

Ing. Jiří POKORNÝ, Ph.D., MPA  
VŠB – TU Ostrava, Katedra  
ochrany obyvatelstva

# Zásady stanovení priority při uvedení zařízení pro odvod kouře a tepla a dalších aktivních požárně bezpečnostních zařízení do činnosti

## Principles of Prioritizing Implementation Steps to put into the Operation Smoke and Heat Removal Devices and the Other Active Fire Safety Devices

Recenzent  
Ing. Stanislav Toman

*Aktivní požárně bezpečnostní zařízení, kterými jsou v příspěvku myšleny zejména elektrická požární signalizace, stabilní hasicí zařízení a zařízení pro odvod kouře a tepla, tvoří významnou součást zabezpečení staveb. Pro jejich správnou funkci je nezbytné věnovat pozornost prioritě uvedení zvoleného zařízení do činnosti, jejich vzájemné koordinaci a interakci.*

*Na základě důvodů instalace zařízení, jejich prioritních, popř. následných ochranných cílů, jsou popsány zásady pro stanovení priority uvedení aktivních požárně bezpečnostních zařízení do činnosti. Pozornost je věnována rovněž koordinaci požárně bezpečnostních zařízení.*

**Klíčová slova:** vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení, zařízení pro odvod kouře a tepla, interakce, prioritizace, koordinace

*The active fire safety devices, by which are in the contribution meant especially electric fire alarms, stabile fire extinguishing means and devices for smoke and heat removal, are an important part of building security systems. For the proper function of these systems it is necessary to pay attention to the priority how to put into operation the particular device, their coordination and interaction between them.*

*The principles of the prioritizing how to put into the operation the individual active fire safety devices are described on the basis of the reasons for the devices installation and their priority or eventually secondary protection targets. The attention is paid also to the coordination of the fire safety means.*

**Keywords:** dedicated fire safety equipment, devices for smoke and heat removal, interaction, priority, coordination

## ÚVOD

Součástí zabezpečení staveb z hlediska požární ochrany jsou stavební, technická a organizační opatření, která mají vytvořit podmínky pro zajištění ochrany osob, zvířat, materiálních hodnot a životního prostředí.

Značný význam z hlediska vybavení staveb zaujímají, kromě věcných prostředků požární ochrany, *požárně bezpečnostní zařízení*. Požárně bezpečnostními zařízeními se rozumí systémy, technická zařízení a výrobky pro stavby, podmiňující požární bezpečnost stavby nebo jiného zařízení [1].

Zvláštní kategorií požárně bezpečnostních zařízení představují *vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení*. Jedná se o zařízení, na jejichž projektování, instalaci, provoz, kontrolu, údržbu a opravy jsou kladeny zvláštní požadavky.

Vyhrazenými požárně bezpečnostními zařízeními se v České republice rozumí [1]:

- elektrická požární signalizace,
- zařízení dálkového přenosu,
- zařízení pro detekci hořlavých plynů a par,
- stabilní a polostabilní hasicí zařízení,
- automatické protivýbuchové zařízení,
- zařízení pro odvod kouře a tepla,
- požární klapky,
- požární a evakuační výtahy.

Popisovaná zařízení bývají označována také jako tzv. *aktivní ochrana staveb*, od které se očekává zpravidla samočinné uvedení do činnosti na

základě zvolených parametrů, automatické provedení určitých úkonů a vytvoření podmínek pro omezení rozvoje požáru, zajištění bezpečnosti osob, podmínek pro zásah jednotek požární ochrany atd.

Dominantní postavení zaujímají zejména *elektrická požární signalizace, stabilní hasicí zařízení (SHZ) a zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT)*, kterým bude v článku dále věnována pozornost.

## AKTIVNÍ POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ

Aktivní požárně bezpečnostní zařízení hrají významnou roli zejména v první fázi požáru, po jeho iniciaci, ale před efektem celkového vzplanutí látek (flashover).

