363-1, která stanovuje požadavky pro určení požární odolnosti

různých prvků stavebních konstrukcí vystavených normovým podmínkám působení požáru. V normě jsou stanovena kritéria, s nimiž lze vyhodnotit schopnost potrubí zabránit přenosu požáru vlivem destrukce potrubí (celistvost E), tepelného přenosu (izolace I) a zabránění průniku kouře (kouřotěsnost S). Zkušební vzorek se vystaví specifickému režimu ohřívání a chování vzorku se sleduje na základě kritérií popsaných v ČSN EN 1363-1. Požární odolnost zkušebního prvku je vyjádřena dobou, po níž jsou příslušná kritéria splněna.

Dosažení některého mezního stavu nastane při porušení kritéria:

- nosnosti,
- celistvosti,
- izolace.

Nosnost je schopnost zkušebního vzorku nosného prvku přenášet zkušební zatížení, aniž by byla překročena specifikovaná kritéria velikosti a rychlosti deformace. Zachování kritéria nosnosti je vyjádřeno dobou v minutách.

Celistvost je schopnost zkušebního vzorku dělicího prvku stavební konstrukce zabránit při ohřívání z jedné strany průchodu plamenů a horkých plynů a zabránit výskytu plamenů na neohřívané straně. Kritérium celistvosti je udrženo tak dlouho, dokud zkušební prvek zachovává při zkoušce svou dělicí funkci, aniž by došlo k následujícímu:

- vznícení bavlněného polštářku,
- zabránění průchodu měřky,
- souvislému plamennému hoření.

Kritériem izolace je doba uběhlého času v minutách, po kterou zkušební prvek zachovává při zkoušce svou dělicí funkci, aniž by na neohřívané straně byly dosaženy teploty, které způsobí:

- vzrůst průměrné teploty nad počáteční průměrnou teplotu o více než 140 K,
- vzrůst teploty nad počáteční průměrnou teplotu o více než 180 K.

Počáteční průměrná teplota je teplota na neohřívaném povrchu na počátku zkoušky. Při zkoušení je právě kritérium izolace ve většině případů tím rozhodujícím, které bývá porušeno jako první.

Vlastní zařazení je potom podle klasifikační normy ČSN EN 13501-3. Klasifikace uvádí, zda jsou splněna kritéria při požáru zvnějšku (označení o → i) nebo zevnitř (označení i → o) nebo z obou směrů (i ↔ o) a zda toto platí pro horizontální potrubí (označení ho) či vertikální (ve), nebo pro obě (ve, ho). Např. třída „EI 30 S – ve, ho (o → i)“ označuje VZT potrubí schopné zachovat celistvost, tepelnou izolaci a kouřotěsnost po dobu 30 minut při působení požáru zvnějšku, pro vertikální i horizontální polohu.

Další dvě zkušební normy, které se týkají odvodů kouře a tepla (podle normy řady ČSN 73 08.. samočinné odvětrávací zařízení (SOZ)), jsou ČSN EN 1366-8 a 1366-9.

ČSN EN 1366-8 byla vypracována proto, že vznikla nutnost zkušební metody pro požárně odolná potrubí pro odvod kouře, aby bylo možné ověřit, zda potrubí již odzkoušená podle EN 1366-1 vyhoví také dalšímu hledisku, to je bude-li vhodné také jako potrubí pro odvod kouře a tepla. Část 8 platí pro potrubí, které z požárního úseku, jenž má být při požáru odsáván, prochází jiným požárním úsekem (označeno jako EI_{multi}). Tato zkušební metoda platí pouze pro požárně odolná potrubí, která po odpovídající dobu vyhověla zkoušce podle EN 1366-1 (potrubí A i B). U potrubí A (rozdělení bude dále) se pro požárně odolná potrubí pro odvod kouře a tepla požaduje, aby byl podtlak 300 Pa zvýšen na 500 Pa. Pro potřeby zkoušky uvedené v EN 1366-8 se potrubí označuje jako potrubí typu C. Předtím než je tedy možné nechat otestovat izolační systém podle EN 1366-8, je potřeba mít stejnou sestavu odzkoušenou i ve va-

