Modul 6 Požární bezpečnost staveb

Obsah

1 Obsah

2 Úvod 4
3 Základní pojmy a jejich výklad 5
3.1 Požární bezpečnost stavebních objektů 5
3.2 Požárně bezpečnostní zařízení a opatření 5
3.3 Návrhový požár 5
3.4 Hořlavé látky (hořlavé hmoty, materiály, hořlaviny apod.) 5
3.5 Nehořlavé stavební výrobky 5
3.6 Hořlavé stavební výrobky 5
3.7 Reakce na oheň 5
3.8 Třídy reakce na oheň 6
3.8.1 Doplňková klasifikace podle vývinu kouře 6
3.8.2 Doplňková klasifikace plamenně hořící kapky, tj. riziko popálenin a šíření ohně 7
3.9 Požární riziko 7
3.10 Požární zatížení 8
3.11 Stálé požární zatížení 8
3.12 Nahodilé požární zatížení 8
3.13 Výpočtové požární zatížení 8
3.14 Požární úsek 8
3.14.1 Dělení do PÚ 9
3.14.2 Označení PÚ 10
3.14.3 Stupeň požární bezpečnosti (SPB) 10
3.15 Požárně dělicí konstrukce 11
3.15.1 Požární strop 11
3.15.2 Požární stěna 11
3.15.3 Požární uzávěr otvoru 12
3.15.4 Uzamykání dveří na únikových cestách 12
3.16 Konstrukční systém 15
3.17 Požární odolnost (stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů) 16
3.17.1 Mezní stavy 16
3.18 Požárně otevřená plocha 17

3.18.1 Zcela požárně otevřené ... 17
3.18.2 Částečně požárně otevřené ... 17
3.18.3 Požárně uzavřené ... 18
3.18.4 Požárně nebezpečný prostor ... 18
3.18.5 Odstupová vzdálenost ... 19
3.19 Volné prostranství ... 19
3.20 Úniková cesta ... 20
3.20.1 Nechráněná úniková cesta (NÚC) ... 20
3.20.2 Chráněná úniková cesta (CHÚC) ... 22
3.20.3 Náhradní úniková možnost ... 25
3.20.4 Únikový pruh ... 26
3.21 Přístupová komunikace ... 26
3.22 Nástupní plocha ... 27
3.23 Zásahová cesta ... 28
3.23.1 Vnitřní zásahové cesty ... 28
3.23.2 Vnější zásahové cesty ... 29
3.24 Evakuační výtah ... 29
3.25 Požární výtah ... 30
3.26 Požární výška ... 31
4 Požární prevence ... 32
4.1 Digitalizace státní zprávy ... 35
5 Požárně bezpečnostní řešení stavby ... 37
6 Požárně bezpečnostní zařízení ... 42
6.1 Elektrická požární signalizace (EPS) ... 43
6.2 Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek PBS a výkonu státního požárního dozoru – požadavky na EPS ... 43
6.3 Součásti systému EPS ... 44
6.4 Druhy systému EPS ... 45
6.4.1 Konvenční (neadresovatelné) – kolektivní adresace ... 45
6.4.2 Adresovatelné systémy EPS – individuální adresace ... 46
6.4.3 Analogové systémy EPS ... 46
6.4.4 ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení ... 46
6.4.5 Ústředna EPS ... 48
6.4.6 Samočinné hlásiče požáru ... 49
6.4.7 Doplňující a ovládaná zařízení EPS ... 61
6.5 Zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT) ... 64

6.6 Stabilní a polostabilní hasicí zařízení 67
6.6.1 Sprinklerové hasicí zařízení 67
6.6.2 Sprejové (drenčerové) systémy 70
6.6.3 Mlhové SHZ 71
6.6.4 Práškové SHZ 74
6.6.5 Plynové SHZ 74
6.6.6 Aerosolové SHZ 75

2 Úvod

Tento modul je zaměřen na poskytnutí základních, ale maximálně uplatnitelných informací z oblasti požární bezpečnosti staveb. Na první pohled se může zdát, že tato oblast souvisí s oblastí zjišťování příčin vzniku požárů jen okrajově, ale opak je pravdou a základní znalost této oblasti je velmi důležitá z pohledu adekvátního pochopení koncepce požární bezpečnosti všech staveních objektů. Stavební objekty jsou z pohledu pochopení koncepce jejich požární bezpečnosti občas velmi komplikované a lze konstatovat, že jejich návrhem a realizací se zabývá doslova samostatné vědecké odvětví. Podstatou tohoto materiálu není poskytnutí kompletního spektra všech informací, ale interpretace základního pojetí této oblasti. Vyšetřovatelé požárů tyto informace uplatní jak při vypracování odborného vyjádření, tak při samotném procesu ZPP, při identifikaci nedostatků, které mohli či měli vliv na rozvoj, a především pak rozvířování vzniklého požáru. Dále tato oblast souvisí s popisem a identifikací nedostatků na poli přestupků v oblasti požární ochrany.

Celá tato oblast je zpracována v rámci tzv. kodexu norem požární bezpečnosti staveb. Jedná se o komplexní systém normativních dokumentů, které jsou jakýmsi základním pilířem při návrhu staveb a jejich zabezpečení z pohledu organizačního, ale i technického protipožárního zabezpečení. Mnoho informací proto bude vycházet ze samotného kodexu norem, neboť informace zde obsažené jsou nejen relevantní a obecně uznávané, ale také závazné, neboť jejich aplikace je považována za jakousi záruku minimálních parametrů dobré praxe v oblasti návrhu požární bezpečnosti staveb. Návrh staveb je možný i postupem odlišným od postupu stanoveném kodexem norem, ovšem odlišným postupem musím být prokazatelně dosaženo minimálně stejné nebo vyšší úrovně požární bezpečnosti.

3 Základní pojmy a jejich výklad

3.1 Požární bezpečnost stavebních objektů

Schopnost stavebních objektů bránit v případě požáru ztrátám na životech a zdraví osob, popř. zvířat a ztrátám majetku. Dosahuje se jí vhodným urbanistickým začleněním objektu, jeho dispozičním, konstrukčním a materiálovým řešením nebo nastavením opatřeních či instalací požárně bezpečnostní zařízení.

Více viz kapitoly 4 a 5.

3.2 Požárně bezpečnostní zařízení a opatření

Jedná se o technické nebo organizační opatření ke snížení teoretické intenzity případného požáru v posuzovaném stavebním objektu nebo jeho části (jedná se např. o systém EPS, SZH, požární odvětrání, automatické protivbuchové zařízení, stálý dohled požárních jednotek).

Více viz kapitola 6.

3.3 Návrhový požár

Pravděpodobný rozvoj a průběh požáru v požárním úseku nebo v objektu, na který je dimenzováno požární zabezpečení požárního úseku nebo objektu; zahrnuje etapu rozvoje požáru (zpravidla od okamžiku tepelného výkonu 1 kW), etapu plně rozvinutého požáru (zpravidla od okamžiku, kdy požár se rozšíří po celé ploše místnosti, nebo v několika místnostech, či v celém požárním úseku, popř. kdy teploty plynů v hořícím prostoru přesáhnou 500 °C až 600 °C – flashover) a etapu dohořívání – chladnutí (zpravidla od okamžiku, kdy teploty plynů v hořícím prostoru začnou klesat); výpočtové požární zatížení se vztahuje k druhé etapě požáru; druhá etapa požáru se může projevovat zónově i v jednom požárním úseku.

3.4 Hořlavé látky (hořlavé hmoty, materiály, hořlaviny apod.)

Látky tuhého, kapalného nebo plynného skupenství, které jsou schopny (bez ohledu na způsob zapálení) uvolňovat při požáru teplo (přispívají k rozvoji a rozšiřování požáru).

3.5 Nehořlavé stavební výrobky

Výrobky třídy reakce na oheň A1 a třídy A2, které ani při požáru neuvolňují teplo, popř. lze konstatovat, že množství uvolněného tepla uvolněného při jejich vystavení účinkům požáru je zanedbatelné.

3.6 Hořlavé stavební výrobky

Výrobky třídy reakce na oheň B až F, které při požáru mohou uvolňovat teplo, šířit požár apod.; toho označení se netýká třídění konstrukčních částí (viz ČSN 73 0810).

3.7 Reakce na oheň

Odezva stavebního výrobku na vystavení ohně (požáru), přičemž je zde hodnotícím parametrem schopnost materiálu přispět k intenzitě ohne v důsledku svého tepelného rozkladu.

3.8 Třídy reakce na oheň

Třída reakce na oheň stavebního výrobku určuje, zda a jakým způsobem výrobek přispívá k intenzitě požáru, tzn. jak rychle hoří a kolik energie při tom vytváří. Zkoumání reakce na oheň je realizováno na základě normy ČSN EN 13501-1.

Třída reakce na oheň umožňuje zkoumání reakce stavebních výrobků na oheň a jejich klasifikaci podle stejných zásad a kritérií v rámci celé Evropy, což je zajištěno v rámci tzv. harmonizace norem napříč EU. Označení třídy reakce na oheň lze najít na mnoha stavebních výrobcích.

Třída reakce na oheň je kombinací tří označení: základní třídy a dvou doplňkových. Nejdůležitější je základní třída reakce na oheň výrobku, která uvádí, jak výrobek přispívá k rozvoji požáru.

Třída reakce na oheň	Vlastnosti / Jak přispívá k vývinu požáru	Druh izolačního výrobku
A1	Nehořlavé / Ne	Kamenná vlna, skleněná vlna, pěnové sklo
A2	Téměř nehořlavé / Ne	Minerální vlny s vysokou objemovou hmotností / s vysokým obsahem pojiva, lepená např. PU nebo s povrchovou úpravou
B	Velmi omezeně přispívá k vývinu požáru	Některé fenolové pěny (FP)
C	Omezeně, ale postřehnutelně přispívá k vývinu požáru	Některé pěny PU (PIR)
D	Podstatně přispívá k vývinu požáru	Většina pěn PU (PIR)
E	Značně přispívá k vývinu požáru	EPS, PU (PUR) s přídavkem retardantů
F	Jako E nebo chybějící informace	EPS bez přídavku retardantů

3.8.1 Doplňková klasifikace podle vývinu kouře

Charakterizuje množství a rychlost vývinu kouře v podmínkách požáru. Tato klasifikace se netýká materiálů třídy A1 a nejnižších tříd E a F. Bez průkazu lze konstatovat, že výrobky třídy reakce na oheň A1 kouř téměř nevytvářejí a výrobky třídy E nebo F ho naopak vytvářejí velmi mnoho. Třídy vývinu kouře jsou s1, s2 a s3 (anglický termín smoke je zkrácen na "s"). Čím více kouře daný materiál vyvíjí, tím vyšší je číslo u „s“. Toto hodnocení je zásady z pohledu ohrožení osob zplodinami hoření.

Třída	Charakteristika
s1	Téměř bez kouře
s2	Střední emise kouře
s3	Intenzivní emise kouře

3.8.2 Doplňková klasifikace plamenně hořící kapky, tj. riziko popálenin a šíření ohně

Stavební výrobky v třídách od A2 do E musí být dodatečně klasifikovány podle tvorby plamenně hořících kapek a částic, které mohou způsobovat další šíření ohně a mohou způsobit popáleniny u unikajících osob. Anglický termín – droplet – byl v označení zkrácen na písmeno „d“. Rozlišeny jsou tři třídy: d0, d1 nebo d2. Pochopitelně se to netýká materiálů třídy A1, protože tyto nehoří a nevytváří ani hořící kapky.

Třída	Charakteristika
d0	Žádné plamenně hořící kapky
d1	Málo plamenně hořících kapek / částic (obdobně jako jiskry z hořícího dřeva)
d2	Mnoho plamenně hořících kapek / částic, které mohou způsobit popáleniny kůže nebo šíření ohně

3.9 Požární riziko

Rozsah a intenzita případného požáru v posuzovaném stavebním objektu nebo jeho části. Tato hodnota je určena výpočtovým požárním zatížením.

Závisí především na:

- množství a charakteru hořlavých látek,
- rychlosti jejich odhořívání,
- stavebním uspořádání prostoru,
- podmínkách odvětrávání,
- tepelně technických vlastnostech ohraničujících konstrukcí.

Stanovuje se zvlášť pro každý požární úsek. Udává se výpočtovým požárním zatížením (v $kg.m^{-2}$) u nevýrobních objektů nebo ekvivalentní dobou trvání požáru (v minutách) u výrobních objektů.

Požární zatížení p je součtem nahodilého požárního zatížení p_n a stálého požárního zatížení p_s.

$$p_s = p_{s,okna} + p_{s,dveře} + p_{s,podlahy}$$

Výpočtové požární zatížení p_v zohledňuje dispozici požárního úseku, rychlost odhořívání materiálu, přístupu vzduchu, popřípadě vybavení požárně bezpečnostními zařízeními.

Výpočtové požární zatížení p_v se u nevýrobních objektů vypočítá podle vzorce:

$$p_v = p.\ a.\ b.\ c = (p_n + p_s).\ a.\ b.\ c$$

Součinitel a (obvykle nabývá hodnot od 0,8 po 1,2) zohledňuje rychlost odhořívání materiálu uvnitř požárního úseku – tedy charakter materiálu a způsob jeho umístění v prostoru (příklad: jinou rychlost odhořívání budou mít „zmuchlané“ noviny oproti knihám v policích).

Součinitel *b* (nabývá hodnot od 0,5 po 1,7, přičemž jde o uzavřený interval: pokud vyjde méně, uvažuje se s hodnotou 0,5, pokud vyjde více, uvažuje se s hodnotou 1,7) zohledňuje možnosti přístupu vzduchu (např. velikosti větracích otvorů) v obvodových stěnách či střeše. Zjednodušeně lze konstatovat, že čím větší plochu otvory zaujímají, tím snáze může teplo a kouř odcházet z hořícího PÚ, součinitel *b* tak nabývá nižších hodnot a požární riziko se snižuje.

Součinitel *c* (nabývá hodnot od 0,5 po 1,0) zohledňuje instalaci PBZ v PÚ: EPS, ZOKT, SHZ a případně zřízení vnitropodnikové hasičské jednotky. Pokud v PÚ není žádné z předchozích zařízení instalováno, zůstává *c* = 1,0.

3.10 Požární zatížení

Pomyslné množství dřeva (kg) na jednotce plochy (m^2), jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek nacházejících se na stejné posuzované ploše (např. na ploše požárního úseku); sestává ze stálého a nahodilého požárního zatížení a vyjadřuje se v kg/m^2.

3.11 Stálé požární zatížení

Pomyslné množství dřeva (kg) na jednotce plochy (m^2), jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek ve stavebních konstrukcích posuzovaného požárního úseku, kromě hořlavých látek v nosných stavebních konstrukcích zajišťujících stabilitu objektu nebo jeho části a v požárně dělicích konstrukcích.

3.12 Nahodilé požární zatížení

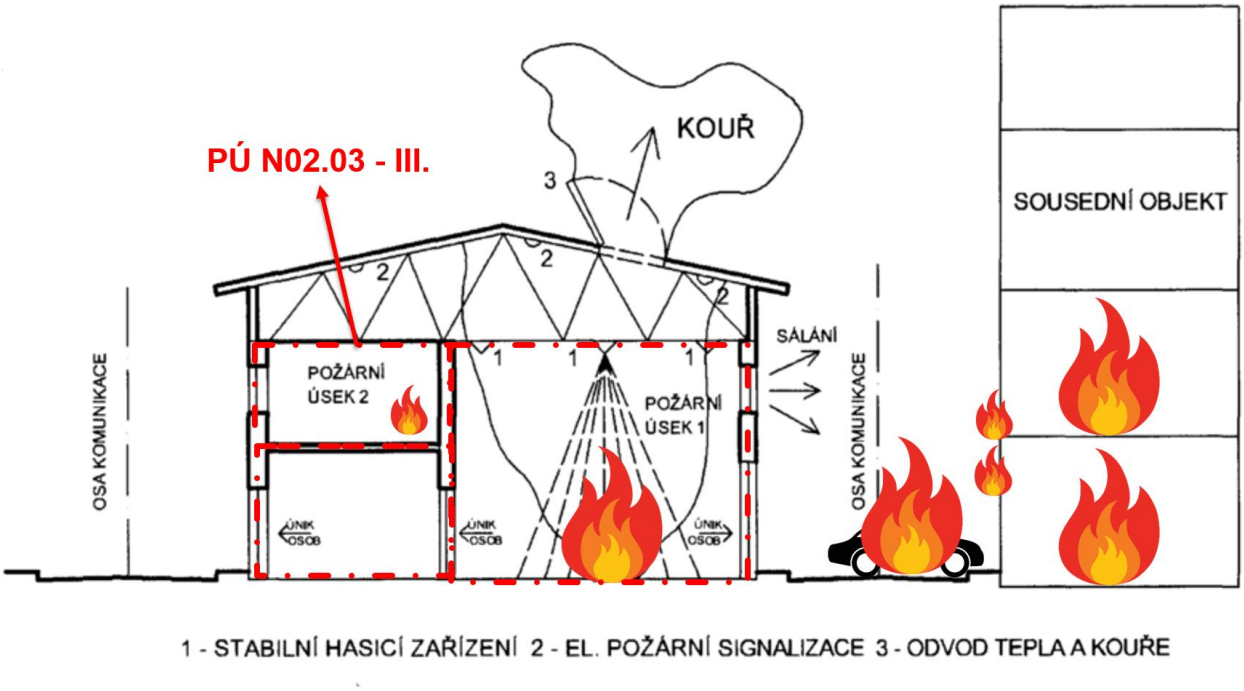
Pomyslné množství dřeva (kg) na jednotce plochy (m^2), jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek, které se za normálních podmínek užívání vyskytují v posuzovaném požárním úseku (např. hořlavé zařizovací předměty, nábytek, technologické zařízení, náplně, zpracovávané a skladované hořlavé suroviny a výrobky).

3.13 Výpočtové požární zatížení

Výsledný údaj vyjadřující teoretickou intenzitu požáru a vliv účinnosti požárně bezpečnostních opatření. Vyjadřuje se v kg/m^2. Pokud se výpočtové požární zatížení převádí na dobu trvání normového průběhu požáru (viz ČSN 73 0810), předpokládá se (1 kg/m^2) = (1 minuta)

3.14 Požární úsek

Prostor stavebního objektu, ohraničený od ostatních částí tohoto objektu, popř. od sousedních objektů, požárně dělicími konstrukcemi, popř. požárně bezpečnostním zařízením. Je základní posuzovanou jednotkou z hlediska požární bezpečnosti stavebních objektů.