S rostoucí velikostí a složitostí budov přestávají být opatření pasivní ochrany dostatečná. Na významu tak nabývá aktivní ochrana staveb, která umožňuje v České republice také určité úlevy (např. snížení požárního rizika, zvětšení mezích rozměrů požárních úseků). Realizací aktivní ochrany staveb dochází ke snížení požadavků na pasivní ochranu.

Působením aktivních požárně bezpečnostních zařízení dochází:

- k omezení doby působení požáru,
- k zajištění bezpečné evakuace osob,
- k ochraně budovy a majetku,
- k zlepšení podmínek pro zásah jednotek požární ochrany,
- k lokalizaci/likvidaci požáru. [2], [3], [4]

## PRIORITA, KOORDINACE A INTERAKCE POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍCH ZAŘÍZENÍ

Rozsáhlé nebo rizikové stavby jsou charakteristické současnou instalací více druhů aktivních požárně bezpečnostních zařízení v jednom prostoru nebo požárním úseku. Kumulace těchto zařízení v jednom prostoru vyvolává potřebu:

- stanovení priority uvedení zvoleného zařízení do činnosti,
- návrhu koordinace zařízení,
- posouzení interakce zařízení.

*Prioritou* se rozumí určení zařízení, které bude uvedeno do činnosti jako první, a to na základě vyhodnocení zvolených kritérií. Ostatní zařízení jsou uvedena do činnosti následně.

*Koordinací* požárně bezpečnostních zařízení se rozumí smysluplné nastavení časové posloupnosti uvádění jednotlivých zařízení do činnosti. Cílem je volba posloupnosti, která povede v maximální míře k dosažení zvolených ochranných cílů.

*Interakcí* požárně bezpečnostních zařízení se rozumí vzájemné ovlivnění působení (činnosti) zařízení, a to v jejich pozitivním nebo negativním smyslu. Cílem je zamezit vzájemnému negativnímu ovlivnění činnosti jednotlivých zařízení.

Z pohledu priority, koordinace a interakce požárně bezpečnostních zařízení jsou zpravidla řešeny zejména elektrická požární signalizace, včetně zařízení dálkového přenosu, stabilní hasicí zařízení a zařízení pro odvod kouře a tepla. Především ve výrobních prostorách jsou součástí posouzení koordinace a interakce zařízení také zařízení pro detekci hořlavých plynů a par a automatická protivýbuchová zařízení. Součástí posouzení koordinace vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení je také vazba na ostatní instalovaná požárně bezpečnostní zařízení [5].

## STANDARDNÍ POSTUPY PRO KOORDINACI POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍCH ZAŘÍZENÍ

Elektrická požární signalizace je obvykle základním prvkem pro koordinaci požárně bezpečnostních zařízení. Zařízení umožňuje nejen vlastní detekci požáru, ale také možnost ovládání jiných zařízení a řízení činností (např. evakuace osob) [6], [7].

Požár je možné identifikovat také jinými zařízeními nebo způsoby, např. stabilním hasicím zařízením, zařízením pro odvod kouře a tepla, autonomními detekčními systémy, kamerovými systémy, technologickými zařízeními, případně trvalou přítomností osob. Tyto formy detekce požáru jsou v současné době považovány spíše za doplňkové [5].

V rámci návrhu koordinace požárně bezpečnostních zařízení je řešeno především:

- předání informace o požáru na stanovené místo,
- vyhlášení požárního poplachu v objektu nebo jeho části (akustické sirény, optická signalizace, nouzový zvukový systém [8]),
- zajištění větrání chráněných únikových cest,
- zajištění osvětlení prostoru (nouzové osvětlení [9]),
- vypnutí zařízení (např. projekční zařízení v kinech), která mohou odvádět pozornost od požadovaných postupů (např. při evakuaci) nebo ohrozit bezpečnost jednotek požární ochrany (např. elektrická energie, plynová zařízení),
- zajištění průchodnosti únikových cest (např. odblokování východů),
- vyznačení směrů evakuace (např. zapnutí vyznačení směrů únikových cest),

- aktivování vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení,
- usměrnění činnosti vzduchotechnických zařízení,
- uzavření prvků a zařízení, která jsou součástí požárně dělicích konstrukcí,
- aktivace záložních zdrojů elektrické energie,
- zavodnění potrubí stabilních hasicích zařízení, která jsou z provozních důvodů nezavodněna,
- ovládání jiných zařízení [10].