riantě A podle EN 1366-1, ale při podtlaku 500 Pa. V momentě, kdy má výrobce či dodavatel otestovaný protipožární systém typu A s podtlakem 300 Pa to pro něj znamená investovat nemalé peníze a spoustu času na další dvě zkoušky (svislou a vodorovnou orientaci). K tomu pak nutnost absolvovat dvě zkoušky pro potrubí typu B, u kterých jsou požadované požární odolnosti dosahovány většími tloušťkami izolace ve srovnání s potrubím typu A. Vysoké náklady na náročné normové zkoušky se pak samozřejmě promítají do ceny dodávaných protipožárních systémů. Není proto divu, že na trhu je nabídka potrubních systémů pro odvod kouře a tepla opravdu mizivá.

ČSN EN 1366-9 upřesňuje zkušební metodu pro stanovení požární odolnosti potrubí pro odvod kouře a tepla, které je užito pouze pro jeden požární úsek (označeno jako $E_{I_{single}}$).

ROZDĚLENÍ VĚTRACÍCH SYSTÉMŮ

Potrubí vzduchotechnických systémů se z hlediska požární bezpečnosti staveb člení podle směru působícího tepelného namáhání a podle funkce na:

- vzduchovod ovlivňovaný hořením z vnější strany (označení „o → i“), tzv. potrubí typu A,
- vzduchovod ovlivňovaný hořením z vnitřní strany (označení „i → o“), tzv. potrubí typu B,
- zařízení pro odvod kouře a tepla, tzv. potrubí typu C.

Potrubí typu A, případně B (chráněné VZT potrubí)

Nejnižší požadované hodnoty požární odolnosti chráněného VZT potrubí se stanoví v závislosti na stupni požární bezpečnosti dotčených požárních úseků podle tabulky 1.

Tab. 1 Požární odolnost chráněného vzduchotechnického potrubí

Stupeň požární bezpečnosti požárního úseku	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Požární odolnost VZT potrubí (min)	15	15	30	30	45	60	90

Pokud si projektant snad v zájmu univerzálnosti nevybere jednu z možností a raději navrhne systém, který splňuje požadavky A i B, pak přispěl k prodražení svého návrhu. Potrubí typu B totiž vyžaduje větší tloušťku izolace než potrubí A. Přitom potrubí B se ve VZT systémech podle řady ČSN 73 08.. zpravidla nevyskytuje. Lze se s ním setkat nejčastěji u technologických systémů, u kterých hrozí plamenné hoření a rozšíření požáru uvnitř potrubí při odsávání hořlavých aerosolů, horkých plynů a vzduchu obsahujících hořlavé látky. Požadavky na odsávání škodlivin od strojů a technických zařízení stanovuje ČSN 12 7040.

Potrubí typu C (odvod kouře a tepla)

Cílem zařízení pro odvod kouře a tepla je snížení rizika vzniku a šíření požáru, jakož i ohrožení osob a majetku. Má se toho dosáhnout, zejména v počáteční fázi požáru, odvodem zplodin hoření a kouře a odvodem uvolněného tepla. Tím se:

- zlepšují podmínky evakuace osob,
- zlepšují podmínky zásahu požárních jednotek,
- snižuje tepelné namáhání stavebních konstrukcí,
- snižují přímé i následné škody na zařízení a vybavení objektů způsobené horkými plyny, kouřem apod.

Potrubí pro odvod kouře a tepla se klasifikuje podle vztahu na požární úseky:

- z více požárních úseků se klasifikuje $E_{I_{multi}}$. Podle stupně požární bezpečnosti požárních úseků, kterými potrubí prochází, se stanoví klasifikační třída požární odolnosti potrubí, a to pro I. až V. stupeň požární bezpečnosti $E_{I_{multi}}$ 30, v ostatních případech $E_{I_{multi}}$ 60.