Obrázek 1: Příklad rozdělení objektu do požárních úseků

3.14.1 Dělení do PÚ

Stavební objekt, který není dělen do požárních úseků, se považuje za jeden požární úsek (typickým příkladem je rodinný dům). Stavební objekt se musí do požárních úseků dělit tehdy, přesahuje-li jeho velikost mezní rozměry požárního úseku, nebo jsou-li v něm prostory – provozy, které jsou přímo definovány, jako že musí tvořit samostatný PÚ.

Samostatný PÚ musí tvořit:

- chráněné únikové cesty;
- evakuační a požární výtahy, pokud nejsou součástí chráněné únikové cesty;
- výtahové a instalační šachty, kabelové šachty a kanály, shozy odpadků apod., které procházejí více požárními úseky;
- strojovny výtahů, strojovny vzduchotechniky, kotelny (s výkonem jednoho kotle přes 70 kW, nebo více kotlů s celkovým výkonem přes 140 kW) a jiná technická zařízení, která mají půdorysné plochy větší než 50 m^2 (např. transformátorovny, elektrorozvodny, akumulátorovny) …

- prostory určené pro zajištění požární bezpečnosti staveb, např. strojovny samočinného stabilního hasicího zařízení, čerpací stanice požární vody, prostory náhradního zdroje elektrické energie – dieselagregáty, ústředny EPS…
- sklady hořlavých kapalin…
- mnoho dalších specifických prostoru ve vícepodlažních obchodních domech atd.

Členění objektu do PÚ je zcela stěžejní a nedílnou součásti PBŘ stavby. Každé PBŘ musí obsahovat informace o to, jak je daný úsek členěn do požárních úseků a stanovovat minimální požadavky na jejich ohraničující požárně dělící konstrukce a požární uzávěry. Dále musí být v rámci stanovených PÚ řešeno jejich zabezpečení požárně bezpečnostními zařízeními.

3.14.2 Označení PÚ

Z pohledu popisu požárních úseků ve výkresové dokumentaci je základním parametrem jejich označení. V rámci požárních výkresů, potažmo v samotném požárně bezpečnostním řešení jsou jednotlivé požární úseky vymezovány, označovány a popsány. Jelikož požárním úsekem může být i skupina místností (někdy i přes více podlaží), nelze se spoléhat na označení vycházející jen z architektonicko-stavebního řešení. Zásady značení požárních úseků, mimo jiné, určuje norma ČSN 01 3495.

Hranice požárního úseku se ve výkresové části značí jednou velmi tlustou čerchovanou čárou s jednou tečkou viz Obrázek 1. Tato čára se vede v ose požárně dělicí konstrukce. Čára indikuje, že daná požárně dělicí konstrukce je požárně odolná – v místech, kde konstrukce nemusí mít požární odolnost, se může čára přerušit, například u oken a dveří v obvodových konstrukcích.

Označení či také pojmenování jednoduchého požárního úseku, který se nachází pouze v jednom podlaží, má několik částí:

Označení podlaží – Označení velkým písmenem „**N**“, pokud jde o PÚ v nadzemním podlaží, popřípadě „**P**“, pokud jde o PÚ podzemní. Následuje dvouciferné pořadí podlaží. Označení podlaží je zakončeno tečkou.

Pořadové číslo PÚ – číslování je dvouciferné a začíná vždy na daném podlaží od 01. Pokud je označován PÚ vícepodlažní, pořadové číslo se odvodí z podlaží, v němž tento PÚ začíná.

Stupeň požární bezpečnosti – Označuje se římskými číslicemi a od ostatních částí zápisu je oddělen pomlčkou.

Požární úsek v 2. nadzemním podlaží s pořadovým číslem 03 a III. stupněm požární bezpečnosti by tedy byl zapsán **N02.03-III** (viz Obrázek 1).

Pokud jde o PÚ vícepodlažní, je stávající zápis, jež informuje o počátečním podlaží daného PÚ, doplněn o označení podlaží, v němž vícepodlažní PÚ končí. Tento doplněk respektuje zásady označování podlaží („P“ nebo „N“ a dvouciferné číslo) a je umístěn za lomítko za pořadovým číslem PÚ. Požární úsek jdoucí z prvního podzemního do třetího nadzemního podlaží s pořadovým číslem 05 a IV. stupněm požární bezpečnosti by tedy byl zapsán: **P01.05/N03-IV**.

3.14.3 Stupeň požární bezpečnosti (SPB)

SPB požárního úseku je klasifikační zatřídění vyjadřující schopnost stavebních konstrukcí jako celku čelit účinkům požáru z hlediska možnosti rozšíření požáru a zachování stability objektu.

Požární úseky se klasifikují I. až VII. stupněm požární bezpečnosti. Rostoucí SPB indikuje i rostoucí i rizikovost daného požárního úseku.

O zatřídění do příslušného SPB rozhoduje:

- konstrukční systém (druh nosných a požárně dělících konstrukcí),
- požární výška,
- požární riziko daného požárního úseku.

Konstrukční systém	Výpočtové požární zatížení p_v [kg/m2]	Nejnižší stupeň požární bezpečnosti požárního úseku						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		maximální požární výška objektu h [m]						
nehořlavý	≤ 15	12	30	60				
	15,1–30	0	12	30	bez omezení			
	30,1–45	0	6	22,5	45			
	45,1–60	0	6	12	30	45		
	60,1–90	0	0	6	12	30	45	
	90,1–120	nelze	0	0	6	12	30	45
	> 120	nelze	nelze	0	0	6	12	30
smíšený	≤ 10	6	12	12	18	22,5	nelze	nelze
	10,1–25	0	6	12	18	22,5	nelze	nelze
	25,1–35	0	6	12	18	22,5	nelze	nelze
	35,1–50	0	0	6	18	22,5	nelze	nelze
	50,1–75	nelze	0	6	12	22,5	nelze	nelze
	75,1–100	nelze	0	6	9	15	nelze	nelze
	> 100	nelze	nelze	0	6	12	nelze	nelze
hořlavý	≤ 10	4	9	12	12	12	nelze	nelze
	10,1–20	0	4	9	12	12	nelze	nelze
	20,1–30	0	4	9	12	12	nelze	nelze
	30,1–40	0	0	4	9	12	nelze	nelze
	40,1–60	nelze	0	4	4	9	nelze	nelze
	60,1–80	nelze	0	0	4	9	nelze	nelze
	> 80	nelze	nelze	0	0	4	nelze	nelze

Obrázek 2: Určení SPB u nevýrobních objektů

3.15 Požárně dělicí konstrukce

Stavební konstrukce, bránící šíření požáru mimo požární úsek, schopná po stanovenou dobu odolávat účinkům vzniklého požáru. Jedná se zejména o požární stropy nebo střešní konstrukce, požární stěny (vnitřní, obvodová, štítová apod.) a požární uzávěry otvorů v těchto konstrukcích.

3.15.1 Požární strop

Stavební konstrukce, bránící šíření požáru ve svislém směru.

3.15.2 Požární stěna

Stavební konstrukce, bránící šíření požáru ve vodorovném směru.

3.15.3 Požární uzávěr otvoru

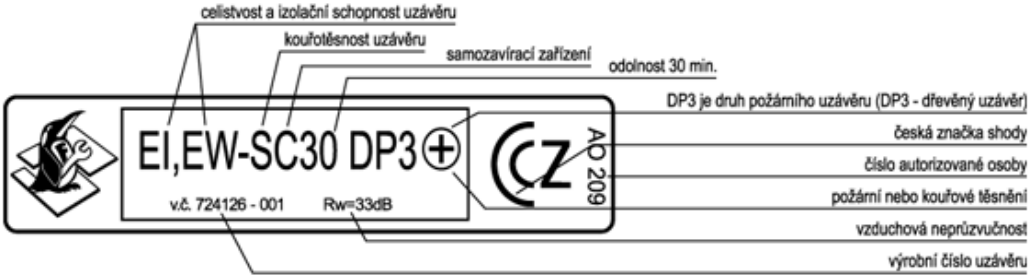
Stavební konstrukce, bránící šíření požáru otvory v požárně dělicích konstrukcích (dveře, vrata, poklopy, popř. uzávěry technických nebo technologických zařízení, např. uzávěry šachet, požární klapky).

Otvory v požárních stěnách a v požárních stropech musí být požárně uzavíratelné (tj. v případě požáru vždy uzavřeny); způsob uzavírání, popř. uzavírací mechanismus (samozavírače), musí odpovídat provozním podmínkám.

Požární odolnost uzávěrů otvorů v požárních stěnách a v požárních stropech se stanoví podle stupně požární bezpečnosti přilehlých požárních úseků.

Požární uzávěry s požadovanou požární odolností nejvýše 30 minut, mohou být i z konstrukcí druhu DP3, pokud tyto uzávěry jsou v prvním podzemním podlaží a oddělují požární úseky nevýrobního charakteru.

Požární odolnost požárních uzávěrů nemusí být nikde vyšší než požární odolnost konstrukcí, v nichž jsou osazeny (např. střešní plášť). Požární uzávěry, které z provozních důvodů jsou trvale nebo převážně otevřeny, musí být vybaveny zařízením, které v případě požáru úseků, které oddělují, umožní jejich samočinné uzavření.



Obrázek 3: Příklad značení požárního uzávěru

Obrázek 4: Příklad značení požárního uzávěru

3.15.4 Uzamykání dveří na únikových cestách

Problematika uzamykání či blokování dveří u veřejných prostorů, které jsou situovány na únikových cestách, je z pohledu požární ochrany palčivým tématem, neboť zde může docházet ke konfrontaci mezi požární ochranou a fyzickou bezpečností. Jinak řečeno dochází zde k rozporu mezi požadavky majitelů či uživatelů daného objektu a požadavky pro zajištění bezpečné evakuace z objektu v případě vzniku mimořádné události. Majitelé potažmo uživatelé mají oprávněnou snahu ochránit svůj majetek a zamezit vnikání cizích osob do zájmových prostorů, s tím, že nejlepším a nejjednodušším způsobem je pochopitelně uzamčení či jiné zablokování přístupových dveří. Naproti tomu jde filozofie požární ochrany, kde je obousměrné uzamykání těchto uzávěrů nežádoucí a znemožňuje případné provedení včasné a efektivní evakuace přítomných osob ven z objektu. Obecně zde může dojít k nesprávné interpretaci zákonných, a především normových požadavků v oblasti požární ochrany. Co tedy říká platná úprava a lze vyhovět jak požadavkům na fyzikou, tak

požární bezpečnost? Odpověď je jednoduchá, ano lze bez kompromisů vyhovět oběma požadavkům. Z pohledu požární ochrany jsou požadavky a celkové řešení této situace následující.

Podstata nutnosti zajištění trvale volných a průchozích únikových cest vychází ze zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, kde je stanovena povinnost právnických a podnikajících fyzických osob vytvářet podmínky pro hašení požárů a pro záchranné práce, zejména udržovat volné příjezdové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku, únikové cesty a volný přístup k nouzovým východům, k rozvodným zařízením elektrické energie, k uzávěrům vody, plynu, topení a produktovodům…

Vyhláška č. 246/2001 Sb. o požární prevenci pak tento základ dále rozvíjí ve smyslu požadavku na trvale volné a průchodné komunikační prostory (chodby, schodiště apod.), které jsou součástí únikových cest, tak, aby nebyla omezena nebo ohrožena evakuace nebo záchranné práce. Konkrétně musí otevíratelnost a průchodnost dveří, které se nacházejí na únikové cestě, odpovídat českým technickým normám, a to v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

České technické normy pak celou problematiku konkretizují a uvádějí specifické možnosti pro zajištění plynulé evakuace a hasebního zásahu při zachování potřebné míry fyzické bezpečnosti. Obecně musí dveře na únikových cestách umožňovat snadný a rychlý průchod, zabraňovat zachycení oděvu apod. a svým zajištěním nesmí bránit evakuaci unikajících osob.

Platí zde pravidlo, že všechny dveře (obecně všechny uzávěry) na únikových cestách, které lze uzamknout musí být ve směru úniku osob opatřeny kováním, které umožní za všech okolností po vyhlášení poplachu jejich ruční či samočinné otevření, a to bez nutnosti použití klíče či jakéhokoliv jiného nástroje. V případě nutnosti uzamčení těchto dveří a zamezení tak přístupu nepovolaným osobám je potřeba osadit dveře tzv. panikovým kováním. Panikové kování umožňuje bez použití klíčů či jiných nástrojů po směru úniku okamžité otevření dveří i když jsou uzamčeny.

Z vnější strany tedy lze dveře otevřít pouze klíčem (nepovolané osoby nemohou vstoupit) a z vnitřní strany klíčem anebo pouhým zmáčknutím kliky, čímž dojde k otevření i zamčených dveří. Jednou z požadovaných vlastností panikového kování je snadné otvírání, taky aby to bez problémů zvládlo i dítě. Tento speciální typ kování pak musí vyhovovat požadavků norem ČSN EN 1125 či ČSN EN 179.

Obrázek 5: Panikové kování – paniková hrazda (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Obrázek 6: Panikové kování – paniková klika, která je na první pohled k nerozeznání od běžného kování (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

V určitých případech (do 100 osob, mimo shromažďovací prostory) lze dveře na únikových cestách oboustranně blokovat. Takovéto dveře mohou být v běžném provozu blokovány např. bezpečnostními zámky, kódovými kartami, ale v případě poplachu musí být odblokovány a následně bez dalších opatření otevírány. Odblokování dveří ovšem podléhá jasným pravidlům a k odblokování musí dojít:

- samočinně systémem EPS, přičemž ve směru úniku musí být vedle dveří umístěn tlačítkový hlásič EPS (který mimo jiné samozřejmě okamžitě odblokuje dveře); tento tlačítkový hlásič musí být označen nejen jako hlásič EPS, ale musí být označena i jeho podružná funkce (odblokování dveří), nebo
- při absenci systému EPS pak manuálně prostřednictvím stisku tlačítka, které musí být umístěno z obou stran. Tlačítka musí být označena např. nápisem odblokování dveří. Mimo to se však zároveň musí u této varianty jednat o provozy:
- výrobní či skladovací, garáže bytových domů, kde se může pohybovat pouze vymezený okruh osob, které jsou prokazatelně seznámeny s použitím tohoto tlačítka, resp. výjimečně jiných osob většinou v doprovodu takovýchto osob, nebo
- kde se jedná o evakuaci, která musí být prováděna prostřednictvím proškoleného personálu (např. mateřské školy, psychiatrické léčebny apod.).

Z výše uvedeného je patrné, že problematika uzavírání či blokování dveří na únikových cestách nemusí být v případě dodržení předepsaných podmínek noční můrou a bezpečnostní otázkou, ale otázkou správné aplikace zákonných a normativních požadavků. Při jejich vhodné aplikaci pak dojde zajištění potřebné míry požární i fyzické bezpečnosti.

Obrázek 7: Tlačítko pro nouzové odblokování dveří (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

3.16 Konstrukční systém

Konstrukční systém objektu tvoří konstrukce nosné zajišťující stabilitu objektu a konstrukce požárně dělící.

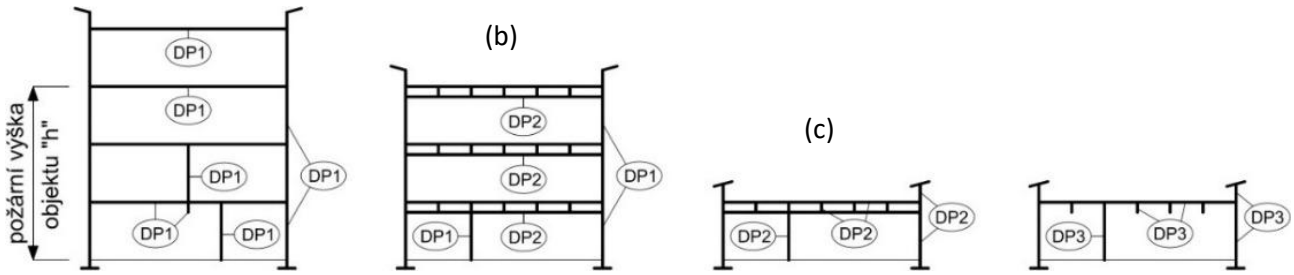
Konstrukční části (dílce a prvky) se podle třídy reakce na oheň použitých výrobků (v závislosti na teple uvolněném z těchto výrobků při požáru) a jejich vlivu na intenzitu požáru a na stabilitu a únosnost konstrukčních části třídí na druh:

- DP1 – nezvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru (nosné pouze A1 nebo A2).
- DP2 – nezvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru (nosné prvky B a D uvnitř mezi výrobky A1 nebo A2).
- DP3 – zvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru (nesplňují DP1 a DP2).

Podle druhu konstrukčních částí (DP1 až DP3) použitých v požárně dělících a nosných konstrukcích zajišťujících stabilitu objektu nebo jeho částí třídí na objekty s konstrukčními systémy:

- Nehořlavý konstrukční systém má veškeré svislé a vodorovné požárně dělící nebo nosné konstrukce druhu DP1.
- Smíšený konstrukční systém je tvořen svislými nosnými a požárně dělícími konstrukcemi druhu DP1, vodorovné konstrukce mohou být druhu DP2 (např. trámové stropy s podhledem); v případě jednopodlažních objektů mohou být střešní nosné konstrukce druhu DP3.
- Hořlavý konstrukční systém zahrnuje všechny ostatní případy, tj. zejména při návrhu konstrukcí DP2 či DP3 ve svislých nosných či požárně dělících konstrukcích.

(a)



Obrázek 8: (a) nehořlavý – h bez omezení; (b) smíšený – h ≤ 22,5 m; (c) hořlavý – h ≤ 12 m

3.17 Požární odolnost (stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů)

Doba, po kterou jsou stavební konstrukce nebo požární uzávěry schopny odolávat teplotám vznikajícím při požáru, aniž by došlo k porušení jejich funkce.

Po určení SPB se z tabulky ČSN 73 0802 resp. 73 0804 předepíší pro daný SPB požadavky na jednotlivé konstrukční části posuzovaného požárního úseku.

Požadavky jsou vyjádřeny nejnižší požární odolností konstrukce udanou dobou v minutách, popř. přípustným druhem konstrukční části (DP1 až DP3).