Při návrhu koordinace požárně bezpečnostních zařízení je možné vycházet ze zásady *maximálního rozsahu zařízení uvedených do činnosti samočinně*, tj. bez nutnosti manuálního spouštění. Při aplikaci této premisy budou možné nedostatky způsobené „lidským faktorem“ minimalizovány [5].

Zařízení jsou uváděna do činnosti *současně v rámci celého objektu*, případně, zejména u rozsáhlejších staveb, *po částech*. Rozsah zařízení uváděných do činnosti je nutné zvážit s ohledem na stavební a technické provedení, vybavení objektu požárně bezpečnostními zařízeními, možné následky související se zvolenou koncepcí uvádění zařízení do činnosti atd. [5].

## DŮVODY NÁVRHU ZAŘÍZENÍ, PRIORITY A NÁSLEDNÉ OCHRANNÉ CÍLE

Podnětů k instalaci aktivních požárně bezpečnostních zařízení může být celá řada. Požadavek na jejich instalaci je vyvolán potřebou zajištění „určité ochrany“, přesněji splnění „ochranného cíle“.

ZOKT a SHZ jsou navrhována z následujících základních důvodů:

- ochrany osob, a/nebo
- ochrany majetku, a/nebo
- ochrany životního prostředí.

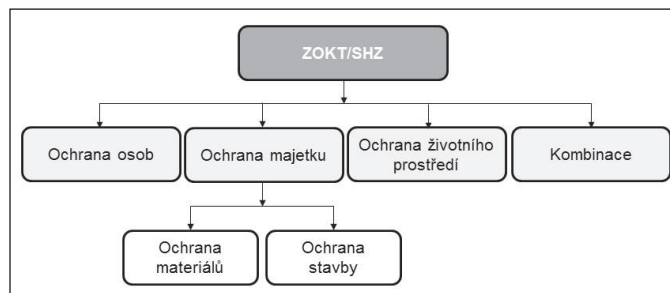
Základní důvody mohou být dále diferencovány podle obr. 1.

Souběžným důvodem pro instalaci SHZ nebo ZOKT je rovněž vytvoření podmínek pro zásah jednotek požární ochrany. Vhodné podmínky vedou v konečném důsledku k naplnění některého nebo více z uvedených základních důvodů pro instalaci.

Na základě důvodu instalace požárně bezpečnostních zařízení lze následně stanovit *prioritní*, případně *následné*, *ochranné cíle* [5], [11].

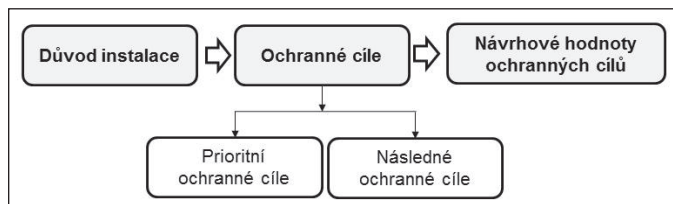
## PRIORITA UVEDENÍ ZAŘÍZENÍ DO ČINNOSTI

Prioritu uvedení zařízení do činnosti je nezbytné stanovit s ohledem na *důvod instalace zařízení a dodržení prioritních a následných ochranných cílů*. Příklady prioritních a následných ochranných cílů je možné demonstrovat na následujících dvou objektech, kterými



Obr. 1 Znázornění základních důvodů instalace ZOKT a SHZ [2]

Fig. 1 Illustration of the essential reasons for the ZOKT and SHZ installation [2]



Obr. 2 Vztah mezi důvodem instalace, ochrannými cíli a návrhovými hodnotami ochranných cílů

Fig. 2 Relation between the reason of installation, protection objectives and design values of the protection limits

jsou objekt supermarketu a objekt logistického skladu. V objektu supermarketu bude prioritním ochranným cílem nesporně ochrana osob a následným zřejmě ochrana majetku. V objektu logistického skladu bude prioritním ochranným cílem zpravidla ochrana majetku a následným zřejmě ochrana osob. Volba prioritních a následných ochranných cílů je však vždy individuální záležitostí. V některých případech je volba primárního ochranného cíle dostatečná a následné ochranné cíle nejsou stanoveny.

