

Ing. Stanislav TOMAN  
Projektová kancelář ÚT+VZT

# Požární potrubí pro vzduchotechniku a pro zařízení odvodu kouře a tepla

## Fire Piping for HVAC and for Smoke and Heat Exhaust Equipment

Recenzent  
Ing. Vít Koverdinský, Ph.D.

Článek je zaměřen na fenomén, kterému moderní doba přikládá stále větší význam a míra jeho řešení je mimo jiné také obrazem technické i kulturní úrovně společnosti. Požární bezpečnost staveb, a zvláště jejich některých souborů a součástí, je obor poměrně mladý a osvojení jeho problematiky není vždy zcela vžito. Autor článku si je zřejmě této skutečnosti vědom a proto přistupuje k zevrubnému sestavení a vysvětlení základních pojmů tohoto oboru s odkazem na jejich význam a přesné definice v příslušné normové literatuře. Článek tedy nepřináší snad nové projektové nebo konstrukční řešení, ani ekonomické nebo jiné hodnocení technického problému, ale je takřka učebnicovým souhrnem základních principů a opatření, jejichž smyslem je dosažení vyšší dokonalosti našich staveb z hlediska preventivní ochrany zdraví nebo i životů jejich uživatelů.

**Klíčová slova:** chráněné potrubí, požárně odolné potrubí, potrubí pro odvod kouře a tepla, požární odolnost, zkušební podmínky

*The author focuses to a phenomenon that is given ever more weight by recent times and the degree of its solution is, among other, the reflection of the technical and cultural standard in the society, in his article. The building fire safety, in particular its certain files and components, is a relatively new branch, and the adoption of its issues has not become established, always. The author is evidently aware of this fact and therefore he approaches to a detail compilation and explanation of principle conceptions of this branch with the reference at their significance and accurate definitions in the relevant standard literature. Thus, there do not appear any new design or structural solutions in the article nor economic or other assessments of technical problems, but it is almost a textbook summary of essential principles and measures, the sense of which is to achieve the higher indefectibility of our constructions from the view of their users health or the life preventive protection. I consider the summarized view at the specialized part of this issue that was compiled by a very informed and experienced specialist, to be a very useful and successful work and the publication of the article as needed and contributive.*

**Key words:** protected piping, piping fire resistant, smoke and heat exhaust piping, fire resistivity (proof), test conditions

## ÚVOD

Příspěvek se zabývá přehledem požadavků na provedení požárního potrubí pro vzduchotechnická zařízení (VZT) a pro zařízení odvodu kouře a tepla (ZOKT). Tato potrubí jsou jedním z nejdůležitějších komponentů zmíněných zařízení, neboť se významně podílí na požární bezpečnosti stavebních objektů a při ochraně osob při požáru. Cílem příspěvku je podat ucelený soubor informací pro všechny zájmové osoby z řad projektantů, výrobců, dodavatelů, montážníků i provozovatelů, kteří se VZT a ZOKT zabývají.

### Terminologie

Základem jednoznačného dorozumění v oblastech VZT a ZOKT je používání správného názvosloví. Proto si v úvodu uvedeme některé důležité pojmy a jejich definice, případně obsahový smysl užívaných termínů.

V oboru **vzduchotechniky** je **potrubí** tou součástí zařízení, která slouží k dopravě vzduchu. V tomto příspěvku se používá rovněž dalších dvou pojmů **vzduchotechnické potrubí**, případně **vzduchovod**, které je možno chápat jako synonyma k pojmu potrubí. Ve vztahu k požární bezpečnosti staveb je vzduchotechnické potrubí vnímáno jako „kritický“ prvek, který může být transportérem šíření požáru a zplodin hoření. Proto jsou stanoveny požadavky, které mají zajistit, aby v případě požáru bylo tomuto šíření zabráněno. Požadavky na národní i evropské úrovni jsou uvedeny v technických normách (ČSN, ČSN EN). V kodexu českých norem (ČSN) požární bezpečnosti staveb je definováno **chráněné potrubí** [1], což je vzduchotechnické potrubí, které má požární odolnost požadovanou pro posuzovaný požární úsek (ve vazbě na určený stupeň požární bezpečnosti požárního úseku) a na němž nejsou v tomto požárním úseku osazeny výústky. V převzatých evropských „požárních“ normách ČSN EN je užíváno pojmu **požárně odolné potrubí** [2], což je potrubí používané pro roz-

vod nebo odvod vzduchu a provedené tak, aby zajišťovalo určitý stupeň požární odolnosti. Obě tato potrubí (chráněné potrubí, požárně odolné potrubí) plní stejnou funkci, avšak požadavky a kritéria na jejich provedení jsou mírně odlišná (viz níže). Dalším, možná ještě vhodnějším, názvem použitým v tomto příspěvku je **požární vzduchotechnické potrubí**. Přestože tento pojem není v žádných předpisech definován, je univerzálně srozumitelný, neboť obsahuje všechna klíčová slova (potrubí, vzduchotechnika, požár) a je tedy rovněž ekvivalentem k **chráněnému potrubí** či **požárně odolnému potrubí**.