Při posuzování vlastností stavebních konstrukcí musí být splněna podmínka (toto je součástí PBŘ):

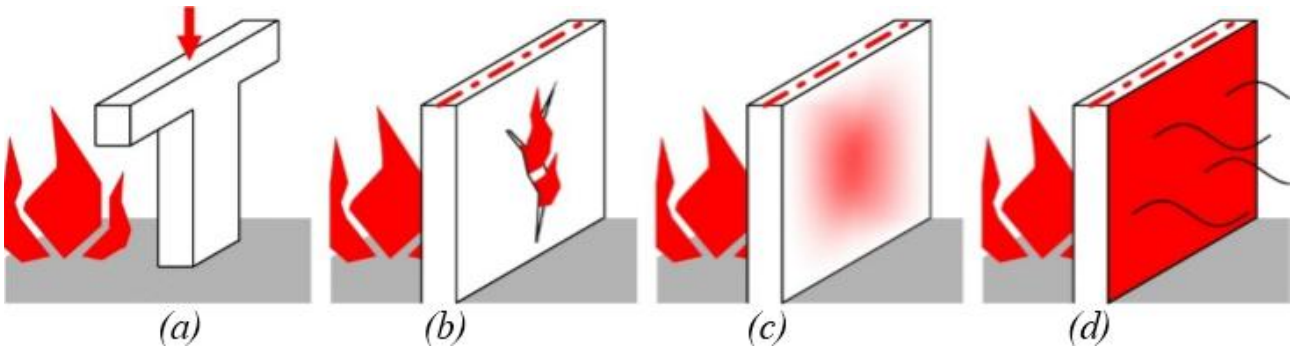
požadovaná požární odolnost ≤ zjištěná požární odolnost

Doba požární odolnosti je v minutách a zařazují se do stupnice požární odolnosti: 15, 30, 45, 60, 90, 120 a 180 minut. Stavební konstrukce lze do uvedené stupnice zařazovat pouze na základě provedených zkoušek nebo výpočtem.

3.17.1 Mezní stavy

Požární odolnost je dále dána dosažením některých z mezních stavů požární odolnosti, pro něž se užívá těchto základních písmenných značek:

- **R** – únosnost a stabilita,
- **E** – celistvost,
- **I** – tepelná izolace (teploty na neohřívané straně),
- **W** – hustota tepelného toku na neohřívané straně,
- **S** – prostup zplodin hoření,
- **M** – mechanická odolnost,
- **C** – samozavírač.



Obrázek 9: (a) R = únosnost a stabilita, (b) E = celistvost, (c) I = izolační schopnost (omezení teploty), (d) W = omezení radiace (sálání) tepla

Doby požární odolnosti jsou přiřazeny k jednotlivým mezním stavům s označením identifikačními písmeny a tvoří třídy požární odolnosti. Poslední informací je druh dané konstrukční části tzn. že celý zápis vypadá např. takto:

Obrázek 10: Požární odolnosti nehořlavé stavební nosné konstrukce s požární odolností 30 min.

3.18 Požárně otevřená plocha

Plocha v obvodových stěnách nebo střešních pláštích, kterou při požáru sálá teplo vně stavebního objektu.

3.18.1 Zcela požárně otevřené

- po dobu požadované požární odolnosti hustota tepelného toku v rovině jejich líců> 60 kW.m^{-2} odpovídající výpočtovému požárnímu zatížení p_v >15 kg.m^{-2} či době trvání normového požáru > 15 minut,
- množství uvolněného tepla > 350 MJ.m^{-2},
- vnější povrchy jsou z výrobků třídy E nebo F (bez dalších průkazů),
- není zjištěna jejich požární odolnost, popř. nevyhovuje mezní stav celistvosti v požadovaném čase,
- se jedná o konstrukci druhu DP3 (výrobky třídy E nebo F), pokud se neprokáže, že jejich další ochranou nebo úpravou vzniká při hoření nižší hustota tepelného toku než 60 kW.m^{-2},
- otvory s výplní (např. okna) v době požadované požární odolnosti nesnižují hustotu tepelného toku pod 18,5 kW.m^{-2}, která je rozhodující pro vymezení požárně nebezpečného prostoru.

3.18.2 Částečně požárně otevřené

- po dobu požadované požární odolnosti hustota tepelného toku v rovině jejich líců 15 - 60 kW.m^{-2} odpovídající výpočtovému požárnímu zatížení 2 < p_v ≤15 kg.m^{-2} či době trvání normového požáru 2 až 15 minut,

- obvodová stěna je druhu DP1 nebo DP2 s požadovanou požární odolností, mající vnější povrch z výrobků třídy reakce na oheň nižší než A2 (např. zděná stěna s dřevěným obkladem),
- množství uvolněného tepla je větší než 150MJ.m^{-2}, ale menší než 350 MJ.m^{-2};

Obrázek 11: Příklad částečně požárně otevřené plochy (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

3.18.3 Požárně uzavřené

- je-li jejich množství uvolněného tepla < 150 MJ.m^{-2},
- pokud jsou v PÚ bez požárního rizika nebo v PÚ chráněných únikových cest, ve kterých je v celé půdorysné ploše instalováno samočinné stabilní hasicí zařízení a obvodové stěny jsou druhu DP1 či DP2 bez vnějšího povrchu z hořlavých hmot uvolňujícího větší množství tepla než 150 MJ.m^{-2}.

3.18.4 Požárně nebezpečný prostor

Prostor kolem hořícího objektu, ve kterém je nebezpečí přenesení požáru sáláním tepla nebo padajícími hořícími částmi konstrukcí objektu.

Kolem hořícího objektu vzniká požárně nebezpečný prostor a je vymezen:

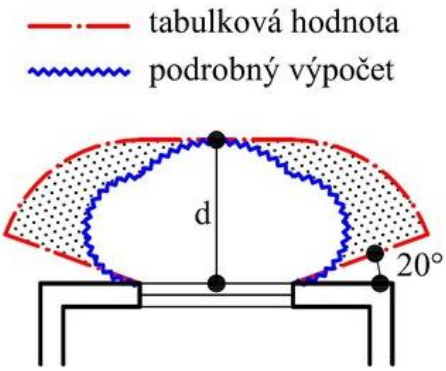
- „troskovým stínem“ - místo možného dopadu hořících částí budov;
- sáláním tepla vně objektu prostřednictvím požárně otevřených ploch nacházejících se v obvodových stěnách a střešních pláštích.

Pro oba případy se počítá nutná odstupová vzdálenost (větší z obou údajů určuje výslednou odstupovou vzdálenost).

Bezpečná plošná hustota tepelného toku *I* byla v našich předpisech vztažena ke smrkovému dřevu a je dána hodnotou 18,5 kW.m^{-2}

V požárně nebezpečném prostoru mohou být umístěny jiné objekty pouze tehdy:

- jsou-li jejich obvodové stěny, umístěné v požárně nebezpečném prostoru, bez požárně otevřených ploch a mají nehořlavé povrchové úpravy, u dodatečného zateplení obvodových stěn musí povrchové úpravy vykazovat index šíření plamene $i_s = 0$,
- nachází-li se jejich střešní plášť, zasahující do požárně nebezpečného prostoru, bez požárně otevřených ploch a je-li konstrukcí druhu DP1.



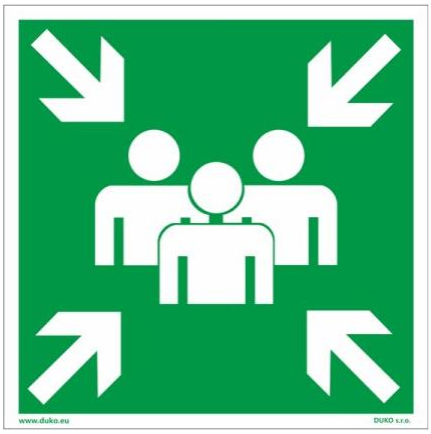
Obrázek 12: Požárně nebezpečný prostor obvodové stěny, okno bez požární odolnosti

3.18.5 Odstupová vzdálenost

Vzdálenost mezi vnějším povrchem obvodové stěny nebo střešního pláště posuzovaného stavebního objektu a hranicí požárně nebezpečného prostoru, postačující jednak k útlumu sálání tepla (hustoty tepelného toku) na hodnotu nižší než 18,5 kW/m^2, jednak k zabránění dopadu hořících částí konstrukcí objektu mimo požárně nebezpečný prostor.

3.19 Volné prostranství

Prostranství mimo požárem napadený objekt, umožňující volný a bezpečný pohyb osob ve směru od objektu; (za volné prostranství se považují i jiné, požárem neohrožené prostory sousedního objektu apod., ze kterých je možný volný a bezpečný pohyb osob ve směru od požárem napadeného objektu). V těchto prostorech mohou vznikat tzv. prostory, které jsou definovány a označeny jako shromaždiště osobo po evakuaci.



Obrázek 13: Označení shromaždiště osob

3.20 Úniková cesta

Komunikace v objektu nebo na objektu umožňující bezpečnou evakuaci osob z objektu ohroženého požárem nebo z jeho části na volné prostranství, popř. přístup požárních jednotek do prostorů napadených požárem; člení se na chráněnou a nechráněnou.

Rozhodující význam pro záchranu osob má nejenom dělení objektu do požárních úseků, sledování doby zakouření prostorů, zajištění těsnosti požárně dělících konstrukcí proti proniku zplodin hoření, ale hlavně volba správného typu, dimenzí, odvětrání a vybavení únikových cest, tzn. umožnit osazenstvu v požadovaném čase opustit budovu.

Průběh evakuace kladně ovlivňuje i řada organizačních opatření a instalování požárně bezpečnostních a dalších technických zařízení.

Obrázek 14: Označení únikových cest (směr úniku)

3.20.1 Nechráněná úniková cesta (NÚC)

Trvale volný komunikační prostor směřující z posuzovaného požárního úseku k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty.

NÚC je každý trvale volný komunikační prostor směřující k východu na volné prostranství nebo do CHÚC.

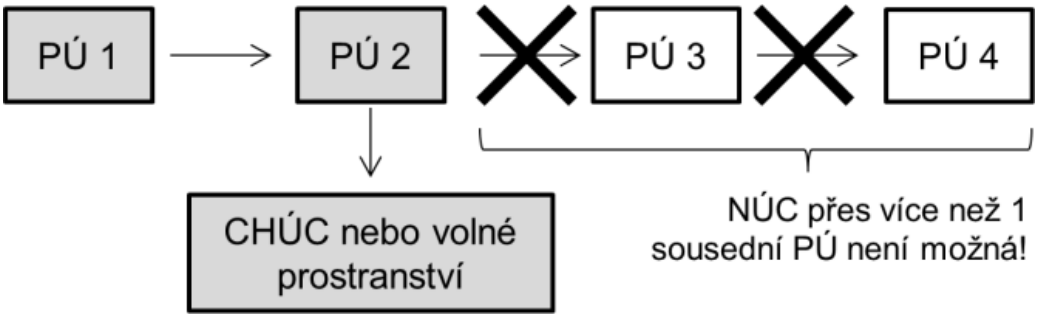
Nemusí být od ostatních prostorů v objektu požárně odděleny stavebními konstrukcemi.

Za NÚC se také považují vnější komunikace (pavlače, balkóny, schodiště), které nejsou od vnitřních prostorů požárně odděleny.

Obrázek 15: Příklady vnějších komunikací (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

NÚC lze použít pouze ke spojení:

- jednotlivých prostorů uvnitř požárního úseku s volným prostranstvím nebo s CHÚC;
- nadzemních podlažích mezi sebou nebo s volným prostranstvím, pokud výškový rozdíl podlah takto spojených podlaží nepřesahuje 9 m;
- dvou podzemních podlaží mezi sebou;
- prvního podzemního podlaží s volným prostranstvím;
- prvního podzemního podlaží s nadzemním podlažím za předpokladu, že NÚC je požárně oddělena nebo v případě požáru oddělitelná od ostatních prostorů nadzemního podlaží, tzn. včetně CHÚC nadzemního podlaží.



Obrázek 16: Možné aplikace úniku skrze NÚC

Omezení při návrhu NÚC

Mezní délky NÚC jsou stanoveny jako normové hodnoty v závislosti na počtu dostupných únikových cest a součiniteli *a* posuzovaného požárního úseku.

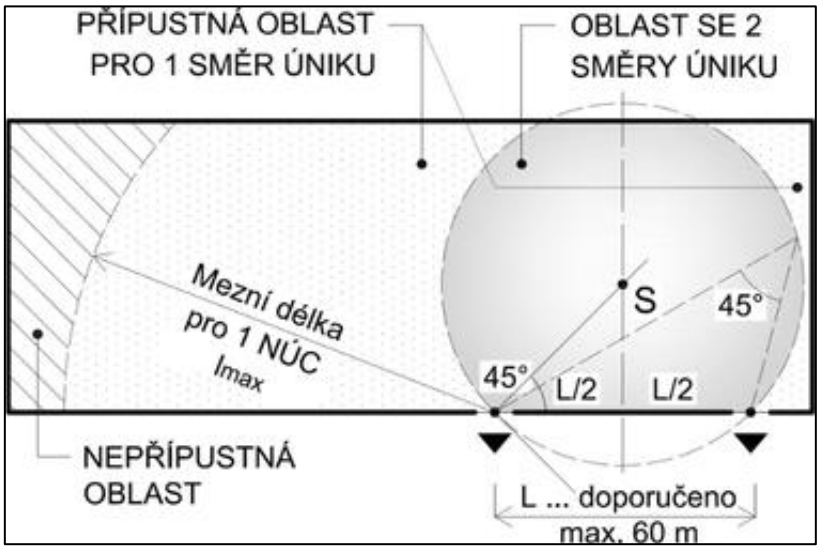
Šířky ÚC musí umožňovat bezpečnou evakuaci všech osob z místnosti, PÚ nebo objektu. Základní jednotkou při posuzování šířky ÚC je únikový pruh o šířce 550 mm.

$$u = \frac{E.s}{K}$$

E – počet osob v posuzovaném místě;

K – nejvyšší počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu (tabulková hodnota v závislosti na počtu dostupných únikových cest, součiniteli požárního úseku *a* a sklonu únikové cesty)

s – součinitel vyjadřující podmínky evakuace (tabulková hodnota v závislosti na druhu ÚC, schopnosti osob samostatného pohybu a způsobu evakuace, tj. současné nebo postupné evakuace).



Obrázek 17: Princip dimenzování NÚC

3.20.2 Chráněná úniková cesta (CHÚC)

Trvale volný komunikační prostor, vedoucí k východu na volné prostranství, chráněný proti účinkům požáru.

- CHÚC musí tvořit samostatné požární úseky, které ústí přímo na volné prostranství; ohraničující požárně dělící konstrukce a konstrukce, na nichž závisí stabilita těchto únikových cest, musí být konstrukce druhu DP1.
- V CHÚC se nesmí nacházet žádné požární zatížení kromě hořlavých hmot v konstrukcích oken, dveří, madel, zábradlí a kromě případů, které splňují přesně stanovené podmínky (např. recepce, vrátnice, hygienické zařízení).
- V CHÚC únikové cestě musí být zajištěno požární větrání dle požadavků příslušného typu CHÚC.

CHÚC se podle doby, po kterou se při požáru mohou osoby v únikové cestě bezpečně zdržovat, třídí na:

a. CHÚC typu A (max. 4 minuty)
b. CHÚC typu B (max. 15 minut)
c. CHÚC typu C (max. 30 minut)

Větrání CHÚC

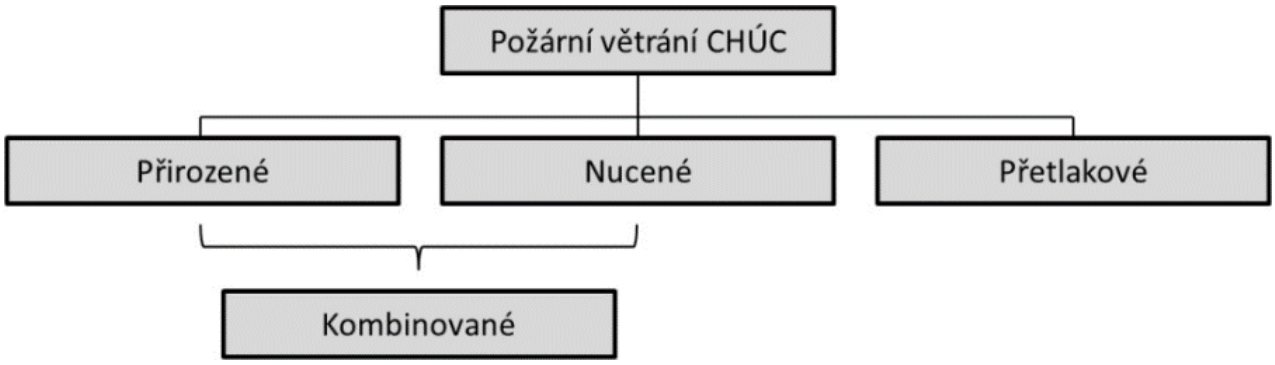
CHÚC se od nechráněných únikových cest nerozlišují jen jejich stavebním provedení, ale hlavně také větráním. U CHÚC je vždy stanoven požadavek na určitou formu a intenzitu jejich odvětrání, tak aby byla po určitou dobu zachována jejich obyvatelnost i v případě vzniku požáru v daném objektu.

Přirozené větrání využívá pro přívod a odvod vzduchu větrací otvory (okna, dveře, světlíky) v každém podlaží nebo v nejnižším a nejvyšším místě v CHÚC s využitím komínového větracího efektu.

Nucené větrání představuje VZT systém, který tvoří obvykle ventilátor pro nucený přívod vzduchu a jeho odvod v nejvyšším místě (regulační klapka, samotížné žaluzie). Nucené větrání je rovněž možné řešit jako VZT systém s potrubím pro přívod a odvod vzduchu s vlastní strojovnou.