Hodnocenými parametry jsou *návrhové hodnoty ochranných cílů* (NHOC). Návrhovými hodnotami ochranných cílů se rozumí *limitní (mezni) hodnoty* [5].

Vztah mezi důvodem instalace, ochrannými cíli a návrhovými hodnotami ochranných cílů je znázorněn na obr. 2.

Podrobnosti k popisovaným vazbám jsou dále rozvedeny na obr. 3.

Na základě posouzení důvodů instalace, ochranných cílů a návrhových hodnot ochranných cílů lze volit prioritu uvedení určitého zařízení do činnosti (viz obr. 4). V některých případech nelze druh vhodného zaříze-

Tab. 1 Stanovení priority uvedení zařízení do činnosti

Tab. 1 Prioritization of putting the device into operation

Parametry	Základní důvody instalace zařízení				Kombinace
	Ochrana osob	Ochrana majetku		Ochrana životního prostředí	
		Ochrana materiálů	Ochrana stavby		
Ochranný cíl	Vytvoření kouřoprosté vrstvy $Y$	Dodržení maximální hloubky vrstvy kouře $h_k$	Dodržení limitních teplot materiálů, prvků nebo konstrukcí stavby $T_k$	Zachování mezních parametrů požáru ( $P, A, Q$ )	Parametry jsou voleny na základě kombinace důvodů pro instalaci a ochranných cílech.
	Dodržení limitních teplot plynů $T_g$	Dodržení limitních teplot uložených materiálů $T_m$	Zachování mezních parametrů požáru ( $P, A, Q$ )		
		Zachování mezních parametrů požáru ( $P, A, Q$ )			
Návrhové hodnoty ochranných cílů	$Y \geq 2,5 m$	$h_k \leq$ horní úroveň skladovaných materiálů (materiál se nesmí nacházet ve vrstvě kouře)	$T_k \leq$ limitní teplota materiálů, prvků nebo konstrukcí stavby	$P, A, Q \leq$ kritické hodnoty (konkrétní podmínky)	
	$T_g \leq 473,15 K$	$T_m \leq$ teplota poškození skladovaných materiálů	$P, A, Q \leq$ kritické hodnoty (konkrétní podmínky)		
		$P, A, Q \leq$ kritické hodnoty (konkrétní podmínky)			
Časový úsek	Doba potřebná pro evakuaci osob $t_c$ (doba detekce, vyhlášení poplachu, zahájení evakuace a doba pohybu osob objektem)	Doba do zahájení hasebního zásahu $t_z$ (doba detekce, ohlášení, výjezdu, jízdy a bojového rozvinutí požární jednotky)	Doba do zahájení hasebního zásahu $t_z$	Doba do zahájení hasebního zásahu $t_z$	
Priorita uvedení do činnosti (logická závislost)	$Y \neq$ (neodpovídá) NHOC $\Rightarrow$ ZOKT $T_g \neq$ NHOC $\Rightarrow$ ZOKT nebo SHZ	$h_k \neq$ NHOC $\Rightarrow$ ZOKT $T_m \neq$ NHOC $\Rightarrow$ SHZ nebo ZOKT $P, A, Q \neq$ NHOC $\Rightarrow$ SHZ	$T_k \neq$ NHOC $\Rightarrow$ SHZ nebo ZOKT $P, A, Q \neq$ NHOC $\Rightarrow$ SHZ	$P, A, Q \neq$ NHOC $\Rightarrow$ SHZ	
Priorita uvedení do činnosti (obvykle v praxi)	ZOKT	SHZ (nebo ZOKT)	SHZ (nebo ZOKT)	SHZ	ZOKT nebo SHZ