- z jednoho požárního úseku, které však dále vede jinými požárními úseky, se klasifikuje shodně jako podle bodu a) třídou $E_{I_{multi}}$ 30 nebo $E_{I_{multi}}$ 60.
- z jednoho požárního úseku, aniž by dále prostupovalo jinými požárními úseky, se klasifikuje podle předpokládané teploty odváděných horkých plynů do 300 °C jako $E_{300\ single}$, nebo přes 300 °C jako $E_{600\ single}$; za postačující se považuje třída E30, a to bez ohledu na stupeň požární bezpečnosti požárního úseku, v němž se potrubí nachází.

Vzhledem k dosti komplikované formulaci podmínek komplexní požární ochrany jsem si dovolil tuto část citovat z normy ČSN 73 0810, abych zdůraznil, že požární bezpečnost $E_{I_{multi}}$, neznamená nutnost navržení protipožárního systému na potrubí typu A a B. Není tomu tak. Ve skutečnosti $E_{I_{multi}}$ se týká opravdu jen odvodu kouře a tepla a ne běžných protipožárních systémů na VZT (nejčastěji typu A, u technologií pak možného typu B).

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Bylo již řečeno, že všechna vzduchotechnická potrubí, která procházejí požárně dělicími konstrukcemi (stěnami, stropy, podlahami) musí být protipožárně chráněna. V technických normách [1], [2], [3] a [4] se ale dají najít i výjimky. Např. ta, že vzduchovod s průřezovou plochou menší než 40 000 mm² (tj. menší než 200 × 200 mm) nemusí být vybaven požární klapkou. Uživatel normy tak stojí před rozparem, zda navrhne vzduchotechnické zařízení tak, aby se jím nemohl šířit požár a jeho zplodiny (tj. splnit základní všeobecný požadavek uvedený v článku 3 normy ČSN 73 0872) nebo ušetřit a dovolit si navrhnout takto „veliký“ prostup, který je v podstatě nechráněný. Jako východisko je ve většině případů možné navrhnout protipožární izolace, které dokáží zabránit přenosu tepla, plamene a kouře z jednoho požárního úseku do druhého. Neplatí to ovšem absolutně, protože u krátkých potrubí procházejících požárně dělicí konstrukcí toto řešení nebude funkční. Jako příklad je možné uvést typické bytové jádro: vzduchotechnické připojení WC a koupelny s kuchyní z bytu (jeden požární úsek) do instalační šachty (druhý požární úsek). Krátkým potrubím (byť protipožárně izolovaným) se požár a kouř přenesou z bytu přes požárně dělicí konstrukci do instalační šachty a odtud je pravděpodobné, že se dostane i do dalších bytů.

Je na zodpovědnosti projektanta, zda zvolí levnější technické řešení, které pořád ještě vyhovuje požadavkům normy nebo zda se při ochraně stavby přikloní na stranu větší bezpečnosti.

Pasivní ochrana vzduchovodů je možná dvěma základními principiálními metodami:

- v místě konstrukce oddělující od sebe dva požární úseky instalovat do VZT potrubí požární klapku (tím ovšem vznikne povinnost periodických prohlídek požárních klapek, tzn. dodatečné provozní náklady),
- vzduchovod opatřit protipožárním izolačním systémem, který je zkoušen podle ČSN EN 1366-1 a má klasifikační osvědčení dle ČSN EN 13501-3.

Požární klapy

Požární klapy jsou nejnámějšími vzduchotechnickými požárními uzavěry, kterými se ošetřují potrubní prostupy v požárně dělicích konstrukcích. Požární klapy se spouští na základě samočinného teplotního, mechanického nebo elektrického impulsu. Při požáru uzavřou potrubí a brání tím šíření požáru a zplodin hoření do dalších úseků po dobu požadované požární odolnosti. Požární klapy se vyrábějí pro stupeň požární odolnosti 30, 60, 90 a podle požadavku až 120 minut. Všechny požární klapy musí být vyrobeny a atestovány podle zkušební normy ČSN EN 1366-2 a vybaveny certifikátem vydaným autorizovanou osobou. Po osazení do potrubí musí být vždy zajištěno jejich uvedení do provozu včetně funkčních zkoušek, jejich pravidelná kontrola a údržba v rozsahu a časovém intervalu stanoveném výrobcem.