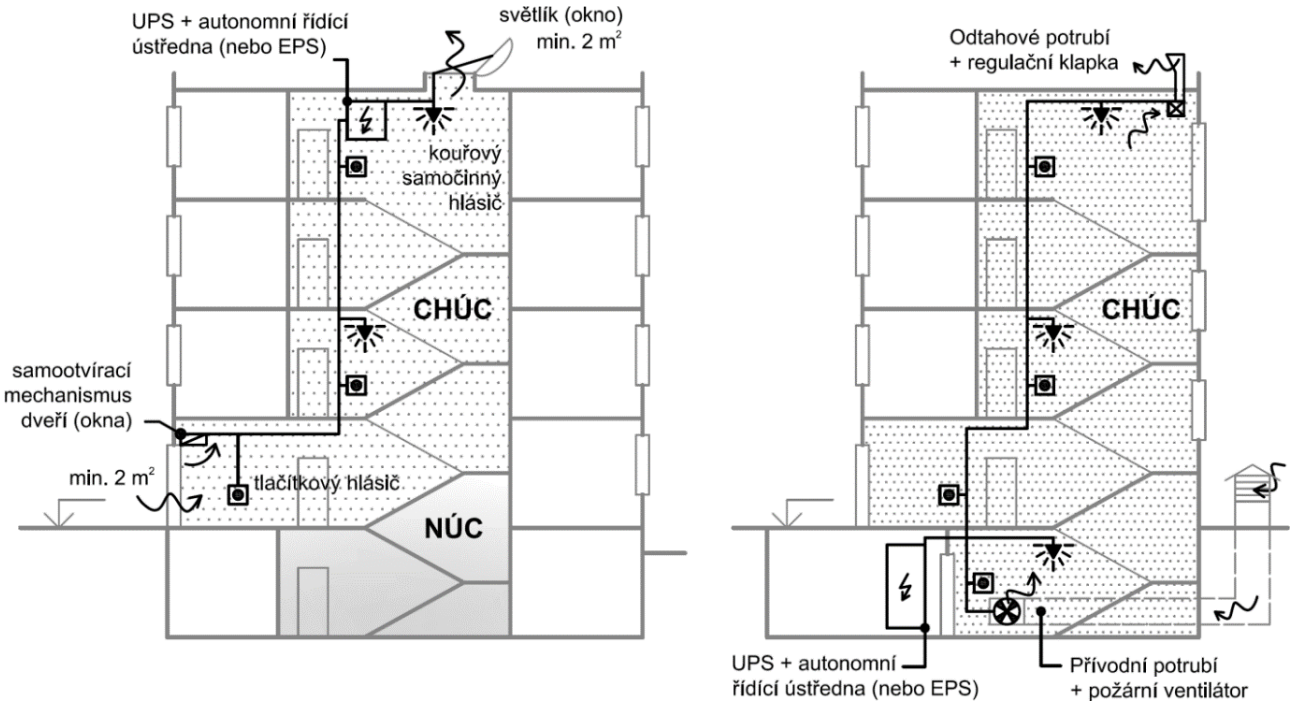
Kombinované větrání je používáno například pro systém nuceného přívodu vzduchu kombinovaného s přirozeným odvodem vzduchu v nejvyšším místě CHÚC – okno, světlík.

Přetlakové větrání je technicky nejnáročnější a finančně nejnákladnější → nejvyšší míra bezpečnosti osob.



Obrázek 18: Větrání CHÚC

Aplikace větrání v rámci CHÚC je mnohdy velmi komplikované a samotný návrh tohoto systému je předmětem projektu v rámci VZT. Níže na Obrázku 16 jsou schematicky zobrazeny možné varianty řešení tohoto problému, ovšem níže uvedené varianty nelze chápat jako dogma, nýbrž jen jako možné nastínění variantního řešení. Samotný návrh větrání je pak předmětem individuálního návrhu dle skutečných parametrů a omezení plánovaného objektu.



Obrázek 19: Možné varianty větrání únikových cest

CHÚC typu A

CHÚC typu A je dispozičně tvořena požárně odděleným prostorem s přímým výstupem na volné prostranství

Musí být spolehlivě požárně větrána přirozeným (otvory o ploše nejméně 2 m^2), nuceným (přívod vzduchu v množství alespoň 10násobku objemu prostoru za 1 hodinu) nebo kombinovaným způsobem.

Požární uzávěry oddělující CHÚC typu A od ostatních prostorů musí, vyjma speciálních případů, vykazovat mezní stav EI a musí být opatřeny samouzavíracím zařízením (C).

V případě, že je v objektu navržena pouze jedna úniková cesta, musí CHÚC typu splňovat požadavek na mezní délku 120 m.

Šířkové omezení je u všech druhů CHÚC totožné (obdobné jako u NÚC), nejvyšší přípustný počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu je nicméně v porovnání s hodnotami pro NÚC výrazně vyšší.

CHÚC typu B

CHÚC typu B je obdobně jako CHÚC typu A požárně a komunikačně oddělena od ostatních požárních úseků, její součástí je ovšem **samostatně větraná požární předsíň** (od předsíně lze upustit, pokud je CHÚC dispozičně shodná s CHÚC typu A, která je vybavena nuceným větráním s alespoň 25násobnou výměnou vzduchu za hodinu).

Tato požární předsíň slouží jako bezpečnostní prvek pro zamezení průniku zplodin hoření do vlastního schodišťového prostoru. Požární předsíň musí splňovat požadavky na minimální půdorysnou plochu 5 m^2, kde minimální rozměr činí 1,5 m a musí být od prostoru schodiště oddělena kouřotěsnými dveřmi opatřenými samouzavíracím zařízením (C-S).

CHÚC typu B musí být větrána obdobně jako CHÚC typu A, přičemž větrací otvory, násobnost výměny vzduchu a doba funkčnosti větrání je navýšena.

Obdobně jako u CHÚC typu A musí požární uzávěry oddělující CHÚC typu B od ostatních prostorů, vykazovat mezní stav EI a musí být opatřeny samouzavíracím zařízením (C).

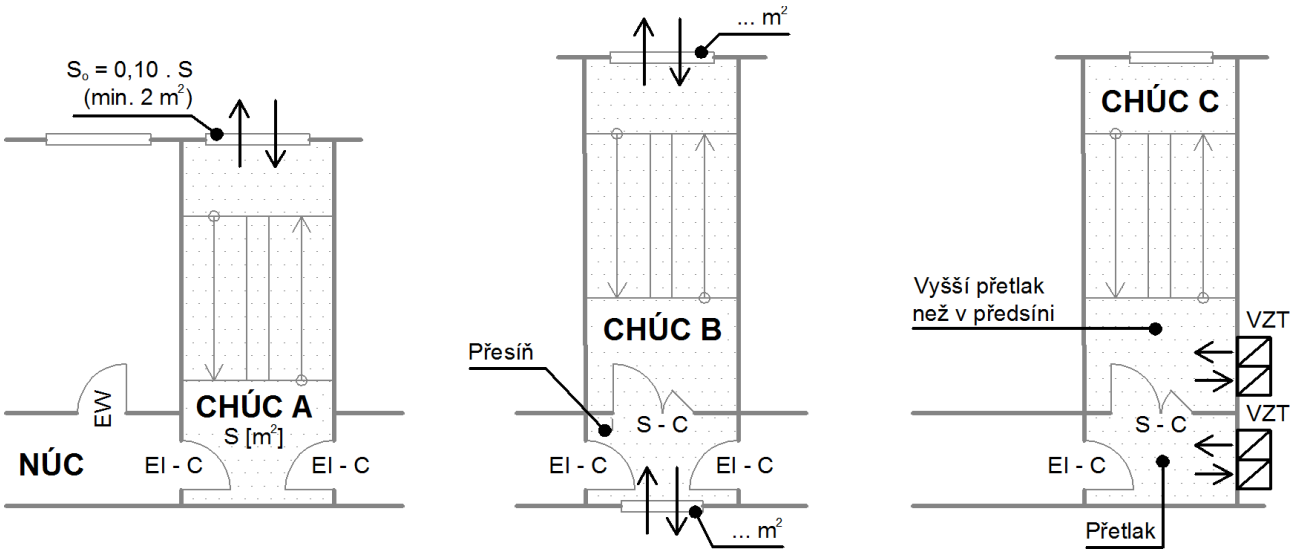
CHÚC typu C

CHÚC typu C představuje nejbezpečnější variantu CHÚC a musí být vždy vybavena jak požární předsíní, tak přetlakovým větráním (předsíň i schodiště).

Násobnost výměny vzduchu a doba funkčnosti přetlakového větrání je oproti CHÚC typu B navýšena.

Obdobně jako u ostatních CHÚC musí požární uzávěry oddělující CHÚC typu C od ostatních prostorů, vykazovat mezní stav EI a musí být opatřeny samouzavíracím zařízením (C).

Přetlaková ventilace je nezávislá na ostatní VZT v objektu, uvádí se samočinně do činnosti a musí být napájena z náhradního zdroje elektrického proudu.



Obrázek 20: Možné návrhy jednotlivých typů CHÚC

Počet evakuovaných osob K – dle požárních předpisů je většinou počet evakuovaných větší než projektovaný nebo skutečný stav.

Počet unikajících osob je vázán na půdorysnou plochu místnosti nebo na koeficient např. pro počet lékařských pracovišť.

Podmínky evakuace jsou vyjádřeny součinitelem evakuace „s“ zahrnujícím fyzickou zdatnost a duševní schopnost osob a organizaci evakuace (současná – např. do CHÚC ústí max. 3 PÚ nebo postupná).

Šířka únikové cesty se posuzuje u NÚC i CHÚC a vždy v nejužším místě (východ z místnosti, z objektu, šířka schodišťového ramene…)

- Udává se nutným počtem únikových pruhů.
- Jeden únikový pruh je opět 550 mm.
- Nejmenší šířka NÚC je 1 únikový pruh u CHÚC je to 1,5 únikového pruhu.

Stanovený počet požadovaných únikových pruhů se zaokrouhluje směrem nahoru na celé nebo na poloviny únikových pruhů. Pro požadavek 1,5 únikového pruhu (825 mm) se považují za vyhovující i dveře šíře 800 mm.

Doba evakuace – je to předpokládaná doba evakuace a závisí na délce únikové cesty, na rychlosti pohybu osob, na počtu evakuovaných osob a součiniteli evakuace, na počtu únikových pruhů a jednotkové kapacitě únikového pruhu.

Tato doba se porovná u nevýrobních objektů s dobou zakouření (doba, po kterou neklesne neutrální rovina pod 2,5 metrů nad podlahou) a u výrobních objektů s mezní dobou evakuace (nejdelší časový úsek, během kterého je evakuace v konkrétních podmínkách ještě bezpečná a je stanovena tabulkově normou).

3.20.3 Náhradní úniková možnost

Možnost úniku osob mimořádným způsobem (tj. namáhavěji než chůzí) nebo použitím pomocných prostředků (např. použitím únikových a požárních žebříků, skluzných tyčí, oken); náhradní úniková možnost se nepovažuje za únikovou cestu.

Obrázek 21: Evakuační skluzavka (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

3.20.4 Únikový pruh

Základní jednotka šířky únikových cest; měří se podle ČSN 73 4130.

3.21 Přístupová komunikace

Komunikace umožňující příjezd požárních vozidel k objektu.

K objektům, kromě objektů, v nichž jsou pouze požární úseky bez požárního rizika a objektů jmenovitě uvedených v příslušných normách pro požární bezpečnost jednotlivých objektů, musí vést přístupová komunikace umožňující příjezd požárních vozidel:

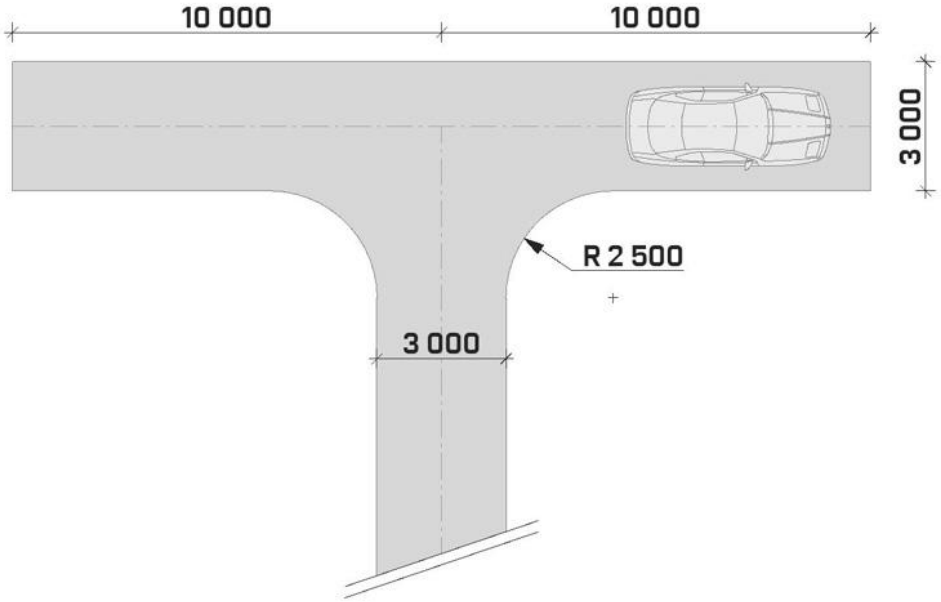
- až k nástupní ploše; nebo
- alespoň do vzdálenosti 20 m od vchodů navazujících na zásahové cesty v případech, kde se nástupní plocha nevyžaduje; nebo
- alespoň do vzdálenosti 20 m od všech vchodů do objektu, kterými se předpokládá vedení protipožárního zásahu, pokud se u těchto objektů nevyžaduje nástupní plocha ani vnitřní zásahové cesty.

Za přístupovou komunikaci se považuje nejméně jednopruhová silniční komunikace (viz ČSN 73 6100-1) se šířkou vozovky nejméně 3,00 m.

Je-li přístupová komunikace navržena jako jednopruhová (jeden jízdní pruh), musí být projektovým řešením zajištěn zákaz odstavení a parkování vozidel. Je-li navrženo více pruhů, musí být tento zákaz zajištěn alespoň na jednom jízdním pruhu.

U nových objektů má být jednopruhová komunikace v místech požárních hydrantů rozšířena tak, aby umožňovala odstavení požárního vozidla, u změn staveb se tato úprava pouze doporučuje.

Každá neprůjezdná jednopruhová komunikace delší než 50 m musí mít na konci smyčkový objezd nebo plochu umožňující otáčení vozidla.



Obrázek 22: Jednopruhová neprůjezdná komunikace delší než 50 m musí být vybaveny obratištěm

3.22 Nástupní plocha

Plocha sloužící k nástupu požárních jednotek a požární techniky k protipožárnímu zásahu.

Pro zásah požárních jednotek musí být u objektů nástupní plochy, sloužící pro vedení protipožárního zásahu vnější stranou (průčelím) objektu. Jejich počet, umístění a vybavení se určí projektovým řešením v dohodě s územně příslušným hasičským záchranným sborem.

Nástupní plocha musí:

- navazovat na přístupové komunikace;
- mít šířku nejméně 4,0 m;
- být odvodněna a zpevněna;
- být vhodně situovaná, tak aby umožnila ustavení požární techniky.

Nástupní plochu lze zatravnit nebo jiným způsobem upravit její povrch, pokud bude zajištěna její funkce a trvalým způsobem vyznačeno místo a šířka plochy (např. ukazateli).

Nástupní plocha se nemusí zřídit:

- u objektů vybavených vnitřními zásahovými cestami;
- u objektů o výšce h do 12 m, i když nejsou vybaveny vnitřními zásahovými cestami;
- u objektů, jejichž všechny požární úseky jsou bez požárního rizika;
- u objektů jmenovitě uvedených v normách platných pro požární bezpečnost jednotlivých objektů;
- u objektů o výšce h nad 12 m, které mají ve všech požárních úsecích s požárním rizikem instalované SHZ, popř. doplňkové sprinklerové hasicí zařízení DHZ.

3.23 Zásahová cesta

Komunikace v objektu nebo na objektu umožňující vedení protipožárního zásahu; člení se na vnitřní a vnější.

3.23.1 Vnitřní zásahové cesty

Vnitřní zásahové cesty musí být zřízeny v objektech, kde:

- se předpokládá vedení protipožárního zásahu ve výšce *h* nad 22,5 m;
- nelze účinně vést protipožární zásah z vnější strany objektu (např. objekty nemají v obvodových stěnách otvory vhodné pro vedení protipožárního zásahu); nebo
- jsou požární úseky o půdorysné ploše větší než 200 m^2 se součinitelem $a \geq 1{,}2$ a kde vedení protipožárního zásahu nelze účinně zajistit ze dvou vnějších stran objektu.

Vnitřní zásahové cesty podle bodů výše nemusí být navrženy v těch případech, kde je samočinné stabilní hasicí zařízení (SSHZ) instalováno ve všech požárních úsecích objektu, kromě požárních úseků, popř. prostorů bez požárního rizika.

Vnitřní zásahové cesty musí být uspořádány a vybaveny tak, aby umožnily účinný a rychlý zásah požárních jednotek, vedený vnitřkem objektu.

Vnitřní zásahové cesty jsou tvořeny únikovými cestami typu B nebo C, jejich požárními předsíněmi, požárními výtahy, navazujícími vnitřními komunikacemi, zejména prostory bez požárního rizika (schodišti, chodbami apod.), popř. požárními žebříky umístěnými uvnitř objektu. U změn staveb podle ČSN 73 0834 může vnitřní zásahovou cestu také tvořit chráněná úniková cesta typu A, popř. částečně chráněná úniková cesta podle ČSN 73 0834.

Šířka vnitřních zásahových cest, kromě požárních výtahů a žebříků, musí být alespoň 1,5 únikového pruhu (jmenovitá šířka dveří 800 mm se považuje za vyhovující).

Obrázek 23: Příklad označení nástupní plochy (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

3.23.2 Vnější zásahové cesty

Vnější zásahové cesty musí být zřízeny v případech v případech viz níže stanovených navazujícími normami vybraných objektů nebo kde to územně příslušný hasičský záchranný sbor vyžaduje.

Za vnější zásahové cesty se považují:

- požární žebříky nebo schodiště, určená pro požární zásah;
- požární lávky.

Požární žebříky musí odpovídat požadavkům ČSN 74 3282, být umístěny pravidelně po obvodu objektu (popř. i uvnitř objektu) a smí být navzájem vzdáleny nejvýše 200 m, měřeno po obvodu objektu.

Jednopodlažní objekty o půdorysné ploše větší než 200 m^2 a vícepodlažní objekty o půdorysné ploše větší než 100 m^2 a o výšce větší než 9 m, musí mít požární žebřík tehdy,

- není-li na jejich střechu přístup jinou cestou (např. chráněnou únikovou cestou, vnějším schodištěm); nebo
- mají-li instalováno zařízení na odvod kouře a tepla střešními odvětracími klapkami s výjimkou odvodu kouře z prostoru chráněných únikových cest, šachet požárních výtahů a instalačních či odvětracích šachet.

3.24 Evakuační výtah

Výtah s předepsanými parametry, určený pro dopravu osob nebo osob a nákladů, sloužící k evakuaci osob, jehož provoz musí být po stanovenou dobu v průběhu daného nebezpečí bezpečný.

Pro únik osob se mohou výtahy použít pouze tehdy, jsou-li navrženy a provedeny jako evakuační výtahy.