V oboru **požární bezpečnost staveb** je **zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT)** uvedeno v právním předpisu [3] jako **vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení**. Nejde tedy o běžné vzduchotechnické zařízení, ale o požární zařízení s celou řadou specifik. Je to aktivní zařízení, jehož základní funkcí je, v případě požáru, usměrňovat a odvádět kouř (odborně zplodiny hoření) a teplo z prostoru, kde požár vznikl, mimo stavbu do venkovního prostředí. Toto zařízení sice vychází z podobných principů jako vzduchotechnické zařízení (používá například obdobné komponenty), avšak primárně je určeno pro případ vzniku požáru, kdy pomáhá zajistit řadu záchranných funkcí. Jde především o ochranu osob při požáru a jejich evakuaci, pro pomoc hasičům při jejich zásahu, pro ochranu stavby před destruktivními účinky teplot, pro snížení vzniku majetkových škod apod. Tomuto určení pak odpovídají požadavky kladené na vlastnosti jednotlivých prvků zařízení ZOKT, včetně **potrubí pro odvod kouře** [4]. Toto potrubí, jak je evidentní z jeho názvu, je určeno primárně k odvodu kouře (a tepla) a k zabránění šíření zplodin hoření z místa požáru.

V kodexu českých technických norem (ČSN) požární bezpečnosti staveb je používán další pojem, a sice **samočinné odvětrací zařízení (SOZ)**. Ten sice není definičně určen, ale z kontextu příslušných článků norem, zejména [7] a [8], vyplývá, že toto zařízení je ekvivalentem pro zařízení ZOKT.

## POŽADAVKY NA VÝROBKY VE STAVEBNICTVÍ

Stále je třeba opakovat a zdůrazňovat základní povinnosti a odpovědnosti osob při přípravě (projektanti) a provádění staveb (dodavatelé), mezi které patří dodržování technických požadavků na výrobky ve stavebnictví. Stavební zákon [5] jednoznačně stanoví v § 156, že pro stavbu mohou být navrženy a použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce, jejichž vlastnosti z hlediska způsobilosti stavby pro navržený účel zaručují, že stavba při správném provedení a běžné údržbě po dobu předpokládané existence splní požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu, **požární bezpečnost**, hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí, bezpečnost při udržování a užívání stavby včetně bezbariérového užívání stavby, ochranu proti hluku a na úsporu energie a ochranu tepla.

Základním nástrojem, který je určen k jednotnému posuzování technických požadavků na stavební výrobky je evropská směrnice pro stavební výrobky CPD – Construction Products Directive (Směrnice Rady 89/106/EHS) z roku 1989, která bude nahrazena od srpna 2013 evropským nařízením pro stavební výrobky CPR – Construction Products Regulation (Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011). Tyto předpisy jsou implementovány do právního řádu České republiky a jsou tedy závazné pro výrobce, dovozce a distributory, kteří uvádějí tyto výrobky na trh. V České republice současně platí zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů, který určuje (mimo jiné) obecný rámec pro proces posuzování shody stanovených výrobků (včetně stavebních výrobků) s požadavky technických předpisů při uvedení na trh prostřednictvím příslušných nařízení vlády.

Pro účely tohoto příspěvku není nutné popisovat celý a poměrně složitý proces prokazování vlastností stavebních výrobků („*prohlášení o shodě*“ výrobku ve smyslu staré směrnice CPD, nebo nově „*prohlášení o vlastnostech*“ výrobku ve smyslu nařízení CPR). Pro účelné zjednodušení postačí uvést, že se tato procedura opírá, v konečném důsledku, o systém technických norem pro stavební výrobky (viz níže), v nichž jsou požadavky podrobně rozpracovány.

## TECHNICKÉ NORMY VE STAVEBNICTVÍ

Při schematickém pohledu na plejádu technických norem používaných ve stavebnictví se dají normy rozdělit následovně: *projektové (návrhové), hodnotové, předmětové, výrobkové, zkušební, klasifikační*.

Z hlediska zaměření příspěvku je pozornost soustředěna na normy projektové, výrobkové, zkušební a klasifikační. Podstatnou roli mají **výrobkové normy**, resp. technické normy pro stavební výrobky, které se dělí na *určené normy* a *harmonizované technické normy* [6]. **Určené normy** jsou takové, které byly takto označeny a zveřejněny ve Věstníku ÚNMZ (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví) a jsou vztaheny k Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané **stavební** výrobky, ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. Určenými normami mohou být buď původní české technické normy (značené jako ČSN), nebo evropské normy převzaté do soustavy českých technických norem (značené jako ČSN EN). České **harmonizované technické normy** jsou takové, které plně převzaly požadavky stanovené evropskou normou, byly zveřejněny ve Věstníku ÚNMZ a jsou vztaheny k Nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na **stavební** výrobky označované CE, ve znění nařízení vlády č. 251/2003 Sb. a nařízení vlády č. 128/2004 Sb. Tyto normy se také označují jako *evropské harmonizované normy* a jsou značené jako ČSN EN. Obsahují kromě jiného odkazy na *zkušební normy*, podle kterých se vlastnosti výrobků ověřují a také odkazy na *klasifikační normy*, podle kterých se uděluje výrobku protokol o klasifikaci s jednoznačným klasifikačním označením. Významným prvkem těchto výrobových evropských harmonizovaných norem je také jejich informativní příloha ZA, kterou se odlišují od výše jmenovaných určených norem ČSN EN. Příloha ZA obsahuje přímý odkaz na evropskou