VZT potrubí chráněné protipožární izolací

Pokud je vzduchotechnické potrubí v posuzovaném požárním úseku v celé délce chráněno protipožární izolací, včetně místa prostupu (tzv. požární ucpávky), nemusí být při prostupech požárně dělicími konstrukcemi zabezpečeno požárními klapkami. Chráněné vzduchotechnické potrubí musí mít požární odolnost (15, 30, 45, 60, 90 minut) v závislosti na stupni požární bezpečnosti příslušného požárního úseku (stupeň I. až VII. v tab. 1). Dále musí být zhotoveny z nehořlavých materiálů (třídy reakce na oheň A1 nebo A2) a nesmějí na něm být osazeny vyústky. Právě těmto protipožárním izolacím je věnován zbytek tohoto článku.

Pokud má vzduchovod požární klapku zabudovanou mimo požárně dělicí konstrukci, musí být potrubí mezi listem požární klapky (tj. úrovní vyznačenou na klapce) a požárně dělicí konstrukcí opatřeno protipožární izolací, tak aby splnilo požadovanou požární odolnost. Na obou stranách požárně dělicí konstrukce pak musí být potrubí z nehořlavých hmot a to do vzdálenosti L , měřeno od líce požární klapky (na jedné straně požárně dělicí konstrukce) a od vnějšího líce požárně dělicí konstrukce (na druhé straně této konstrukce) – viz obr. 2. Do vzdálenosti L nesmí být na vzduchovodu osazeny vyústky. L je rovno alespoň druhé odmocnině plochy průřezu potrubí, nejméně však 500 mm.

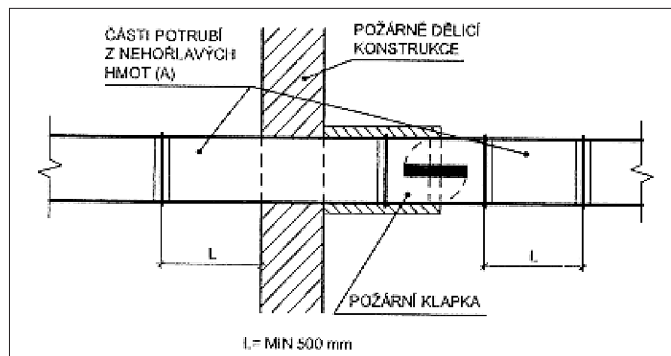
PROTIPOŽÁRNÍ IZOLAČNÍ SYSTÉM

Protipožární izolace jsou komponenty z materiálů na bázi minerálních látek (např. kamene) s reakcí na oheň A1 nebo A2 (nehořlavé materiály). Desky (nebo rohože pro kruhová potrubí) se vyrábějí v různých rozměrových řadách, různých tloušťkách i objemových hmotnostech.

Požární izolace a jejich komponenty se vyrábějí z materiálů, které:

- jsou nehořlavé,
- dobře pohlcují teplo,
- odolávají vysokým teplotám,
- tepelně izolují,
- mají těsnicí vlastnosti,
- zachovávají většinu pevnostních parametrů i při působení teplot.

Jejich výrobci či dovozci nechávají atestovat své výrobky (protipožární izolace, komponenty nebo celé požárně bezpečnostní systémy) oprávněnou osobou – zkušebnou. Autorizovaný projektant je povinen (ze stavebního zákona) navrhovat jen takové výrobky, které mají ověřené požadované vlastnosti podle zákona č. 22/1997 Sb., v platném znění. Musí si proto ověřit, zda jím navržený způsob protipožární ochrany potrubního prostupu



Obr. 2 Požární klapkou zabudovaná mimo požárně dělicí konstrukci

má tyto náležitosti (buď se jedná o jednotlivé materiálové komponenty nebo o celé systémové řešení).