Evakuační výtahy se musí zřídit v objektech:

- kde v podlažích umístěných výše než 45 m je více než 50 osob nebo
- majících více než tři užitná nadzemní podlaží, v nichž se trvale (nebo pravidelně) vyskytuje více než 10 osob s omezenou schopností pohybu a orientace nebo neschopných samostatného pohybu a kde evakuaci těchto osob nelze zajistit jiným způsobem (např. rampou); nebo
- určených dalšími normami požární bezpečnosti staveb (např. ČSN 73 0835).

Evakuační výtahy jsou součástí prostoru chráněné únikové cesty typu B nebo C, nebo na tento prostor navazují.

Pokud evakuační výtah není součástí chráněné únikové cesty a tvoří samostatný požární úsek, musí dveře výtahu ústit do požárního úseku bez požárního rizika s dostatečným manipulačním prostorem. Prostor šachty evakuačního výtahu musí být zajištěn proti průniku kouře z požáru v kterékoliv části objektu (např. zvýšeným tlakem vzduchu v šachtě).

Evakuační výtahy, jejichž kapacita umožňuje evakuaci alespoň 30 % unikajících osob a může jich být užito z kteréhokoliv užitného podlaží, mohou nahradit:

- druhou nechráněnou únikovou cestu nebo chráněnou únikovou cestu typu A, pokud výška objektu *h* nepřesahuje 30 m; nebo
- druhou chráněnou únikovou cestu typu A nebo B, pokud je šachta odvětrána.

Evakuační výtahy musí být v těchto případech v samostatném požárním úseku s východy do požárních úseků bez požárního rizika a osoby musí mít možnost užít jak únikovou cestu, tak evakuační výtah. Doba užití evakuačního výtahu pro výpočet přepravní kapacity je rovna době užití únikových cest. Přepravní kapacita evakuačního výtahu se do kapacity únikových cest nezapočítává.

Obrázek 24: Možné značení evakuačního výtahu

3.25 Požární výtah

Výtah instalovaný běžně pro dopravu osob, který má dostatečnou ochranu řízení a signalizaci, které umožňují jeho použití s přímým řízením jednotkou požární ochrany.

Požární výtah – slouží dopravě požárních jednotek a jejich vybavení do všech podlaží objektu a navrhuje se jako doplnění vnitřních zásahových cest.

- Musí být zřízen u objektů o požární výšce větší než 45 m.
- Musí ústit do předsíně CHÚC a mít nosnost nejméně 5 kN.
- Musí mít klec výhradně z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a o čisté půdorysné ploše nejméně 1,3 m^2 (doporučuje se větší rozměr klece např. 1,1 x 1,4 m).
- Musí mít zajištěnou dodávku elektrické energie po dobu alespoň 45 minut ze dvou na sobě nezávislých zdrojů.

Obrázek 25: Značení požárního výtahu

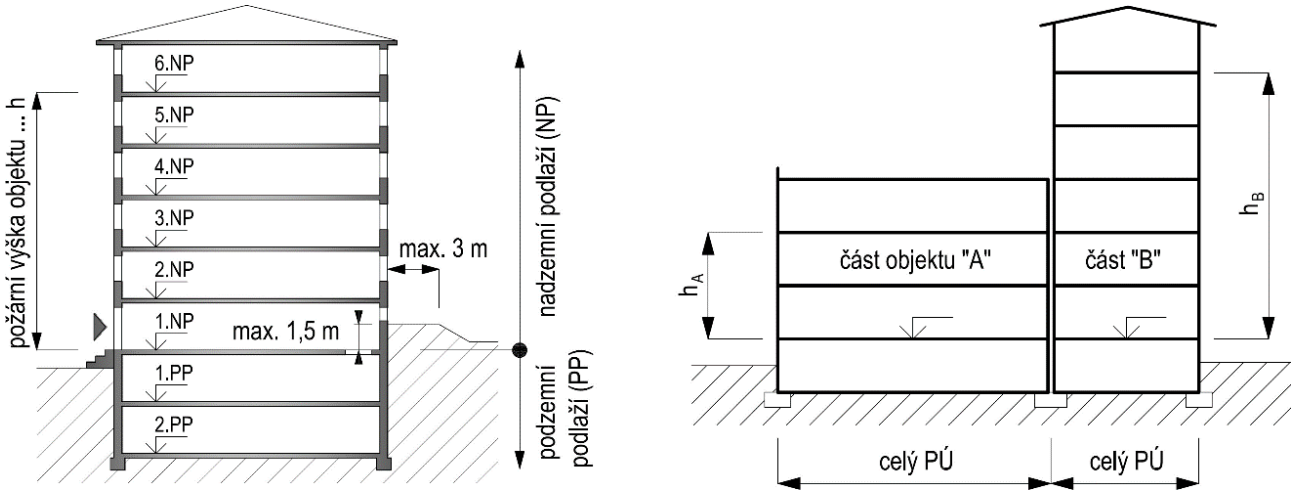
3.26 Požární výška

Požární výška objektu *h* je výška nadzemní (podzemní) části objektu měřená od podlahy prvního nadzemního podlaží k podlaze posledního užitného nadzemního (podzemního) podlaží.

Za užitná podlaží se nepovažují např. poslední technická podlaží se strojovnami výtahů nebo vzduchotechniky, kde je výskyt osob příležitostný a nižší v porovnání s běžným užitným podlažím.

První nadzemní podlaží je nejníže ležící podlaží, jehož povrch podlahy není níže než 1,5 m pod nejvyšší úrovní přilehlého terénu; úroveň terénu se posuzuje do vzdálenosti 3 m od objektu.

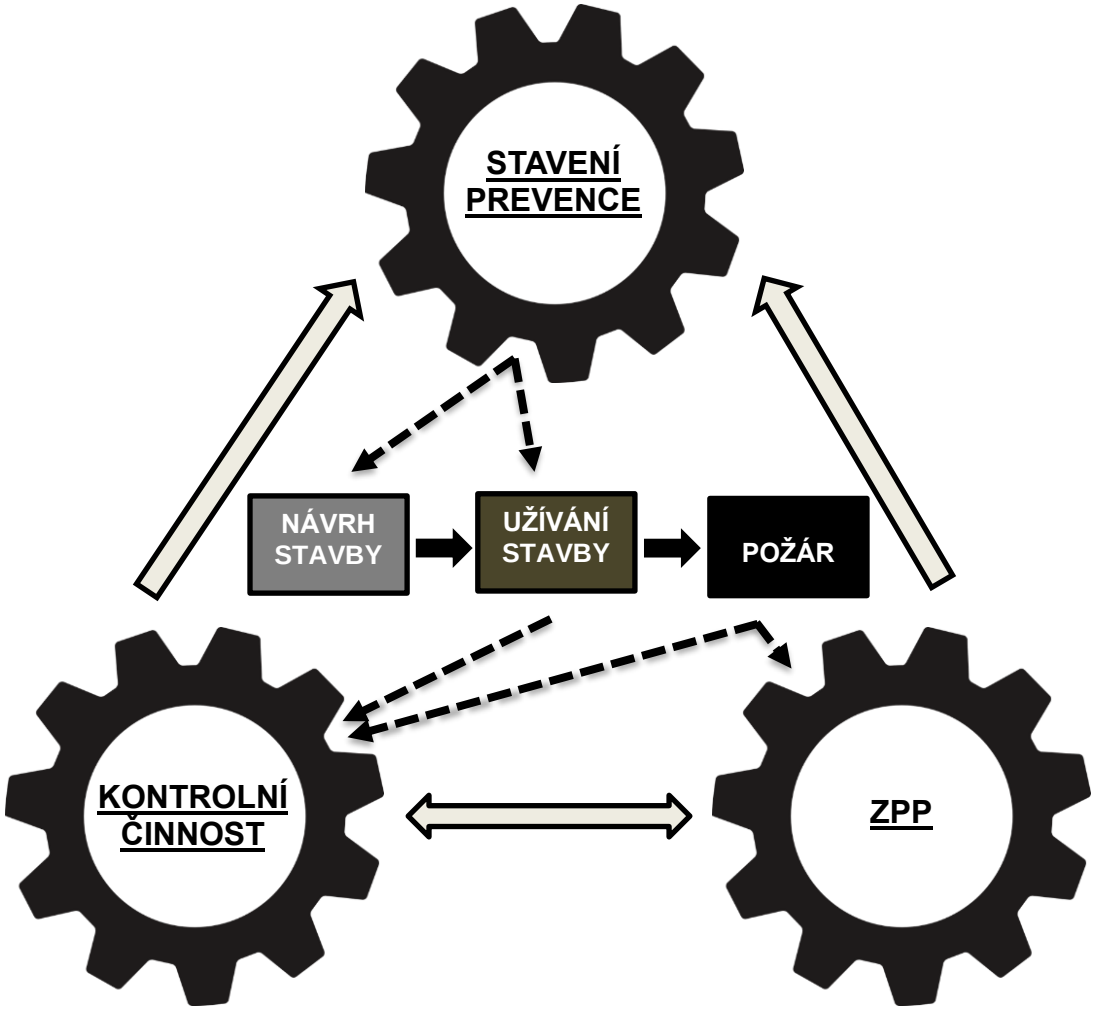
Výšková poloha požárního úseku h_p se měří od podlahy prvního nadzemního podlaží k podlaze posledního užitného nadzemního (podzemního) podlaží příslušného požárního úseku.



Obrázek 26: Stanovení požární výšky (odlišná od výšky stavby dle kategorizace staveb)

4 Požární prevence

Stavební prevence je nedílnou součástí požární prevence, která je podstatou státního požárního dozoru, jakožto výkonného aparátu státu v oblasti zajišťování a prosazování zásad požární bezpečnosti staveb, udržitelné výstavby nových staveb a usměrňování pravidel u změn staveb stávajících. Základními pilíři požární prevence jsou pak stavební prevence, kontrolní činnost a zjišťování příčin vzniku požáru, přičemž tyto tři oblasti tvoří komplexní systém dozorující celé životní období stavebních objektů. Zmapování a vyhodnocení všech etap výskytu stavby je klíčem k pochopení a přenosu tzv. dobré praxe z reálného chování dané stavby při požáru do principů a požadavků na zajištění dostatečné míry požární ochrany.



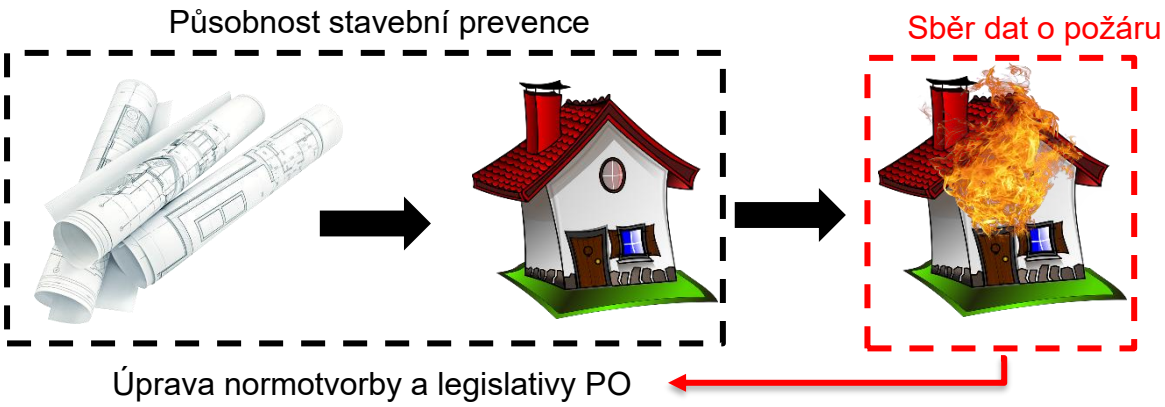
Obrázek 27: Systém požární prevence – schematické zobrazení

Stavební prevence se prioritně zabývá posuzováním požární bezpečnosti staveb v rámci jejich užitného životního cyklu od návrhu až po jejich užívání. Posuzování dokumentace stavby se provádí v rozsahu požárně bezpečnostního řešení, které je nedílnou součástí projektové dokumentace stavby 1).

Předmětná dokumentace stavby je předkládána v režimech podle zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů, s tím, že Hasičský záchranný sbor kraje ji posuzuje v rozsahu stanoveném zákonem č 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o požární ochraně“):

1. dokumentace pro povolení stavby, zařízení nebo udržovacích prací, včetně změn této dokumentace,

2. dokumentace pro provádění stavby,
3. dokumentace pro rámcové povolení,
4. dokumentace nebo jiného podkladu ke změně v účelu užívání stavby,
5. dokumentace ke změně dokončené stavby.



Obrázek 28: Schematická působnost stavební prevence

Hasičský záchranný sbor je zmocněn zákonem o požární ochraně k výkonu státního požárního dozoru pouze u staveb kategorie II a III definovaných vyhláškou č. 460/2021 Sb. o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva, ve znění pozdějších předpisů, tedy u staveb představujících vyšší a vysoké požární nebezpečí. U staveb kategorie 0 a I se státní požární dozor nevykonává, tyto stavby představují mírné či zanedbatelné požární nebezpečí. Výsledkem posouzení podkladů je závazné stanovisko dotčeného orgánu na úseku požární ochrany. Toto stanovisko je podkladem pro řízení podle stavebního zákona.

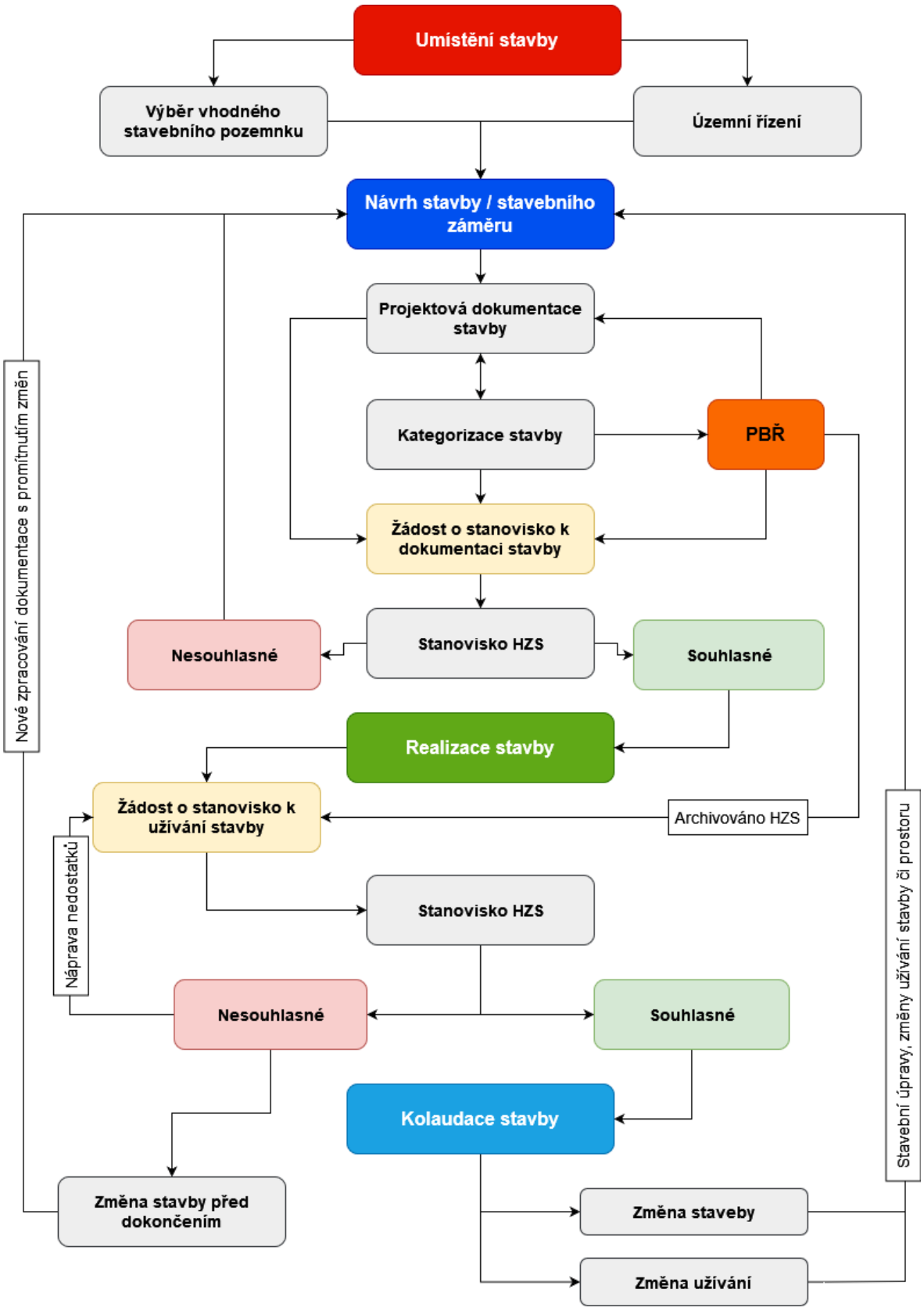
Pro vydání kladného stanoviska je nezbytné, aby stavba vyhověla požadavkům závazné legislativy a normotvorby v oblasti požární ochrany [2)]. Stavby musí být navrženy a zrealizovány tak, aby se v rámci jejich užívání minimalizovali rizika vzniku požáru a jeho případných následků. Stavba tedy musí být v souladu se zásadami požární prevence provedena tak, aby v případě požáru:

- byla umožněna efektivní a bezpečná evakuace přítomných osob,
- byl umožněn bezpečný a efektivní zásah jednotek požární ochrany,
- její nosné a požárně dělící konstrukce po stanovenou dobu odolávaly jeho účinkům,
- bylo omezeno či vhodně usměrněno šíření ohně a kouře uvnitř i vně stavby,
- bylo omezeno jeho šíření na sousední zástavbu.

Uvádění stavby do užívání je pak založeno na ověřování, zda byly při realizaci stavby dodrženy podmínky požární bezpečnosti vyplývající ze schváleného požárně bezpečnostního řešení, popřípadě dalších nezbytných podkladů, a to včetně podmínek vyplívajících z vydaných stanovisek. Ověřování je realizováno formou předložení příslušné dokladové části a fyzické prohlídky v místě posuzované stavby založené na principu porovnávání a prokazování navrženého stavu s reálným vyhotovením daného stavebního záměru. Ověřování může být provedeno pouze u staveb, které jsou předmětem výkonu státního požárního dozoru, tj. u staveb kategorie II a III.