směrnici pro stavební výrobky CPD, jejíž požadavky jsou v harmonizované normě ve vztahu k vlastnostem výrobku rozpracovány. Dále obsahuje určené použití výrobku, odkaz na příslušné články normy, ve kterých jsou popisovány požadavky na sledované základní charakteristiky výrobku; rovněž jsou zde uvedeny postupy prokazování shody, povinnosti výrobce a autorizované (resp. notifikované) osoby – zkušební, náležitosti ES certifikátu shody a ES prohlášení o shodě a nakonec i náležitosti všeobecně známého označení CE a požadavky na připojení této značky k výrobku (na výrobku, na obalu, v průvodních obchodních dokladech apod.).

V obecném povědomí jsou výrobové, zkušební a klasifikační normy považovány za normy, které se týkají především výrobců, případně také orgánů posuzování shody. Tyto normy však hrají důležitou a nedílnou roli v *procesu navrhování (projektování) stavby*, protože obsahují velké množství informací o požadovaných kvalitativních vlastnostech výrobků a jejich zabudování do stavby. Projektant se neobejde bez znalostí těchto údajů, protože musí při návrhu stavby zvolit vždy takové výrobky, které budou plnit všechny stanovené požadavky po celou životnost stavby, jak mu to ukládá stavební zákon (viz výše). Proto se musí projektant orientovat, kromě projektových (návrhových) norem i v příslušných normách výrobových, zkušebních a klasifikačních. Je evidentní, že tato povinnost klade na projektanty velmi vysoké nároky, protože kvantum zmiňovaných norem je nesmírné a jejich úplné ovládnutí mnohdy přesahuje časové možnosti, které mají k dispozici. Navíc s novým evropským Nařízením CPR se odpovědnost za volbu správného výrobku aplikovaného do stavby (od srpna 2013) jednoznačně přesouvá na *zhotovitele a projektanty*, protože výrobce v nově zaváděném *prohlášení o vlastnostech* stavebního výrobku, který bude *nově* uveden na trh, může uvádět pro použití výrobku *různé úrovně či třídy vlastností*, nebo některé základní vlastnosti nedeklarovat vůbec.

## TECHNICKÉ POŽADAVKY PRO POŽÁRNÍ VZDUCHOTECHNICKÉ POTRUBÍ

Jak bylo uvedeno v úvodní části, používá se pro požární vzduchotechnické potrubí v ČR dvojí terminologie: *chráněné potrubí* a *požárně odolné potrubí*. Oba pojmy jsou si vzájemnými technickými synonymy. Jde o potrubí, které má plnit ve stavbě důležitou roli, a sice bránit šíření požáru a zplodin hoření.

**Projektové zásady.** V kodexu českých i evropských „požárních“ norem (např. [1], [7], [8], [9], [10], [11]) je uvedena celá řada obecných i konkrétních požadavků na provedení a instalaci vzduchotechnických zařízení, tedy i potrubí (vzduchovodů), v budově. Vždy je nutno respektovat členění stavby do *požárních úseků*, které navrhuje projektant požární bezpečnostního řešení. Stavební konstrukce, která tvoří rozhraní mezi požárními úseky, je nazývána *požárně dělící konstrukcí*. Tato konstrukce brání šíření požáru mimo požární úsek, v němž požár vznikl a je schopná po stanovenou dobu odolávat účinkům požáru. Je to zejména požární strop nebo střešní konstrukce, požární stěna (vnitřní i obvodová) a požární uzávěr otvoru v těchto konstrukcích. *Požární uzávěr otvoru* je obecný pojem pro takový typ stavební konstrukce, která zabráňuje šíření požáru *otvorem* v požárně dělících konstrukcích. Jsou to například dveře, vrata, poklapy, uzávěry šachet, uzávěry technických nebo technologických zařízení a také *požární klapky* ve vzduchotechnickém potrubí.

Z uvedeného je patrné, že mezi hlavní povinnosti projektanta vzduchotechniky, ve vztahu k požární bezpečnosti staveb, patří správně vyřešit:

- ☐ požárně odolné potrubí (chráněné potrubí),
- ☐ prostupy vzduchotechnického potrubí požárně dělícími konstrukcemi,
- ☐ těsnění prostupů potrubí požárně dělícími konstrukcemi,
- ☐ požární klapky a jejich osazení v požárně dělících konstrukcích.

Projektování *požárně odolného potrubí (chráněného potrubí)* se řídí normou [1] článkem 4, 6, 7 a normou [9] článkem 9.1. Projektant vzduchotechniky

musí navrhnout *požární odolnost* chráněného potrubí (15, 30, 45, 60 nebo 90 minut) podle stupně požární bezpečnosti požárního úseku (I., II., III., IV., V., VI., VII.), který stanovuje projektant požárně bezpečnostního řešení ve svém projektu. Přiřazení požární odolnosti potrubí ke stupni požární bezpečnosti požárního úseku je podle následujícího klíče: I. + II. stupeň = 15 minut, III. + IV. stupeň = 30 minut, V. stupeň = 45 minut, VI. + VII. stupeň = 60 minut.