Důvod instalace	Ochranné cíle	Návrhové hodnoty ochranných cílů
Ochrana osob	Vytvoření kouřoprosté vrstvy $Y$ Dodržení limitních teplot plynů $T_g$	$Y \geq 2,5 m$ $T_g \leq 473,15 K$
Ochrana materiálů	Dodržení maximální hloubky vrstvy kouře $h_k$ Dodržení limitních teplot uložených materiálů $T_m$ Zachování mezních parametrů požáru ( $P, A, Q$ )	$h_k \leq$ horní úroveň uložených materiálů $T_m \leq$ teplota poškození materiálů $P, A, Q \leq$ kritické hodnoty
Ochrana stavby	Dodržení limitních teplot materiálů, prvků nebo konstrukcí stavby $T_k$ Zachování mezních parametrů požáru ( $P, A, Q$ )	$T_k \leq$ limitní teplota materiálů, prvků nebo konstrukcí stavby $P, A, Q \leq$ kritické hodnoty
Ochrana životního prostředí	Zachování mezních parametrů požáru ( $P, A, Q$ )	$P, A, Q \leq$ kritické hodnoty

Obr. 3 Znázornění podrobností k důvodům instalace zařízení, ochranným cílům a návrhovými hodnotami ochranných cílů

Fig. 3 Detail illustration of the reasons for the equipment installation, protection goals and design values of protection limits

ní, které má být prioritně uvedeno do činnosti, stanovit jednoznačně a výsledek závisí na konkrétních podmínkách.

Podrobnosti, které se týkají priority uvedení zvoleného zařízení do činnosti, jsou rozvedeny v tab. 1.

*Poznámka: Priorita zařízení uvedená v tab. 1 v části „Priorita uvedení do činnosti (obvykle v praxi)“ v závorce, je méně pravděpodobná.*

Ochranný cíl	Prioritní zařízení
Vytvoření kouřoprosté vrstvy Y	ZOKT
Dodržení limitních teplot plynů $T_g$	ZOKT nebo SHZ
Dodržení maximální hloubky vrstvy kouře $h_k$	ZOKT
Dodržení limitních teplot uložených materiálů $T_m$	ZOKT nebo SHZ
Dodržení limitních teplot materiálů, prvků nebo konstrukcí stavby $T_k$	ZOKT nebo SHZ
Zachování mezních parametrů požáru ( $P, A, Q$ )	SHZ

Obr. 4 Priorita uvedení zařízení do činnosti

Fig. 4 Priority of putting the device into operation

## ZÁVĚR

Aktivní požární bezpečnostní zařízení jsou z hlediska zajištění bezpečnosti ve stavbách nezastupitelná. Jejich efektivní působení je podmíněno nejen vhodnou koordinací a interakcí, ale rovněž určením zařízení, které bude uvedeno do činnosti jako první. Volba prioritního zařízení musí být předmětem důsledné rozvahy, zohledňující řadu faktorů. Vhodným postupem pro stanovení prioritního zařízení je posouzení důvodu pro instalaci, zvolených ochranných cílů a jejich návrhových hodnot.

Kontakt na autora: jiri.pokorny@vsb.cz

Poděkování: Tento příspěvek vznikl za podpory projektu Ministerstva vnitra ČR č. VG 20122014074 „Specifické posouzení vysoce rizikových podmínek požární bezpečnosti s využitím postupů požárního inženýrství“.

### Legenda symbolů:

- A plocha požáru [m<sup>2</sup>]
- P obvod požáru [m]
- Q celkové množství uvolněného tepla při požáru [kW]
- $T_g$  teplota plynů ve vrstvě kouře [K]
- $T_k$  limitní teplota materiálů, prvků nebo konstrukcí stavby [K]
- $T_m$  limitní teplota uložených materiálů [K]
- Y výška mezi povrchem hořících materiálů a spodní úrovní vrstvy kouře (výška kouřoprosté vrstvy) [m]
- $h_k$  hloubka vrstvy kouře [m]
- $t_c$  doba potřebná pro evakuaci osob [min]
- $t_z$  doba do zahájení hasebního zásahu [min]

### Použité zdroje:

- [1] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění vyhlášky č. 221/2014 Sb.
- [2] KUČERA, P., KAISER, R., PAVLÍK, T., POKORNÝ, J. *Metodický postup při odlišném způsobu splnění technických podmínek požární ochrany*. EDICE SPBI SPEKTRUM 56. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. 201 s. ISBN 978-80-7385-044-9.