Pozn.:

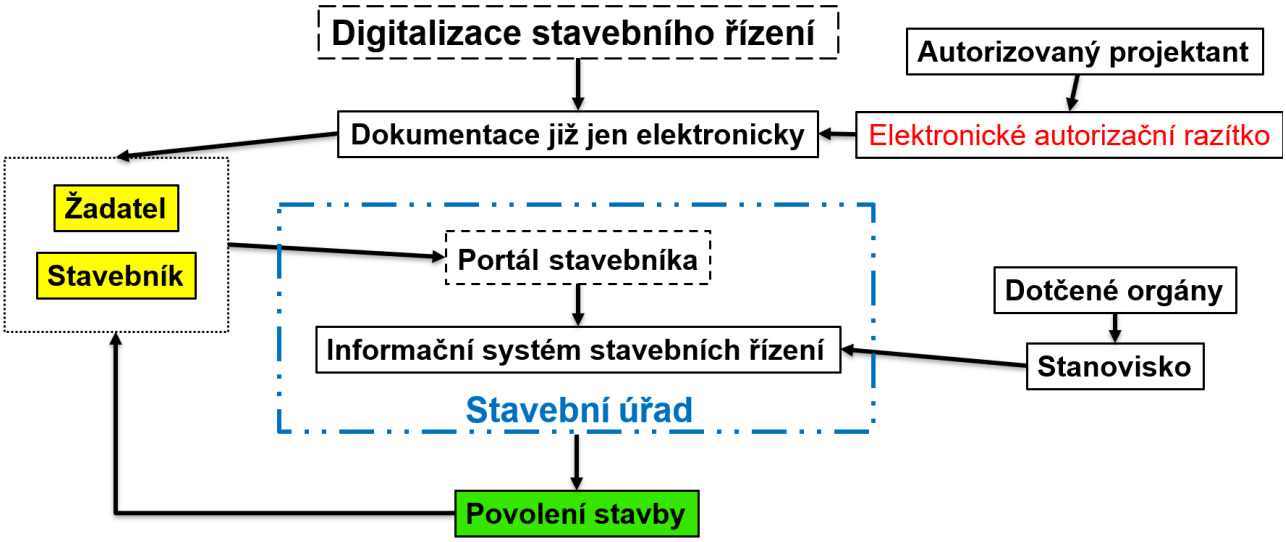
1) *Toto tvrzení platí pro stavby kategorie I, II a III dle vyhlášky č. 460/2021 Sb. o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva, ve znění pozdějších předpisů.*
2) *Podrobnější požadavky jsou řešeny v kapitole Požárně bezpečnostní řešení.*



Obrázek 29: Idealizovaný proces schvalování staveb

4.1 Digitalizace státní zprávy

Digitalizace stavebního řízení byla naplno aplikováno do podmínek stavebních úřadů a dotčených orgánu od 1.7.2024, tj. termín nabytí účinnosti nového stavebního zákona.



Obrázek 30: Zjednodušený princip digitalizace stavebního řízení

V souvislosti se změnou zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů o povinnosti stavebníka nebo stavebního úřadu předkládat s účinností od 1. 7. 2024 podklady, dokumentaci a projektovou dokumentaci uvedenou v § 31 odst. 1 písm. b) zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů od 1. 7. 2024 výhradně elektronicky v souladu s § 31 odst. 4 tohoto zákona.

Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru informuje v souvislosti se změnou zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů o povinnosti stavebníka nebo stavebního úřadu předkládat s účinností od 1. 7. 2024 podklady, dokumentaci a projektovou dokumentaci uvedenou v § 31 odst. 1 písm. b) zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů od 1. 7. 2024 výhradně elektronicky v souladu s § 31 odst. 4 tohoto zákona.

Formy příjmu podání

V souvislosti s výkonem státního požárního dozoru budou možné následující formy elektronického příjmu podání:

- prostřednictvím webového portál Elektronická podání (dále jen „EPO“).
- prostřednictvím datové schránky;
- prostřednictvím e-mailové komunikace;
- prostřednictvím přenosného technického nosiče dat;

Veškeré dokumentace musí být opatřeny uznávaným elektronickým podpisem, elektronická značka nebo kvalifikované časové razítko, pokud zvláštní právní předpis stanoví povinnost připojit jej k datové zprávě, jejich platnost či zneplatnění, včetně uvedení akreditovaného poskytovatele certifikačních služeb, který certifikát vydal a zda obsahuje údaje, na jejichž základě je možné osobu, která podepsala datovou zprávu, jednoznačně identifikovat.

Podáním se rozumí v souladu s § 37 odst. 1 správního řádu úkon směřující vůči správnímu orgánu. Podání se posuzuje podle svého skutečného obsahu a bez ohledu na to, jak je označeno. Z podání musí být patrno, kdo je činí, které věci se týká a co se navrhuje. Podání se činí u správního orgánu, který je věcně a místně příslušný. Podání je učiněno dnem, kdy tomuto orgánu došlo. Náležitosti podání jsou dále podrobněji obecně upraveny § 37 správního řádu. Nemá-li podání zákonem předepsané náležitosti nebo trpí-li jinými vadami, pomůže správní orgán podateli nedostatky odstranit nebo ho vyzve k jejich odstranění a poskytne mu k tomu přiměřenou lhůtu, viz § 37 odst. 3 správního řádu. Podle § 6 odst. 1 zákona č. 297/2016 Sb., o službách vytvářejících důvěru pro elektronické transakce, ve znění pozdějších předpisů, k podepisování elektronickým podpisem lze použít pouze uznávaný elektronický podpis, podepisuje-li se elektronický dokument, kterým se činí úkon vůči veřejnoprávnímu podepisujícímu nebo jiné osobě v souvislosti s výkonem jejich působnosti. Podle zákona č. 12/2020 Sb. a zásady digitální formy úředně ověřeného podpisu platí, že:

- pokud právní předpis stanoví požadavek úředního ověření podpisu, lze jej nahradit elektronickým způsobem podpisu v rámci digitální služby a vyhotovit tak elektronický dokument s úředně ověřeným podpisem jako originál bez nutnosti následné autorizované konverze.
- dokument v listinné podobě (plná moc, náležitost žádosti) je převeden do dokumentu v podobě elektronické (listina je naskenována), a to subjektem oprávněným provádět konverzi.
- součástí konverze je ověření shody obsahu těchto dokumentů, o čemž svědčí na dokumentu připojená ověřovací doložka subjektu, který konverzi provedl.

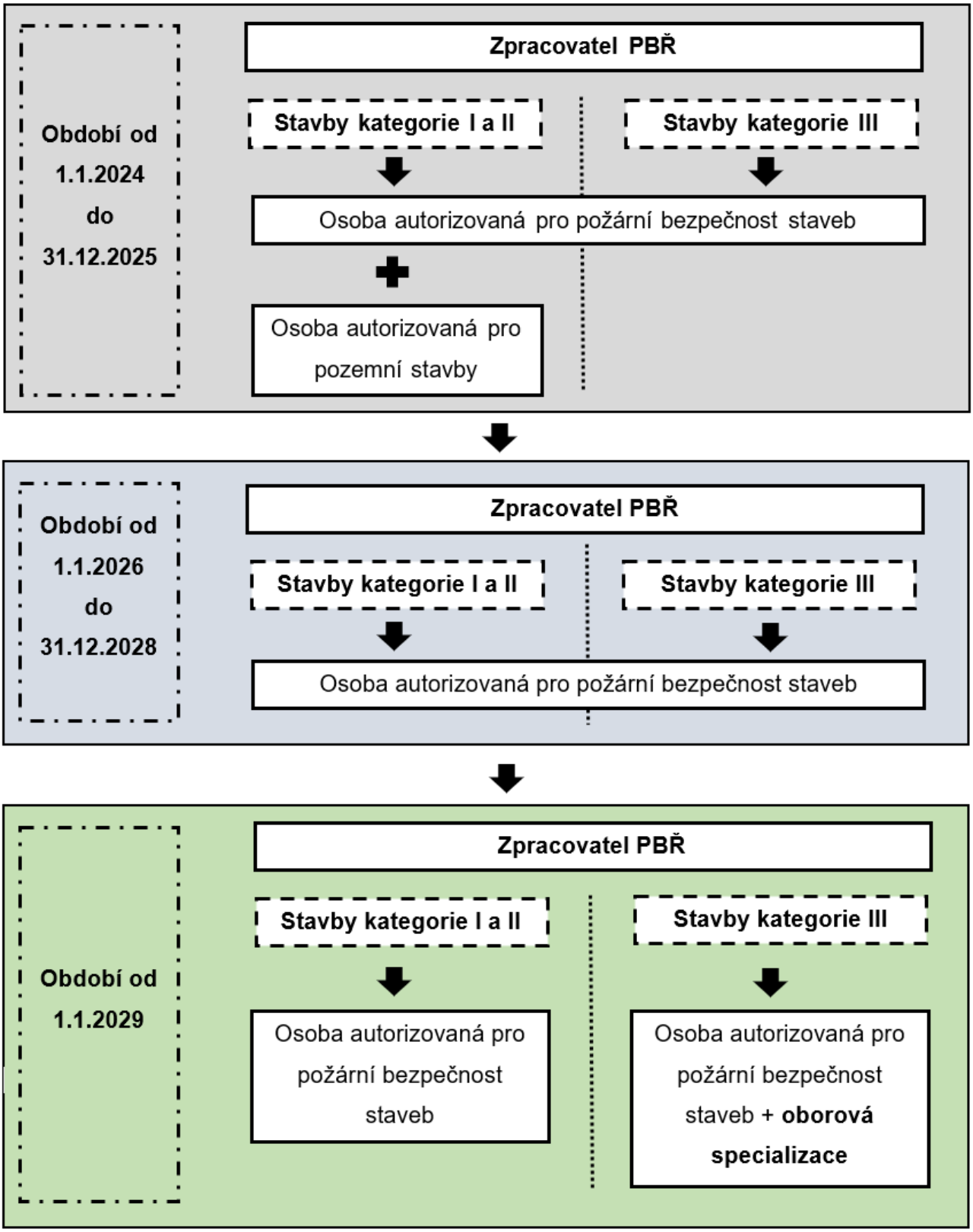
5 Požárně bezpečnostní řešení stavby

Požárně bezpečnostní řešení (dále také "PBŘ") je základním dokumentem na poli požární bezpečnosti staveb. Tento dokument je v podstatě promítnutím aktuálně platných zákonných a normativních požadavků požární ochrany do návrhu stavby či stavebního záměru, a to tak, aby byl docílen bezpečný ale zároveň ekonomicky a environmentálně udržitelný koncept výstavby nových, ale i údržby a obnovy stávajících staveb. Jedná se tedy o komplexní a technicky náročný dokument, který klade vysoké odbornostní nároky jak na zpracovatele, tak kontrolující z řad hasičského záchranného sboru kraje (dále také "HZS kraje").

Hasičský záchranný sbor kraje se podílí na stavebním řízení dle stavebního zákona[1)] mimo jiné prostřednictvím schvalování PBŘ a jeho nezbytných příloh (dílčí dokumentace: statické posudky, výpočty, výkresová dokumentace, projekty požárně bezpečnostních zařízení apod.). PBŘ je dle vyhlášky 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů, součástí projektové dokumentace staveb a tvoří její nedílnou součást. PBŘ je dle zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o požární ochraně“) zpracováno jen u staveb kategorie I, II a III [2)].

Zpracovatelem PBŘ mohou být dle zákona o požární ochraně pouze osoby autorizované pro obor požární bezpečnost staveb podle zákona č. 360/1992 Sb. o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (autorizační zákon), ve znění pozdějších předpisů. U stavem kategorie III navíc musí tyto osoby disponovat tzv. oborovou specializací udělenou dle autorizačního zákona.

V současné době se ovšem nacházíme v přechodném období, které je zákonem o požární ochraně upraveno tak, aby nebyl náhlou změnou pravidel autorizace PBŘ ochromen systém projekce staveb. Současné přechodné období a budoucí chronologická posloupnost změn pro zpracování PBŘ je shrnuto v Obrázku 31.



Obrázek 31: Schéma kompetencí pro zpracování PBŘ stavby

Dokumentace v podobě PBŘ a jeho nezbytných příloh musí být dle zákona o požární ochraně od 1. 7. 2024 předkládána HZS kraje výhradně elektronicky. Takováto dokumentace musí být autorizována elektronickým autorizačním razítkem, které obsahuje kvalifikovaný elektronický podpis obsahující jméno autorizované osoby, číslo, pod nímž je zapsána v seznamu autorizovaných osob vedeném Komorou, obor, popřípadě specializaci, označení Komory, a opatřena kvalifikovaným elektronickým časovým razítkem.

Digitally signed by Ing. Pavel Křeček, FEng.
DN: c=CZ, 2.5.4.97=NTRCZ-457707 o=Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ou=Elektronické autorizační razítko, ou=0000 cn=Ing. Pavel Křeček, FEng., sn=Křeček, givenName=Pavel, serialNumber=P474096, title=II00, IV00
Date: 2021.09.17 12:39:42 +02'00'

Obrázek 32: Příklad grafického vyobrazení elektronického autorizačního razítka (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Obsahové náležitosti požárně bezpečnostního řešení jsou uvedeny ve vyhlášce č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů.

(1) Při návrhu koncepce požárně bezpečnostního řešení musí být zhodnoceno:

a) návrh koncepce požární bezpečnosti z hlediska předpokládaného stavebního řešení a způsobu využití stavby. Přitom se vychází z výšky stavby, stavebních konstrukcí, umístění stavby z hlediska předpokládaných odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností, údajů o navržené technologii a používaných, zpracovávaných nebo skladovaných látkách,

b) řešení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku, zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiné hasební látky,

c) předpokládaný rozsah vybavení objektu vyhrazenými požárně bezpečnostními zařízeními, včetně náhradních zdrojů pro zajištění jejich provozuschopnosti,

d) zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, popřípadě vyjádření potřeby zřízení jednotky požární ochrany podniku nebo požární hlídky,

e) grafické vyznačení umístění stavby s vymezením předpokládaných odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností, příjezdové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku, připojení k sítím technického vybavení apod.

(2) Požárně bezpečnostní řešení obsahuje

a) seznam použitých podkladů pro zpracování,

b) stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě,

c) rozdělení stavby do požárních úseků,

d) stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků,

e) zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti,

f) zhodnocení navržených stavebních hmot (stupeň hořlavosti, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.),

g) zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení,

h) stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům,

i) určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku,

j) vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku,

k) stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky,

l) zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti,

m) stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot,

n) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby (dále jen "návrh"); návrh vždy obsahuje

1. způsob a důvod vybavení stavby vyhrazenými požárně bezpečnostními zařízeními, určení jejich druhů, popřípadě vzájemných vazeb,

2. vymezení chráněných prostor,

3. určení technických a funkčních požadavků na provedení vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení, včetně náhradních zdrojů pro zajištění jejich provozuschopnosti,

4. stanovení druhů a způsobu rozmístění jednotlivých komponentů, umístění řídicích, ovládacích, informačních, signalizačních a jisticích prvků, trasa, způsob ochrany elektrických, sdělovacích a dalších vedení, zajištění náhradních zdrojů apod.,

5. výpočtovou část,

6. stanovení požadavků na obsah prováděcí dokumentace,

o) rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek, včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení.

(3) Vyžaduje-li to rozsah stavby nebo v případě požadavku orgánu státního požárního dozoru tvoří nedílnou součást požárně bezpečnostního řešení výkresy požární bezpečnosti zpracované podle normativních požadavků. Výkresy požární bezpečnosti stavby obsahují

a) grafické označení požárních úseků včetně uvedení stupně požární bezpečnosti,

b) požární odolnost stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů,

c) vyznačení únikových cest, směrů úniku a východů do volného prostoru, celkový počet unikajících osob a počty osob unikajících jednotlivými směry,

d) schéma vybavení požárně bezpečnostními zařízeními,

e) zdroje požární vody (vnější a vnitřní odběrní místa),

f) umístění hlavních uzávěrů vody, plynu, popřípadě dalších rozvodů, umístění hlavních vypínačů elektrické energie,

g) způsob rozmístění a druhy hasicích přístrojů, bezpečnostních značek a tabulek,

h) vyznačení požárně nebezpečného prostoru stavby a sousedních objektů, přístupových komunikací, nástupních ploch pro požární techniku a zásahových cest.

(4) Rozsah zpracování a obsah požárně bezpečnostního řešení může být v jednotlivých případech, v závislosti na rozsahu a velikosti stavby, přiměřeně omezen nebo rozšířen. Vždy však musí být dostatečným podkladem pro posouzení požární bezpečnosti navrhované stavby. V odůvodněných případech může být součástí požárně bezpečnostního řešení expertní zpráva nebo expertní posudek.

Podrobný popis tvorby PBŘ je zpracován MV – GŘ HZS ČR do podoby metodického návodu, který dále rozvádí a konkretizuje výše uvedené obsahové náležitosti PBŘ (dostupné na webu).

1) Zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů.
2) *Kategorizace staveb je specifikována ve vyhlášce č. 460/2021 Sb. o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva, ve znění pozdějších předpisů.*

6 Požárně bezpečnostní zařízení

Požárně bezpečnostní zařízení (dále i "PBZ") a opatření jsou technická nebo organizační opatření ke snížení intenzity případného požáru a ke snížení rizika ztrát způsobených požárem ve stavebním objektu nebo jeho části.

Dle vyhlášky č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (dále také „vyhláška o požární prevenci“), ve znění pozdějších předpisů

jsou požárně bezpečnostních zařízení:

a) zařízení pro požární signalizaci (např. elektrická požární signalizace, zařízení dálkového přenosu, zařízení pro detekci hořlavých plynů a par, autonomní požární signalizace, ruční požárně poplachové zařízení),

b) zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu (např. stabilní nebo polostabilní hasicí zařízení, automatické protivýbuchové zařízení, samočinné hasicí systémy),

c) zařízení pro usměrňování pohybu kouře při požáru (např. zařízení pro odvod kouře a tepla, zařízení přetlakové ventilace, kouřová klapka včetně ovládacího mechanismu, kouřotěsné dveře, zařízení přirozeného odvětrání kouře),

d) zařízení pro únik osob při požáru (např. požární nebo evakuační výtah, nouzové osvětlení, nouzové sdělovací zařízení, funkční vybavení dveří, bezpečnostní a výstražné zařízení),

e) zařízení pro zásobování požární vodou (např. vnější požární vodovod včetně nadzemních a podzemních hydrantů, plnících míst a požárních výtokových stojanů, vnitřní požární vodovod včetně nástěnných hydrantů, hadicových a hydrantových systémů, nezavodněné požární potrubí),

f) zařízení pro omezení šíření požáru (např. požární klapka, požární dveře a požární uzávěry otvorů včetně jejich funkčního vybavení, systémy a prvky zajišťující zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot, vodní clony, požární přepážky a ucpávky),

g) náhradní zdroje a prostředky určené k zajištění provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení, zdroje nebo zásoba hasebních látek u zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu a zařízení pro zásobování požární vodou, zdroje vody určené k hašení požárů,

h) zařízení zamezující iniciaci požáru nebo výbuchu.