*Prostupy* vzduchotechnického potrubí požárně dělicími konstrukcemi se řeší podle normy [1] článku 4.2.

*Těsnění* *prostupů* potrubí se navrhuje v souladu s normou [9] článek 6.2. Návrh *požárních klapek* jakožto vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení se navrhuje v souladu s vyhláškou [3] § 4, odst. 3, normou [1] článek 5 a normou [9] článek 9.2.

### Materiálové požadavky, zkoušení a klasifikace

Z hlediska vlastností a provedení *požárně odolného potrubí* (*chráněného potrubí*) mají hlavní slovo normy [2], [12] a [13].

Norma [2] je zkušební, norma [12] je klasifikační a norma [13] řeší tzv. rozšířené aplikace. Harmonizovaná (výrobková) norma sice není pro požární vzduchotechnická potrubí dosud k dispozici (zatím je pouze připravován návrh této normy v Evropské komisi pro normalizaci CEN s pracovním názvem prEN 15871 Ventilation for buildings – Fire resisting duct sections), nicméně zkušební norma ČSN EN 1366–1 obsahuje přesné postupy pro ověření požadovaných vlastností požárně odolného potrubí, takže je možné tento výrobek ve zkušebně otestovat, následně vybavit klasifikačním protokolem podle normy ČSN EN 13501–3+A1 a uvést na trh. Kromě právě uvedených norem platí v našem národním prostředí ještě česká norma [9], kde jsou v článku 9.1 rovněž uvedeny požadované vlastnosti *potrubí větracích systémů* a to především pro *chráněné potrubí*.

Pro požárně odolné potrubí je ve zkušební normě [2] specifikována metoda pro stanovení požární odolnosti vzduchotechnických potrubí jak ve svislé (vertikální) poloze (značka „ve“), tak ve vodorovné (horizontální) poloze (značka „ho“) za normových podmínek požáru. Zkouška hodnotí chování potrubí vystaveného požáru z *vnějšku* (potrubí A, značka „o→i“) a požáru  *zevnitř*  (potrubí B, značka „i→o“).

Hlavními hodnocenými kritérii jsou:

- **E** (celistvost),
- **I** (izolační schopnost),
- **S** (kouřotěsnost).

*Požární odolnost* je doba, po kterou potrubí odolává teplotě, aniž by došlo k porušení jeho funkce (požadovaných vlastností **E**, **I**, **S**) a je vztažena ke klasifikační době [12], která je vyjádřena v minutách (15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 minut).

V klasifikační normě [12] jsou pro vzduchotechnické potrubí definovány následující třídy:

|    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| EI | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
| E  |    |    | 30 |    | 60 |    |     |     |     |

Celková klasifikace se uvádí podle šablony: EI tt (ve ho „i↔o“) S, kde *tt* je doba požární odolnosti. Příslušná zkušebna vystaví výrobci protokol o klasifikaci, jehož formální náležitosti jsou uvedeny v [12]. Příklad konkrétní klasifikace požárně odolného potrubí:

#### EI 60 (ve ho „o→i“) S

Ukázka vyjadřuje požární odolnost potrubí po dobu 60 minut při zachování jeho celistvosti, izolační schopnosti a kouřotěsnosti, je-li orientováno vodorovně i svisle a požár působí z vnější strany potrubí.

Stručně popsaná procedura kolem ověřování a potvrzování požadovaných vlastností požárních vzduchodův jasně naznačuje, že požárně odolné potrubí není možné jen tak „zbouchnat“ na stavbě a předat do užívání. Výrobci, kteří testovací proces absolvují, musí vynaložit hodně úsilí a vlastně

vyvinout komplexní potrubní systém. Kromě vlastního potrubí se problém totiž dotýká i prostupů stěnami, závěsové techniky, kompenzátorů atd. Montážní firmy by měly být proškoleny a musí přesně dodržovat instruktažní pokyny výrobce. V tomto smyslu tedy nelze hovořit pouze o *potrubí*, ale o *potrubním systému*.

Projektant vzduchotechniky musí navrhnout a ve své dokumentaci uvést požadované technické a bezpečnostní parametry pro požárně odolné potrubí podle výše uvedené klasifikační šablony a příkladu. Jen tak zajistí, že splní funkci, pro kterou je do stavby navržen.

*(Poznámka: V české normě [9] článku 9.1 jsou určeny požadavky na potrubí ventilačních systémů. Tyto požadavky se mírně liší od požadavků ČSN EN. Například není definován požadavek na kouřotěsnost, požární odolnost má horní hranici stanovenou pouze 90 minut, apod. Zkušebny se však řídí evropskými předpisy a normami a výrobci vystavují doklady podle těchto dokumentů.)*

Důležité je podotknout, že *průřezové rozměry* požárně odolného potrubí jsou *zkušební normou limitovány*. Zkušební vzorky pro čtyřhranné potrubí A mají rozměry 1000 × 500 mm (šířka × výška), pro čtyřhranné potrubí B rozměr 1000 × 250 mm. Pro kruhové potrubí A je průměr zkušebního vzorku 800 mm, pro potrubí B pak průměr 630 mm. Výsledek zkoušky je dovoleno vztáhnout u obou typů potrubí (A i B) až na rozměry **1250 × 1000 mm** (pravoúhlé potrubí) případně průměru **1000 mm** (kruhové potrubí) díky principu přímé aplikace, kterou norma umožňuje. Tyto rozměry jsou maximálními (mezními) rozměry požárně odolného potrubí (chráněného potrubí), které je možno projektovat a do stavby instalovat.