- [3] HOSSER, D. *Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes*. Braunschweig: Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb), Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB), 2009. 386 s.
- [4] COTE, A. E. et al. *Fire Protection Handbook*. 19<sup>th</sup> Edition, Volumes I & II, Sections 9-11 (Detection and Alarm, Water-based Suppression, Fire Suppression without water). Quincy: National fire protection association, 2003. ISBN 0-87765-474-3.
- [5] KUČERA, P., POKORNÝ, J., PAVLÍK, T. *Požární inženýrství – aktivní prvky požární ochrany*. EDICE SPBI SPEKTRUM 84. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. 109 s. ISBN 978-80-7385-136-1.
- [6] MÓZER, V., SMOLKA, M., TOFILO, P. *Fire detection and alarm systems in relation to available safe evacuation time*. Advances in Fire, Safety and Security Research 2014 Scientific book 2014. Bratislava: Fire Research Institute of the Ministry of Interior SR, 2014. pp. 72-78. ISBN 978-80-89051-16-8, ISSN 1339-8489.
- [7] KUČERA, P., STRAKOŠOVÁ, E. Assessment of safety evacuation of persons in the design of assembly areas. (2013) *WIT Transactions on the Built Environment*, Vol. 134, WIT Press, pp. 661 – 671. 2013. ISSN 1743-3509. doi: 10.2495/SAFE130591.
- [8] ČSN EN 60849 Nouzové zvukové systémy. Praha: Český normalizační institut, 1999.
- [9] ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [10] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
- [11] ISO/TR 13387-7 Fire safety engineering - Part 7: Detection, activation and suppression. Geneva: International Organization for Standardization. 1999.

### Ze zahraniční literatury

Chen Ch.P., Hwang R.L., Liu W., Shih W.M., Chang S.Y.:

#### The Influence of Air-Conditioning Managerial Scheme in Hybrid-Ventilated Classrooms on Students' Thermal Perception

(Vliv programově řízené klimatizace v hybridním větrání na vnímání tepelných podmínek studenty)

*Indoor and Built Environment*, 24, 2015, č. 6, s. 761–770

Tchaj-wanští autoři, univerzitní pracovníci, uvádějí výsledky studie, podpořené vládním grantem, jejímž cílem bylo zjistit, zda řízení provozu klimatizace podle daného časového schématu s hybridním větráním (ve školách na Tchaj-wanu obvyklém) zajišťuje pocit tepelné pohody pro studenty. Ve sledovaném období dosahovaly teploty venkovního vzduchu hodnot 25 až 38 °C, relativní vlhkost se pohybovala mezi 70 až 90 %. Úkolem klimatizace je tedy hlavně snížení teploty. Bylo konstatováno, že klimatizace snížila teplotu v průměru o 2,9 °C. Byly porovnány dvě střední školy ve městě Taichung na centrálním Tchaj-wanu, studie byla realizována v době výuky v období místního léta. Jedna škola měla nastavený chod klimatizace – spouštění v pravidelném čase – na určenou dobu. Ve druhé škole mohli studenti klimatizaci spouštět podle potřeby k dosažení tepelné pohody. Oba systémy vykazaly pozitivní efekt zpočátku bez významného rozdílu v subjektivně udávaných pocitech pohody. Ve druhé části experimentu byla ve škole s možností chod klimatizace ovlivnit instalována měřidla teploty a vlhkosti. Tato informace vedla studenty k častějšímu pouštění klimatizace. Závěr tedy je, že klimatizace řízená podle předem daného plánu je hospodárnější, ale naskytá se otázka, zda by – k dosažení vyšší pozornosti žáků – její častější spouštění (a tím ochlazování vzduchu) neprospělo. Autoři projektu vyjadřují závěrem obavu, že klimatizace v mnoha školách z ekonomických důvodů zahálí.

(Laj)