Dále pak jsou vyhrazenými požárně bezpečnostními zařízeními:

a) elektrická požární signalizace,

b) zařízení dálkového přenosu,

c) zařízení pro detekci hořlavých plynů a par,

d) stabilní a polostabilní hasicí zařízení,

e) automatické protivýbuchové zařízení,

f) zařízení pro odvod kouře a tepla,

g) požární klapky,

h) požární a evakuační výtahy.

Návrh PBZ je nedílnou součástí požárně bezpečnostního řešení (dále také "PBŘ") zpracovávaného dle vyhlášky o požární prevenci. Projektování vyhrazených PBZ se zabezpečuje prostřednictvím osoby způsobilé pro tuto činnost, která získala oprávnění k projektové činnosti dle zákona č. 360/1992 Sb. – autorizační zákon, ve znění pozdějších předpisů. Při souběhu dvou a více vzájemně se ovlivňujících PBZ musí být projektem řešeny jejich základní funkce a stanoveny priority, tzn. pořadí a způsob uvádění jednotlivých prvků systému do činnosti. Koordinaci zajišťuje zpracovatel PBŘ stavby. PBZ musí být instalována oprávněnou firmou a musí být pravidelně zkoušena a kontrolována, aby byla jejich účinnost zajištěna po celou dobu provozu stavby.

6.1 Elektrická požární signalizace (EPS)

EPS zajištuje automaticky nebo prostřednictvím člověka včasnou a rychlou detekci, identifikaci a lokalizaci vzniku ohniska požáru, včetně vyhodnocení situace a vyhlášení požárního poplachu. Hlavní úlohou systému EPS je především minimalizace doby volného rozvoje požáru. Tuto funkci realizuje soubor hlásičů požáru zapojených v hlásicích linkách, ústředna EPS a další doplňující nebo ovládaná zařízení, včetně akustické a optické signalizace.

Nasazením systému EPS je tak možné zabránit vzniku:

- velkých materiálních ztrát,
- ztrátám na lidských životech a zdraví,
- poškození životního prostředí.

6.2 Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek PBS a výkonu státního požárního dozoru – požadavky na EPS

U EPS se kromě pravidelných jednoročních kontrol provozuschopnosti provádějí zkoušky činnosti EPS při provozu, a to:

a) jednou za měsíc u ústředen a doplňujících zařízení,

b) jednou za půl roku u samočinných hlásičů požáru a zařízení, které elektrická požární signalizace ovládá,

Pokud v ověřené projektové dokumentaci nebo v prováděcí dokumentaci, popřípadě v průvodní dokumentaci výrobce nebo v posouzení požárního nebezpečí není, vzhledem k provozním podmínkám nebo vlivu prostředí, určena lhůta kratší.

Zkouška činnosti elektrické požární signalizace při provozu se provádí prostřednictvím osob pověřených údržbou tohoto zařízení. Shoduje-li se termín zkoušky činnosti elektrické požární signalizace při provozu s termínem pravidelné jednoroční kontroly provozuschopnosti, pak tato kontrola provedení zkoušky činnosti nahrazuje.

Zkouška činnosti jednotlivých druhů samočinných hlásičů požáru se provádí za provozu pomocí zkušebních přípravků dodávaných výrobcem.

Společné požadavky na projektování a montáž PBZ a hasicích přístrojů

(1) Při projektování, popřípadě zpracování prováděcí dokumentace a montáži vyhrazených PBZ, jakož i při údržbě a opravách zařízení pro zásobování požární vodou a hasicích přístrojů musí osoba, která příslušnou činnost vykonává, splnit podmínky stanovené právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce konkrétního typu požárně bezpečnostního zařízení nebo hasicího přístroje.

(2) Osoba, která příslušnou činnost podle odstavce 1 provedla, odpovídá za kvalitu provedené činnosti a splnění podmínek stanovených v odstavci 1 písemně potvrdí.

(3) Podmínky znalostí, praktických dovedností, popřípadě technického vybavení osob provádějících činnosti podle odstavce 1 mohou být stanoveny v průvodní dokumentaci výrobců požárně bezpečnostních zařízení a hasicích přístrojů. Rozsah a obsah takto stanovených podmínek musí odpovídat právním předpisům a příslušným normativním požadavkům.

(4) Stanoví-li tak průvodní dokumentace výrobce PBZ, která nejsou vyhrazenými druhy, platí pro jejich projektování a montáž požadavky uvedené v odstavcích 1 a 2.

(5) Podmínky pro získávání odborné způsobilosti, vydávání a odnímání oprávnění k některým činnostem podle zvláštního právního předpisu nejsou ustanoveními odstavců 1 až 4 dotčeny.

6.3 Součásti systému EPS

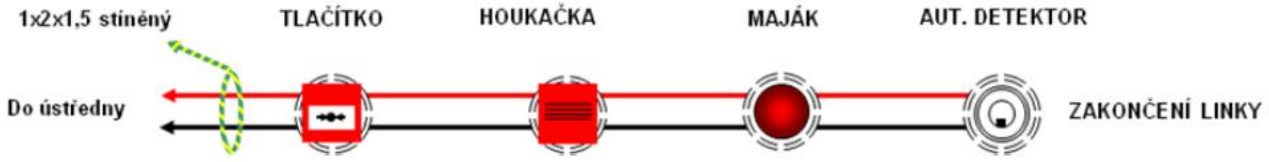
Systém EPS tvoří:

- ústředna EPS včetně zdroje napájení,
- tlačítkové, samočinné hlásiče požáru,
- nebo skupiny hlásičů zapojených v hlásicích linkách,
- prvky akustické a optické signalizace.

Obrázek 33: Základní součásti systému EPS (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Ve střeženém prostoru jsou umístěny hlásiče požáru. Ty jsou s ústřednou EPS propojeny vedením nazývaným hlásicí linka. Prostřednictvím hlásicí linky jsou hlásiče z ústředny napájeny a v opačném směru jsou do ústředny přenášeny údaje o stavu hlásiče (vznik požáru). Systém EPS informuje uživatele o vzniku požáru

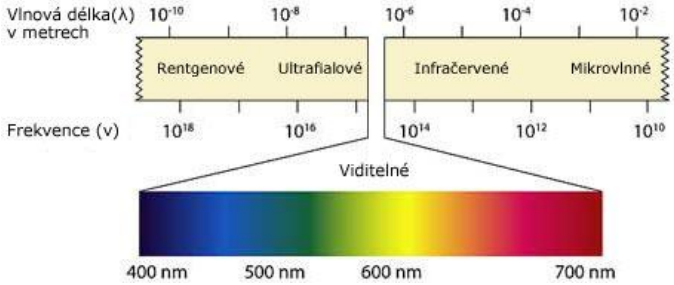
akustickou a optickou signalizací přímo ve střeženém objektu nebo prostřednictvím zařízení dálkového přenosu JPO. Detekci vzniku požáru zajištují detektory nebo senzory, které jsou podstatnou a nedílnou součástí hlásičů požáru. Tyto jsou založené na různých principech.



Obrázek 34: Schématické zobrazení linky EPS (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Detekce požáru:

- vývin kouře,
- vznik elektromagnetického záření v optické části spektra, (infračervení až ultrafialové záření)
- uvolňování tepla.



Obrázek 35: Vlnové délky (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

6.4 Druhy systému EPS

Obecně lze konstatovat, že existují tři systémy EPS, které jsou odvozeny podle typu použité ústředny EPS a hlásičů požáru.

Jedná se o následující systémy EPS:

- Konvenční (neadresovatelné) – kolektivní adresace
- Adresovatelné – individuální adresace
- Analogové

6.4.1 Konvenční (neadresovatelné) – kolektivní adresace

Na hlásicí linku lze připojit více konvenčních hlásičů bez adresace (smyčka), které rozeznávají pouze dva stavy, „POŽÁR“ nebo „PROVOZ“. Rozhodnutí, zda hoří nebo ne, je vytvářeno samotným detektorem na základě pevné nastavené úrovně poplachu. Ústředna EPS je schopna vyhodnotit požární poplach pouze s identifikací příslušné hlásicí linky, ovšem bez identifikace konkrétního hlásiče. Jedná se o takové systémy, u kterých lze použít pouze hlásicích linek s kolektivní adresací. V těchto systémech není také technicky možné používat hlásiče (senzory) s přenosem naměřené hodnoty do ústředny EPS.

Kontrola provozuschopnosti požární smyčky:

- Kontrola klidového proudu požární smyčky. (zkrat – zvýšení proudu, přerušení smyčky – snížení proudu)
- Sledování impulzů aktivního zakončovacího členu. (aktivní člen vysílá proudové impulzy, které ústředna EPS kontroluje (velikost, periodu)

Přenos signálu požár:

Vyhodnocení proudových změn na požární smyčce

- Podstatou je zvyšování odběru hlásiče – po dosažení nastavené hodnoty = POŽÁR (proud je větší než klidový ale menší než zkratový).
- Problém u signalizace z více hlásičů najednou (možné mylné dosažení hodnot zkratového proudu).

Vyhodnocení napěťových změn na požární smyčce

- V případě požáru zvyšuje hlásič svůj proud tak dlouho až napětí na požární smyčce poklesne na nastavenou hodnotu = POŽÁR.
- Není zde riziko nesprávného vyhodnocení, při aktivaci více hlásičů najednou (všechny hlásiče se snaží snížit napětí na smyčce na stejnou hodnotu).

6.4.2 Adresovatelné systémy EPS – individuální adresace

Jedná se o dokonalejší systémy EPS – ústředna dokáže rozlišit přímo jednotlivé hlásiče na hlásicí lince.

- Na hlásicí linku musí být v takovém případě připojeny hlásiče s adresací.
- uvedení do poplachu rozhodne adresovatelný hlásič jehož lokalizaci na hlásicí lince je ústředna EPS schopna vyhodnotit podle adresy.
- Každý prvek požární signalizace osazený na datové lince má svoji přesnou identifikaci a samostatně komunikuje s požární ústřednou.

Obvykle je možné na systém s individuální adresací podle potřeby připojit i některé linky s adresací kolektivní. (tvoří tzv. podružné hlásící linky – celá smyčka vystupuje pod jednou adresou) Adresy signalizované obsluze jsou odlišné od adres, s kterými pracuje ústředna EPS.

- Pod jednu obsluze signalizovanou adresu lze zařadit více hlásičů či podružných linek.
- Výstupem je např. konkrétní číslo místnosti, název prostoru apod.

6.4.3 Analogové systémy EPS

V současné době se ve většině instalací EPS používají analogové hlásiče požáru, které slouží k vytváření systému EPS s přenosem naměřených hodnot do ústředny EPS. V tomto případě nerozhoduje o uvedení do stavu „POŽÁR“ hlásič, nýbrž inteligentní řídící jednotka ústředny EPS. Analogové hlásiče mají svoji adresu a provádějí neustálé měření hodnot fyzikálních veličin ve svém okolí.

- Tato měření následně převádějí do tzv. senzorových hodnot a předávají je pod svojí adresou řídící jednotce ústředny EPS, která muže čist jejich individuální hodnoty a podle výsledku zpracování je potom obsluze signalizován příslušný provozní stav.

6.4.4 ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení

Základní požadavky pro projektování systému EPS jsou uvedeny normě ČSN 73 0875. Systém EPS je rozdělen do dvou základních kategorií.

Jednostupňová EPS

Sestává z jedné nebo více hlavních ústředen EPS, na jejichž vstupy jsou připojeny hlásiče požáru. Na výstupy ústředen jsou většinou zapojena doplňující zařízení EPS, popř. ovládaná zařízení. Jednostupňová EPS nemá vedlejší ústředny a každá ústředna (je-li jich více) pracuje samostatně.

Vícestupňová EPS

V případě rozsáhlých systému EPS obvykle nepostačuje použití jedné ústředny EPS, ale musíme jich použít vetší počet. Vícestupňová EPS obsahuje hlavní a vedlejší ústředny EPS, na vstupy hlavní ústředny jsou připojeny hlásiče požáru a výstupy ústředen nižšího stupně. Na výstupy ústředen jsou zapojena doplňující zařízení, popř. ovládaná zařízení. Např. u budov s více objekty – jednotlivé objekty hlídají tzv. vedlejší ústředny (signál je sveden do hlavní).

Systémy EPS lze rozdělit podle způsobu signalizace požárního poplachu na:

- systémy EPS s jednostupňovou signalizací požárního poplachu,
- systémy s dvoustupňovou signalizací požárního poplachu.

Jednostupňová signalizace poplachu

Při jednostupňové signalizaci poplachu ústředna EPS signalizuje všeobecný poplach do prostoru ohrožených vznikajícím požárem a podle potřeby provádí prostřednictvím dalšího zařízení dálkový přenos informací. Zařízení pro akustickou signalizaci všeobecného poplachu musí vydávat charakteristický akustický signál (odlišující od ostatní použité akustické signalizace).

Všeobecný poplach – optická a akustická signalizace (vyhlášení požárního poplachu v celém objektu).

Dvoustupňová signalizace poplachu

- Ústředna EPS signalizuje úsekový nebo všeobecný poplach. Pracuje ve dvou režimech „DEN“ a „NOC“.

Režim „DEN“

- Na podnět ze samočinných hlásičů požáru úsekový poplach, po uplynutí času t1, popř. t2 samočinně všeobecný poplach, popř. dálkový přenos informací.
- Na podnět z tlačítkových hlásičů požáru je signalizován současně úsekový i všeobecný poplach, popř. proveden dálkový přenos informací.

Režim „NOC“

- Ústředna EPS signalizuje na podnět ze samočinných i tlačítkových hlásičů současně úsekový i všeobecný poplach, popř. provádí dálkový přenos informací.

Dvoustupňová signalizace poplachu – Režim „DEN“ Čas t1

- Časový interval, ve kterém musí obsluha ústředny EPS potvrdit předepsaným úkonem na ústředně příjem úsekového poplachu.
- Provede-li obsluha úkon – dojde k samočinnému spuštění časového intervalu t2.
- Není-li úkon proveden – automatická signalizace všeobecného poplachu, popřípadě k dálkovému přenosu informací.
- Čas t1 do 1 min.

Dvoustupňová signalizace poplachu – Režim „DEN“ Čas t2

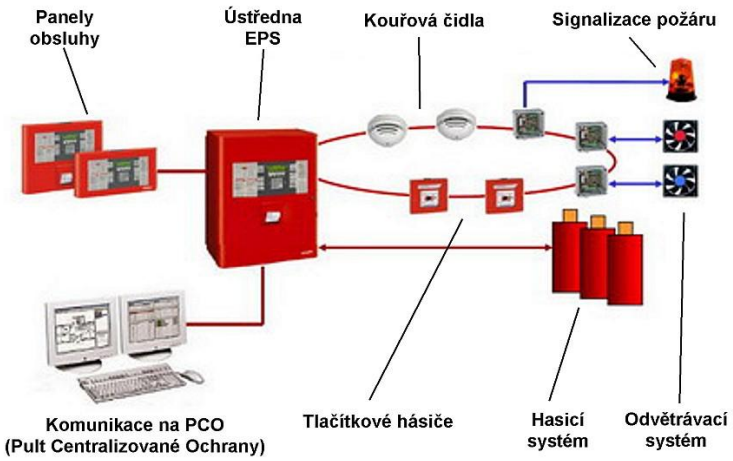
- Časový interval, ve kterém musí obsluha ústředny EPS po zjištění stavu na místě signalizovaného požáru provést předepsaný úkon na ústředně.
    - V takovém případě dojde k zastavení času t2.
- V opačném případě dojde automaticky k signalizaci všeobecného poplachu, popřípadě k dálkovému přenosu informací.

– Čas t2 do 6 min (po t1).

Dvoustupňové signalizace musí být použito:

- v PÚ, kde z celkového počtu osob (podle ČSN 73 0818) nachází více než 50% osob neznalých místního prostředí nebo prostory v nichž nelze bez předchozího oznámení zastavit technologické zařízení,
- je-li výška objektu h > 45 m (podle ČSN 73 0802),
- je-li posuzovaný prostor určen pro osoby neschopné samostatného pohybu,
- je-li posuzovaný prostor určen pro osoby spící, vyjma ubytoven pro učně, studentské koleje apod.,
- v případě že je signál z EPS přenášen prostřednictvím zařízení dálkového přenosu,
- v případě, že tak stanoví požadavky zvláštních právních předpisu nebo technických norem.

V ostatních případech se používá jednostupňové signalizace.



Obrázek 36: Součásti systému EPS

6.4.5 Ústředna EPS

Zařízení, které přijímá a vyhodnocuje výstupní el. signály hlásičů požáru, dává povel k signalizaci vznikajícího požáru, vysílá informace o vlastním provozním stavu, napájí systém energií, ovládá doplňující zařízení EPS, a přímo či nepřímo ovládá PBZ.

Obrázek 37: Možné podoby ústředny EPS (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Ústředna EPS se používá:

- pro příjem signálu z připojených hlásičů,
- k určení, zda tyto signály odpovídají poplachovému stavu,
- k akustické a vizuální indikaci každého poplachového stavu,
- k indikaci místa nebezpečí,

- pro případný záznam každé takové informace,
- ke sledování správné činnosti celého systému a k akustickému a vizuálnímu upozornění na poruchový stav,
- k předání poplachového signálu ovládaným a doplňujícím zařízením,
- k předání poplachového signálu do místa trvalé obsluhy.

6.4.6 Samočinné hlásiče požáru

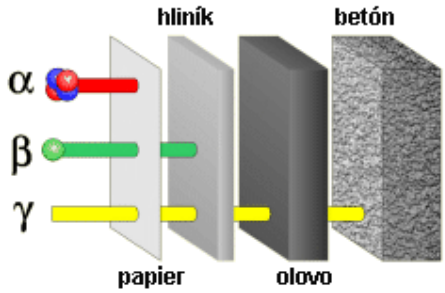
Samočinné hlásiče požáru lze klasifikovat podle celé řady kritérií. K nejužívanějšímu způsobu klasifikace samočinných hlásičů požáru patří klasifikace podle vyhodnocovaného jevu.

- hlásiče kouře;
  - hlásiče kouře ionizační;
  - hlásiče kouře optické;
  - hlásiče nasávací;
- hlásiče teplot;
- hlásiče plamene;
- hlásiče plynu;
- hlásiče multisenzorové.