*(Poznámka: Od května 2012 platí norma pro rozšířené aplikace výsledků zkoušek požární odolnosti požárně odolného vzduchotechnického potrubí [13]. Norma umožňuje oprávněně zkušebně po komplexním zhodnocení všech faktorů ovlivňujících vlastnosti hodnocených kritérií E, I, S, a po provedení doplňujících zkoušek vystavit výrobci protokol o rozšířené aplikaci, kde uvede klasifikaci modifikovaného potrubního systému. Maximální rozměry podle [13] jsou u pravoúhlého potrubí 2500 × 1250 mm (šířka × výška) nebo u kruhového potrubí 2500 mm.)*

### TECHNICKÉ POŽADAVKY PRO POTRUBÍ ODVODU KOUŘE A TEPLA

Potrubí odvodu kouře a tepla je používáno v *zařízení pro odvod kouře a tepla* (ZOKT), což je **vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení**, nikoli běžné vzduchotechnické zařízení. Zařízení ZOKT má řadu specifíků od výpočtu, projektového návrhu, materiálových a dalších požadavků, realizace, uvedení do provozu až po údržbu a servis. V příspěvku je věnována pozornost pouze *potrubí pro odvod kouře a tepla*, které je používáno v systémech *nuceného ZOKT*.

**Projektové zásady.** V kodexu českých i evropských „požárních“ norem (např. [7], [8], [9], [10], [4], [14], [15], [16]) jsou uvedeny požadavky na funkci, provedení a instalaci zařízení ZOKT. Potrubí pro odvod kouře a tepla je pouze jeden komponent nuceného zařízení ZOKT. Při navrhování ZOKT se vychází z členění stavby do *požárních úseků*. Ty je možno dále rozdělovat, podle stavební dispozice, na vhodný počet *kouřových sekcí*, což jsou základní stavebně vymezené prostory, které slouží k zabránění šíření kouře a tepla mimo kouřovou sekci do jiných částí požárního úseku či objektu. Kouřové sekce jsou ohraničeny stropem, stěnami, případně kouřovými zábranami (stabilními či mobilními) svěšenými od stropu tak, aby se mohla pod stropem vytvořit akumulací vrstva horkých zplodin hoření, které se odvádějí potrubím pro odvod kouře mimo budovu.

Základem návrhu zařízení ZOKT je *požární scénář a návrhový požár*, které slouží k co nejpresnějšímu definování předpokládaného průběhu požáru v řešeném prostoru. Příslušnými výpočtovými metodami se stanoví výkonové parametry tohoto zařízení včetně množství (průtoku) odváděného kouře a jeho teploty a následně se stanoví požadovaná klasifikace a dimenze potrubí pro odvod kouře a tepla.



Mezi hlavní povinnosti projektanta ZOKT při návrhu potrubí pro odvod kouře a tepla patří správně vyřešit:

- ☐ požadovanou teplotní odolnost potrubí (z výpočtu předpokládané teploty odváděného kouře),
- ☐ předpokládané tlakové (podtlakové, přetlakové) poměry v potrubním systému,
- ☐ požadovanou požární odolnost
- ☐ rozhodnout o správné kategorii potrubí (potrubí pro více úseků, potrubí pro jeden úsek),
- ☐ potřebnou klasifikaci potrubí pro odvod kouře a tepla,
- ☐ těsnění prostupů potrubí požární dělicími konstrukcemi.

V české normě [9] článku 10.2 jsou uvedeny požadavky kladené na potrubí pro odvod kouře a tepla (viz níže).

### Materiálové požadavky, zkoušení a klasifikace

Z hlediska vlastností a provedení *potrubí pro odvod kouře a tepla* mají hlavní slovo normy [4], [15], [16] a [14].

Norma [4] je harmonizovaná (výrobková), normy [15] a [16] jsou zkušební a norma [14] je klasifikační. Harmonizovaná norma obsahuje všechny požadavky na vlastnosti potrubí pro odvod kouře a tepla. V zásadě rozlišuje potrubí dvojího druhu: pro odvod z *více úseků* a pro odvod z *jednoho úseku*. Proto jsou také vytvořeny dvě zkušební normy. Jedna je určena pro testování potrubí, které bude procházet více úseky, druhá slouží pro zkoušení potrubí, které je určeno jen pro jeden úsek. Úsekem je myšlen *požární úsek*, což je také v souladu s českou normou [9] článek 10.2.

Při testování ve zkušební peci se také vyhodnocuje *požární odolnost* (doba, po kterou potrubí odolává teplotě, aniž by došlo k porušení jeho funkčních vlastností), která je podle klasifikační normy [12] vyjádřena v minutách (30, 60, 90, 120) a je stejná pro oba typy potrubí.