Nejvhodnější jsou desky nebo rohože z anorganických materiálů s reakcí na oheň A1 nebo A2 (nehořlavé materiály). Při výběru vhodného protipožárního izolačního systému je nutno vybrat z široké nabídky takový systém, který nejenom splňuje požadavky bezpečnostní (tzn. chování při hoření, ekologickou a zdravotní nezávadnost), ale i technologické a ekonomické. Proto jsou při projektování hodnoceny jednak technické vlastnosti jednotlivých materiálů, jednak je věnována pozornost také jejich zpracovatelnosti. Z tohoto důvodu se vedle možných kalciumpilokátových nebo vermikulitových desek používají nejčastěji k protipožární izolaci vzduchovodů výrobky z minerální vlny. Ta je totiž nehořlavá s bodem tání vyšším než 1000 °C. Z požárního hlediska je tedy jedním z nejbezpečnějších materiálů, protože nejenže nepřispívá k šíření požáru a vzniku kouře, ale dokáže požár i tlumit. Proto bude dále řeč převážně o těchto izolacích.

U protipožárních izolačních systémů se pro čtyřhranné vzduchovody používají desky s jednostranným hliníkovým polepem, pro kruhové vzduchovody potom buď lamelové rohože s kolmou orientací vláken na hliníkové fólii nebo, pro vyšší požární odolnosti nad 60 minut, rohože na drátěném pletivu. Izolační materiál se klade přímo na potrubí a připevňuje se přivařovacími trny s kloboučky (tzv. TS-svorníky). Tímto způsobem je možné docílit nejčastěji požadovanou požární odolnost 30, 45 a 60 minut. Pro vyšší požární odolnost je nutno využít speciální materiál (pro požární odolnosti EI 90 a EI 120). Při použití těchto certifikovaných systémů již není zapotřebí do vzduchovodu instalovat požární klapku. Součinnost návrhu požární klapky a protipožární izolace je ale samozřejmě možná. Takové umístění je pak výrazně na bezpečné straně.

Pokračování článku v příštím čísle. ■

* Norma pro budovy „chudé“ na škodliviny

K zajištění dobré kvality vnitřního vzduchu slouží nová norma DIN EN 15251 „Vstupní parametry pro vnitřní klima k projektování a vyhodnocování energetické účinnosti budov“. Podle ní k určování objemových průtoků venkovního vzduchu platí, např. pro kanceláře, tři faktory:

1. musí být sjednoceny požadované kategorie místností od nejlepší až po nejhorší,
2. stanovit počet osob pracujících v místnosti,
3. určit škodlivé a zápachové látky odevzdávané vzduchu ze stavebních materiálů a vnitřního vybavení.

Ze spojení těchto tří faktorů vzniká potřebná dávka čerstvého vzduchu, která obsahuje dva komponenty: objemový průtok venkovního vzduchu na osobu $m^3/(hm^2)$ a k tomu potřebné množství venkovního vzduchu k odvedení škodlivin (viz tab.). Při stanovování hodnot se vycházelo z plochy kanceláře 10 m^2 na osobu.

Kategorie	Na osobu	Velmi chudé na škodliviny	Chudé na škodliviny	Není chudé na škodliviny
	$m^3/(hm^2)$			
1	3,6	1,8	3,6	7,2
2	2,5	1,3	2,5	5,0
3	1,4	0,7	1,4	2,9

Součtem hodnot čerstvého vzduchu na osobu a téhož podle výskytu škodlivin, vycházejí potřebné celkové průtoky množství venkovního vzduchu. Kromě stavebních materiálů jako sklo nebo kámen, které lze považovat za materiál bez škodlivin, jsou škodlivými látkami např. prchavé organické látky s celkovými hodinovými emisemi 0,2 mg/m^3 (0,1 mg/m^3), formaldehyd pod 0,05 mg/m^3 (0,02 mg/m^3), čpavek pod 0,03 mg/m^3 (0,01 mg/m^3). Nespokojenost osazenstva s kvalitou vnitřního vzduchu je pod 15 % (10 %). První údaje platí pro látky chudé na škodliviny, v závorkách pro velmi chudé na škodliviny.

CCI 07/2009

(Ku)