Harmonizovaná norma [4] uvádí schematický obrázek nuceného zařízení ZOKT, ve kterém jsou názorné příklady možného osazení potrubí pro odvod kouře a tepla (obr. 1).

Kromě výše uvedených vlastností potrubí pro odvod kouře a tepla se ještě zkouší další konstrukce a komponenty zařízení ZOKT jako jsou:

- ☐ podpěrné konstrukce,
- ☐ těsnicí materiály,
- ☐ těsnění prostupů,
- ☐ ostatní součásti (revizní dvířka, tlumiče hluku, kompenzátory, usměrňovací lopatky, indikátory pro stanovení průtoku, mřížky k řízení směru pohybu vzduchu/kouře apod.).

*Potrubí pro odvod kouře a tepla z jednoho úseku* se zkouší podle [16] z vnitřku i z vnějšku při konstantní teplotě 300 °C nebo 600 °C navazující na normovou křivku teplota/čas ve vodorovné („ho“) poloze přičemž se stanovuje tlakový rozdíl vůči okolí. Zkouška je navržena pouze pro účely užití jednoho úseku *vodorovného* potrubí pro odvod kouře.

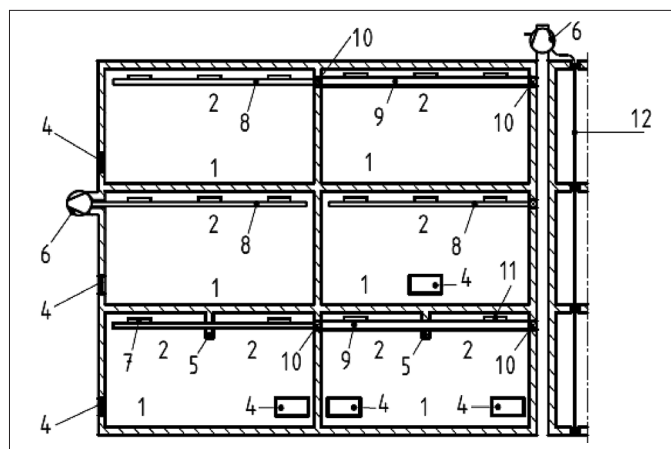
Dále se ověřují následující vlastnosti:

- ☐ celistvost, mechanická stabilita, zachování průřezu (E),
- ☐ kouřotěsnost (S).

V klasifikační normě [14] jsou pro toto potrubí definovány následující třídy:

|                  |    |    |    |     |
|------------------|----|----|----|-----|
| E <sub>300</sub> | 30 | 60 | 90 | 120 |
| E <sub>600</sub> | 30 | 60 | 90 | 120 |

Náležitosti klasifikačního označení jsou následující: Klasifikace se doplňuje příponou „single“ pro označení vhodnosti použití pouze pro jeden úsek. Značka „ho“ označuje vhodnost pro vodorovné použití. Písmeno „S“ označuje splnění kritéria kouřotěsnosti. Číselná hodnota 500, 1000 nebo 1500 označuje, že při zkoušení při tomto podtlaku je potrubí vhodné pro celý rozsah od odzkoušeného podtlaku až do přetlaku 500 Pa.



Obr. 1 Schéma nuceného zařízení ZOKT s potrubím pro odvod kouře a tepla.

**Legenda:** 1– Požární úsek, 2 – Prostor zakouření / kouřová zóna, 4 – Otvor pro přívod vzduchu, 5 – Kouřové zábrany (ČSN EN 12101–1), 6 – Ventilátory pro nucený odvod kouře a tepla (ČSN EN 12101–3), 7 – Klapky pro odvod kouře a tepla z jednoho úseku (ČSN EN 12101–8 a ČSN EN 1366–10), 8 – Potrubí pro odvod kouře a tepla z jednoho úseku (ČSN EN 12101–7 a EN 1366–9), 9 – Potrubí pro odvod kouře a tepla z více úseků (ČSN EN 12101–7 a EN 1366–8), 10 – Klapky pro odvod kouře a tepla z více úseků (ČSN EN 12101–8 a ČSN EN 1366–10) instalované uvnitř nebo vně stěny nebo podlahy, 11 – Klapky pro odvod kouře a tepla z více úseků (ČSN EN 12101–8 a ČSN EN 1366–10) instalované na povrchu potrubí, 12 – Elektrické zařízení

Celková klasifikace se uvádí podle šablony: E<sub>300</sub> nebo E<sub>600</sub> tt (ho) S o single, kde tt je doba požární odolnosti, o je hodnota dosaženého podtlaku. Příslušná zkušebna vystaví výrobci protokol o klasifikaci, jehož náležitosti jsou uvedeny v [14]. Příklad konkrétní klasifikace potrubí pro odvod kouře a tepla z jednoho úseku:

### E<sub>300</sub> 60 (ho) S 500 single

což vyjadřuje požární odolnost potrubí po dobu 60 minut zatěžovaném normovou teplotní křivkou, která je od dosažení teploty 300 °C konstantní při zachování jeho celistvosti, mechanické stability, průřezu a kouřotěsnosti, je-li orientováno vodorovně a tlakové poměry v potrubí se mohou pohybovat v rozmezí –500 Pa (podtlak) až +500 Pa (přetlak).

*Potrubí pro odvod kouře a tepla z více úseků* se zkouší podle [15]. Avšak zkušební metoda platí pouze pro požární odolná potrubí, která po odpovídající dobu vyhověla zkoušce podle [2] (potrubí A a B). Přitom u potrubí A (namáhané požárem z vnější strany) se požaduje, aby postup při podtlaku 300 Pa, jak udává [2], byl při zkoušce podle [2] zvýšen na 500 Pa. Pro potřeby zkoušky podle [15] se pak potrubí označuje jako potrubí C. Zkouší se z vnitřku i z vnějšku při teplotní expozici podle normové křivky (teplota/čas), dále se stanovuje tlakový rozdíl potrubí vůči okolí a svislá („ve“) a vodorovná („ho“) orientace.

Při zkoušce se ověřují následující vlastnosti:

- ☐ celistvost, mechanická stabilita, zachování průřezu (E),
- ☐ izolační schopnost (I),
- ☐ kouřotěsnost (S).

V klasifikační normě [14] jsou pro toto potrubí definovány třídy:

|    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|-----|
| EI | 30 | 60 | 90 | 120 |
|----|----|----|----|-----|

Náležitosti klasifikačního označení jsou: Klasifikace se doplňuje příponou „multi“ pro označení vhodnosti použití pro více úseků. Značky „ve“ a/nebo „ho“ označují vhodnost pro svislé a/nebo vodorovné použití. Písmeno „S“ označuje splnění kritéria kouřotěsnosti. Číselná hodnota 500, 1000 nebo 1500 vyjadřuje, že při zkoušení při tomto podtlaku je potrubí vhodné pro celý rozsah od odzkoušeného podtlaku až do přetlaku 500 Pa.

Celková klasifikace se uvádí podle šablony: EI tt (ve ho) S o multi, kde tt je doba požární odolnosti, o je hodnota dosaženého podtlaku. Zkušebna vystaví výrobci protokol o klasifikaci, jehož náležitosti jsou uvedeny v [14]. Příklad konkrétní klasifikace potrubí pro odvod kouře a tepla z více úseků:

### EI 30 (ve ho) S 1000 multi

což vyjadřuje požární odolnost potrubí po dobu 30 minut zatěžovaném normovou teplotní křivkou při zachování jeho celistvosti, mechanické stability, průřezu a kouřotěsnosti, je-li orientováno vodorovně i svisle a tlakové poměry v potrubí se mohou pohybovat v rozmezí –1000 Pa (podtlak) až +500 Pa (přetlak).

V národním prostředí (norma [9] článek 10.2) jsou požadavky kladené na potrubí pro odvod kouře a tepla uvedeny částečně odlišně od evropských norem (například není požadována kouřotěsnost atd.). Toto potrubí se navrhuje také v závislosti na *stupni požární bezpečnosti požárních úseků*, kterými prochází. Potrubí z více požárních úseků a potrubí z jednoho požárního úseku, které dále vede jinými požárními úseky, se pro I. až V. stupeň požární bezpečnosti klasifikuje třídou EI<sub>multi</sub> 30 a pro stupeň VI. a VII. se klasifikuje třídou EI<sub>multi</sub> 60. Potrubí z jednoho požárního úseku, aniž by dále postupovalo jinými požárními úseky, se klasifikuje bez ohledu na stupeň požární bezpečnosti požárního úseku třídou E<sub>300</sub> single, bude-li předpokládána teplota odváděného kouře do 300 °C nebo E<sub>600</sub> single, pokud bude předpokládána teplota kouře vyšší než 300 °C; za postačující se přitom považuje třída E 30.

*(Poznámka: Národní klasifikaci je třeba posuzovat v širším kontextu. Jednak ve vazbě na evropskou klasifikaci a také s ohledem na další požadavky kladené na zařízení ZOKT. Například, pokud je určena doba funkce zařízení ZOKT na 45 minut z důvodů zajištění komplikované evakuace osob a zásahu hasičů a požární úsek je ve IV. stupni požární bezpečnosti, není možno klasifikovat potrubí pro odvod kouře a tepla třídou EI<sub>multi</sub> 30, jak požaduje česká norma, ale třídou EI<sub>multi</sub> 60 v souladu s evropskou dobou požární odolnosti doplněnou o další sledované parametry jako je kouřotěsnost, poloha potrubí a očekávané tlakové poměry.)*

Pro oba druhy potrubí (single i multi) je důležité podotknout, že *průřezové rozměry potrubí pro odvod kouře a tepla jsou zkušebními normami limitovány*. Zkušební vzorky pro pravoúhlé potrubí mají rozměry 1000 × 250 mm (šířka × výška), pro kruhové potrubí mají průměr 560 mm. Výsledek zkoušky je dovoleno vztáhnout u čtyřhranného potrubí až na rozměry **1250×1000 mm** (šířka × výška) a u kruhového potrubí až na průměr **1000 mm** díky principu přímé aplikace, kterou zkušební normy umožňují. Tyto rozměry jsou maximálními (mezními) rozměry potrubí pro odvod kouře a tepla, které je možno projektovat a do stavby instalovat.

Pro oba druhy potrubí pro odvod kouře a tepla platí podle harmonizované (výrobní) normy [4] společné požadavky pro způsoby *hodnocení shody* (počáteční zkoušení typu, řízení výroby u výrobce), *způsob značení a dokumentace, informace o výrobku, jeho montáži a údržbě* a v neposlední řadě *označení shody CE* (podle přílohy ZA, viz obr. 2) na štítku každého potrubního úseku a v připojených průvodních obchodních dokumentech.

Z výše uvedených popisů je evidentní, že pro oba druhy potrubí pro odvod kouře a tepla platí poměrně komplikovaný postup při jejich ověřování a potvrzování požadovaných vlastností. Výrobci tohoto potrubí musí vynaložit hodně úsilí, aby vyvinuli ucelený potrubní systém včetně souvisejících komponentů, získali potřebné certifikáty a mohli uvést výrobky na trh.

*Projektanti* musí navrhnout a ve své dokumentaci uvést požadované technické a bezpečnostní parametry pro potrubí pro odvod kouře a tepla podle výše uvedené klasifikační šablony. *Montážní firmy* by měly být proškoleny a musí přesně dodržovat instruktažní pokyny výrobce. *Provozovatelé* musí dodržovat výrobcem předepsané postupy při periodic-

kých kontrolách (nejméně 1 × ročně) a údržbě. Všechny tyto osoby si musí být vědomy toho, že potrubí je součástí **vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení**, na které jsou kladeny zvýšené nároky ve smyslu právního předpisu [3].

## ZÁVĚR

Požární bezpečnost stavebního objektu je významným způsobem ovlivněna, mimo jiné, také správným provedením běžných vzduchotechnických zařízení (VZT) a správným provedením zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT). Nedílnou a významnou součástí těchto zařízení jsou potrubní rozvody. Jejich správný návrh, výroba, montáž a provozování společně zajišťují bezpečnou a spolehlivou funkci celého zařízení, což v podmínkách požáru rozhoduje o zdraví a životech osob. Příspěvek proto shrnul podstatné předpisové a normové požadavky, které jsou na potrubní rozvody VZT a ZOKT kladeny. Příslušné zájmové osoby z řad projektantů, výrobců, dovozců, dodavatelů, montážníků a provozovatelů, ale také investorů a developerů zde naleznou informace, které jim pomohou snadno se zorientovat v dané problematice a přispět k zdárnému provedení jejich díla.

Kontakt na autora: sttoman@centrum.cz

## Použité zdroje:

- [1] ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením, 01/1996
- [2] ČSN EN 1366–1 Zkoušení požární odolnosti provozních instalací – Část 1: Vzduchotechnická potrubí, 02/2000
- [3] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o požární prevenci
- [4] ČSN EN 12101–7 Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla – Část 7: Potrubí pro odvod kouře, 10/2011
- [5] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- [6] Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů
- [7] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty, 05/2009
- [8] ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty, 02/2010
- [9] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení, 04/2009
- [10] ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory, 06/2011
- [11] ČSN EN 15423 Větrání budov – Protipožární opatření vzduchotechnických systémů, 08/2011
- [12] ČSN EN 13501–3+A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí – Část 3: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti výrobků a prvků běžných provozních instalací: požárně odolná potrubí a požární klapky, 02/2010
- [13] ČSN EN 15882–1 Rozšířená aplikace výsledků zkoušek požární odolnosti provozních instalací – Část 1: Požárně odolná vzduchotechnická potrubí, 05/2012
- [14] ČSN EN 13501–4+A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 4: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti prvků systémů pro usměrňování pohybu kouře, 02/2010
- [15] ČSN EN 1366–8 Zkoušení požární odolnosti provozních instalací – Část 8: Potrubí pro odvod kouře, 12/2004
- [16] ČSN EN 1366–9 Zkoušení požární odolnosti provozních instalací – Část 9: Potrubí pro odvod kouře z jednoho úseku, 10/2008. ■

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>01234</b> | Značka shody CE uvedená ve Směrnici 93/68/EHS<br>Identifikační číslo notifikované osoby certifikujícího orgánu                                                                                   |
| <b>Název a adresa výrobce</b><br><b>10</b><br>01234 – CPD - 00234                                   | Název nebo identifikační značka výrobce<br><b>POZNÁMKA</b> Smí se doplnit registrovaná adresa výrobce<br>Poslední dvě číslice roku, kdy bylo připojeno označení CE<br>Číslo ES certifikátu shody |
| <b>EN 12101-7</b><br><b>Potrubí pro odvod kouře</b><br><br>typ/model: DUCT X                        | Číslo evropské normy<br>Popis výrobku<br>Typové/modelové označení výrobcem                                                                                                                       |
| Klasifikace<br>EI 60 (v <sub>e</sub> h <sub>o</sub> ) S 1000 multi                                  | Informace o požární odolnosti (úplná klasifikace podle EN 13051-4)                                                                                                                               |

Obr. 2 Příklad označení CE týkající se potrubí pro odvod kouře