Hlásiče kouře ionizační

Detekce požáru je zde založena na vyhodnocení změny vodivosti ionizovaného plynného prostředí detekční komůrky v důsledku průniku a přítomnosti nezoxidovaných pevných částic kouře. Plyny jsou za normálních poměrů prakticky nevodivé, jsou tedy velmi dobrými izolanty. Z toho lze usuzovat, že plyny obsahují obvykle pouze velmi málo iontů a stanou se vodivými jen za jistých okolností. Navíc ionty se v plynech při setkání s opačně nabitými částicemi (elektrony nebo ionty) mění zase v neutrální atomy nebo molekuly. Proto je třeba ke vzniku, ale i udržení ionizace neustále ionty vytvářet. (vysoká teplota, elektrické pole, elektromagnetické záření, *radioaktivní záření).*

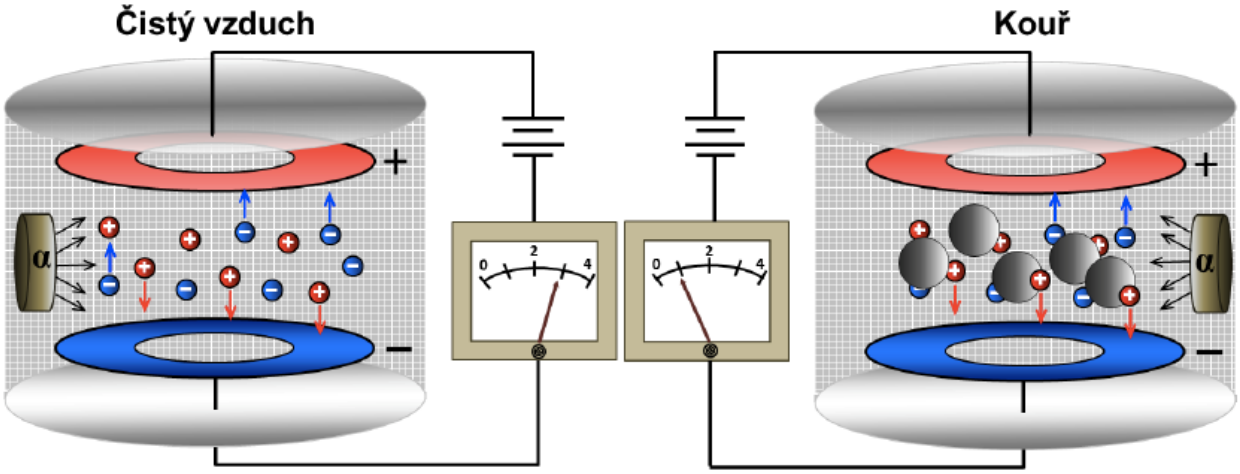
Z pohledu konstrukce ionizačních hlásičů se z mnoha praktických důvodů využívá pro ionizaci plynného prostředí detekční komůrky ionizace radioaktivním zářičem. Jako zdroj záření se obvykle používá hermeticky uzavřený α zdroj záření nejčastěji tvořen sloučeninou ^{241}Am nebo ^{226}Ra. Záření alfa je tvořeno jádry helia (heliony). Vzhledem k tomu, že alfa částice ztrácejí ionizací energii rychle, je jejich dolet velmi malý. U plynů je to řádově několik centimetrů. Ionizační komůrka je u ionizačních hlásičů požáru tvořena dvojicí elektrod, mezi kterými je vzduch ionizovaný radioaktivním alfa zářičem.



Obrázek 38: Pronikavost záření (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Princip detekce požáru je založen na vyhodnocování změny vodivosti ionizační komůrky v důsledku průniku pevných částic kouře do detekční komůrky. Při přivedení napětí na elektrody, mezi nimiž je umístěn zářič, začne mezi elektrodami procházet proud. Prostředí mezi elektrodami vykazuje určitou vodivost. Při vzniku požáru a průniku pevných částic kouře do detekční komůrky se ionty účastnící se vedení proudu vážou na

částice kouře, jež mají vzhledem ke své velikosti a hmotnosti výrazně nižší pohyblivost. Důsledkem snížení pohyblivosti iontů, je pak pokles vodivosti prostředí mezi elektrodami ionizační komůrky (zvětšení odporu). Velikost poklesu proudu je závislá na vlastnostech aerosolu a jeho koncentraci.



Obrázek 39: Princip funkce ionizačního hlásiče kouře (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Protože na pokles vodivosti ionizační komůrky nemá vliv pouze přítomnost a koncentrace pevných částic kouře, ale také vlhkost, tlak vzduchu, teplota apod., používá se v praxi v ionizačních hlásičích požáru obvykle dvoukomorových hlásičů.

Ty jsou tvořeny komůrkou měrnou a referenční.

- Referenční komůrka přitom může být konstruována jako uzavřená nebo pouze částečně uzavřená.
- V případě koncepce částečně uzavřené referenční komůrky se pak veškeré změny, které se odehrávají na komůrce měrné, odehrávají rovněž na komůrce referenční, avšak s časovým zpožděním.
- Tato koncepce umožňuje eliminaci dlouhodobých změn v prostředí při zachování citlivosti hlásiče.

Ionizační hlásič kouře je vhodný pro zjišťování požárů, které jsou provázeny vývinem viditelných i neviditelných zplodin hoření. Dobře reaguje i na zplodiny žhnutí. Nedá se použít v prostředí prašném, v případě výskytu kouře za běžných podmínek, v silně agresivním prostředí, v prostředí s výpary některých chemikálií. Rychlost proudění vzduchu nesmí přesáhnout limitní hodnoty pro daný hlásič. Hlásič dobře reaguje na částice aerosolů s velikostí cca 0,08 až 0,18 µm.

Hlásiče kouře optické

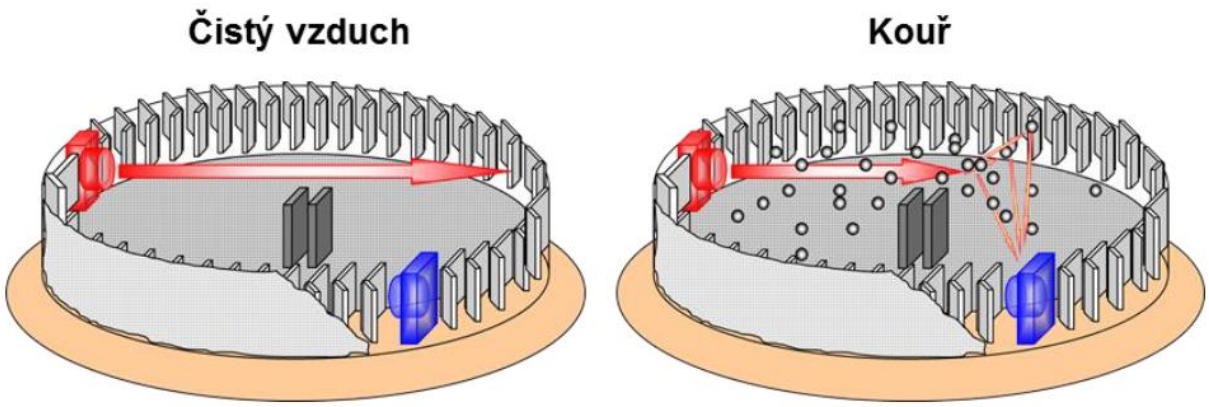
Přítomnost pevných částic kouře generovaných v průběhu požáru ovlivňuje šíření světelného paprsku emitovaného skrz vrstvu vzduchu kontaminovanou kouřem.

Tento efekt lze z pohledu konstrukce optických hlásičů kouře využít k detekci vznikajícího požáru dvěma způsoby:

1) *vyhodnocování rozptylu optického paprsku*;
2) *vyhodnocování pohlcování optického paprsku*.

Vyhodnocování rozptylu optického paprsku

Hlásiče kouře optické využívající pro detekci požáru vyhodnocování rozptylu optického paprsku (bodové hlásiče). K rozptylu optického paprsku dochází v důsledku interakce optického záření a pevných částic kouře. Detekční část optického hlásiče kouře je tvořena detekční komůrkou, ve které je zdroj optického záření a optický přijímač. Detekční komůrka hlásiče kouře je vymezena labyrintem lamel, který zabraňuje průniku okolního světla do komůrky, avšak umožňuje průnik kouře. Barva lamel i vnitřní části detekční komůrky je matně černá, což umožňuje eliminovat možný odraz optického záření zdroje od povrchu detekční komůrky. Optickým zdrojem (vysílačem) je nejčastěji LED dioda pracující v infračervené oblasti. Optický přijímač je tvořen infračerveným detektorem.



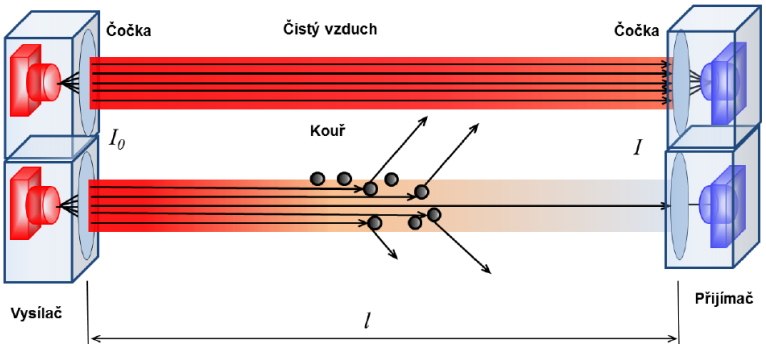
Obrázek 40: Princip funkce optického kouřového hlásiče (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Zdroj obvykle nepracuje kontinuálně, ale v pulsním režimu. Pulsní režim zdroje umožňuje nejen snížit spotřebu elektrické energie, ale nabízí i možnost zvýšit spolehlivost detekce. Při vyhodnocování se kontroluje, zda se synchronně s vysláním paprsku objeví impuls i na detektoru. V případě, že k uvedené situaci dojde opakovaně, je stav vyhodnocen hlásičem jako požár. Vhodné pro detekci pevný částic kouře velikosti 4 až 10 µm.

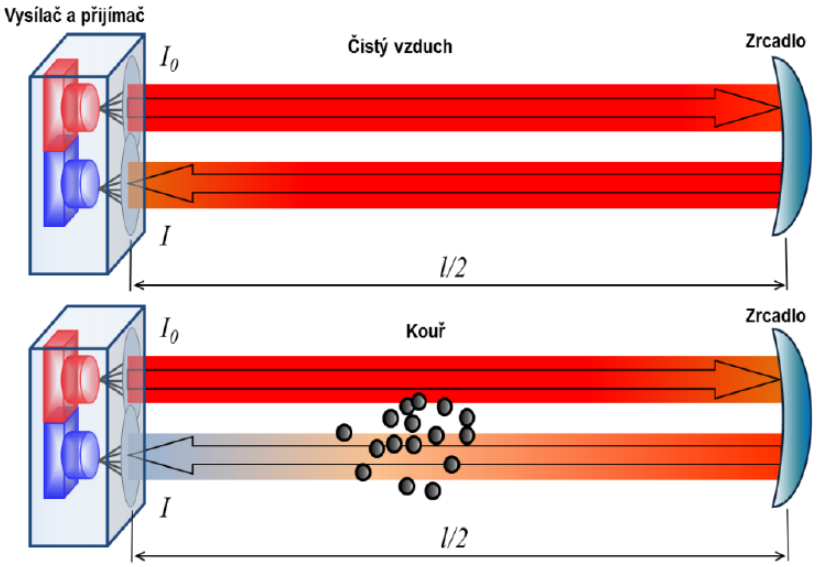
Vyhodnocování pohlcování optického paprsku

Vyhodnocování pohlcování optického paprsku je obvykle využíváno u hlásičů kouře lineárních. Metoda detekce požáru je v případě těchto hlásičů založena na vyhodnocování změny intenzity záření emitovaného zdrojem k přijímači v důsledku jeho absorpce kouřem při průchodu střeženým prostorem. Hlásiče kouře využívající pro detekci požáru metody vyhodnocování změny (zeslabení) intenzity záření sestávají ze dvou vzájemně oddělených části. Uvedená konstrukce přitom může být řešena dvěma způsoby a to:

1) vzájemně odděleným vysílačem (zdrojem) a přijímačem;
2) vysílačem (zdrojem) a přijímačem integrovaným v jedné části a odrazným zrcadlem.



Obrázek 41: Princip detekce lineárního hlásiče kouře s odděleným přijímačem a vysílačem



Obrázek 42: Princip detekce lineárního hlásiče kouře s integrovaným přijímačem a vysílačem v jedné části a odrazným zrcadlem

Vysílač je u většiny aplikací realizován s využitím optického zdroje, emitující záření v infračervené části elektromagnetického spektra. Jako přijímače, je obvykle využíváno křemíkových infračervených fotodetektoru, schopných produkovat elektrické napětí jako odezvu na dopad IR paprsku na fotodetektor.

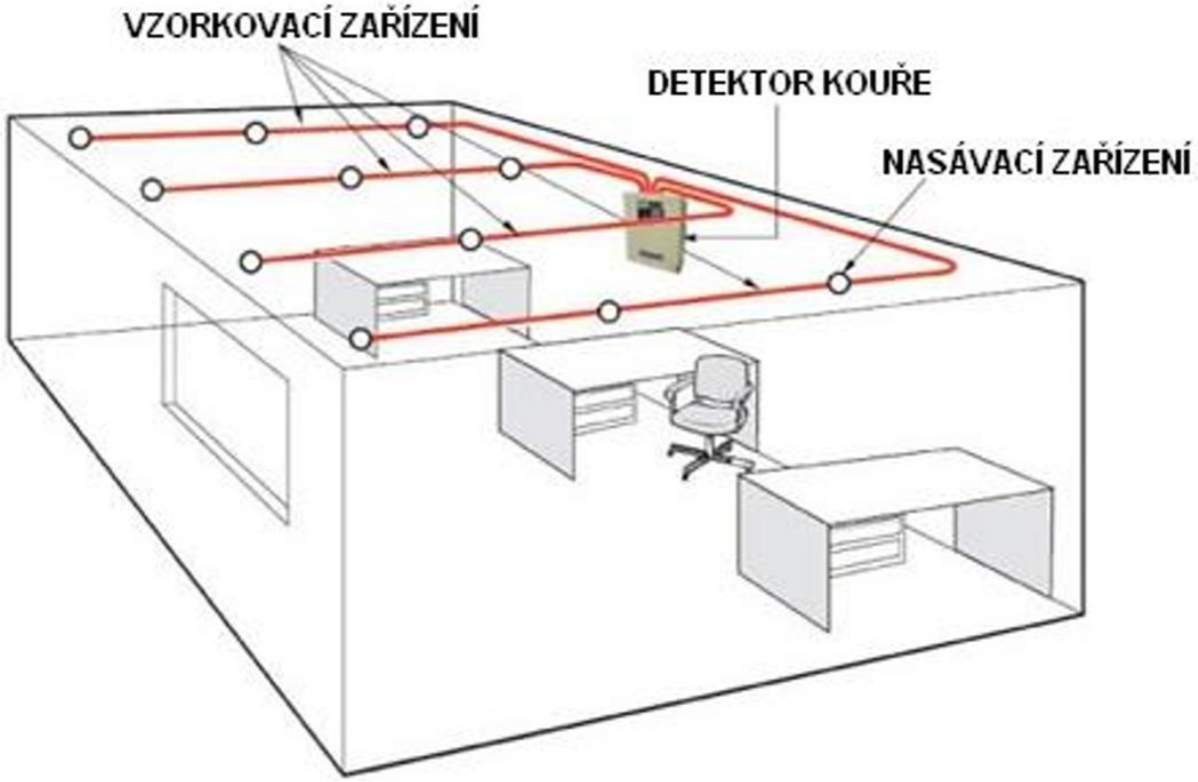
- Hodnota napětí je přitom závislá na intenzitě záření přeneseného na dráze délky paprsku z vysílače do přijímače.

Prahová úroveň detekce požáru je obvykle nastavitelná a udávána procentuálním zeslabením počáteční intenzity záření emitované vysílačem (obvykle o 25%, 50% nebo 70%). Při celkovém přerušení paprsku je signalizována porucha. Vhodné pro detekci pevných částic kouře velikosti 0,1 až 10 µm. Vzájemná vzdálenost mezi vysílačem a přijímačem může být u většiny používaných hlásičů 10 až 100 m.

Obrázek 43: Příklad optického hlásiče na principu pohlcování optického paprsku (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Hlásiče kouře nasávací

Nasávací hlásič je kouřový hlásič, do kterého je přes vzorkovací zařízení přiváděn vzduch a aerosoly k jednomu nebo několika elementům citlivým na kouř pomocí zabudovaného nasávacího přístroje (např. sacího ventilátoru nebo vývěvy).



Obrázek 44: Princip funkce nasávacího hlásiče kouře (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Pro tyto hlásiče je typická jejich vysoká citlivost detekce (citlivost je nastavitelná). Citlivost hlásiče může být dokonce automaticky přizpůsobována pro dané prostředí. Zajímavé řešení z pohledu estetického ovlivnění prostoru, neboť je zde možnost skryté instalace.

Hlásiče teplot

Hlásiče teplot jsou historicky nejstaršími detekčními prvky, využívané pro EPS. Vývoj hlásičů teplot lze datovat od roku 1860 a je spjat především s vývojem detekčních prvků sprinklerových SHZ. Princip detekce je založen na vyhodnocování teplotních změn v místě instalace, vyvolaných uvolňovaným teplem v důsledku exotermického charakteru reakce hoření. Ve vztahu k detekci vznikajícího požáru je u hlásičů teplot významný především mechanismům sdílení tepla konvekcí.

Hlásiče teplot lze rozdělit na:

- bodové hlásiče teplot;
- lineární hlásiče teplot.

Bodové hlásiče teplot

Bodové hlásiče teplot jsou obvykle založeny na měření a vyhodnocování teploty v určitém místě prostoru pomocí teplotně elektrického převodníku (např. termistoru). Vyhodnocení takto získaného signálu se provádí buď z hlediska překročení stanovené maximální přípustné teploty v prostoru – teploty reakce (statický hlásič) nebo z hlediska překročení maximální přípustné rychlosti nárůstu teploty (diferenciální hlásič).

Termoelektrické články měří teplotu na základě termoelektrického jevu. Kdy na styku dvou různých kovů vzniká rozdíl potenciálů v důsledku rozdílné výstupní práce elektronu v kovu. Termoelektrické napětí je přímo úměrné rozdílu teplot styku dvou kovů.

Obrázek 45: Příklad bodového teplotního hlásiče (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Lineární hlásiče teplot

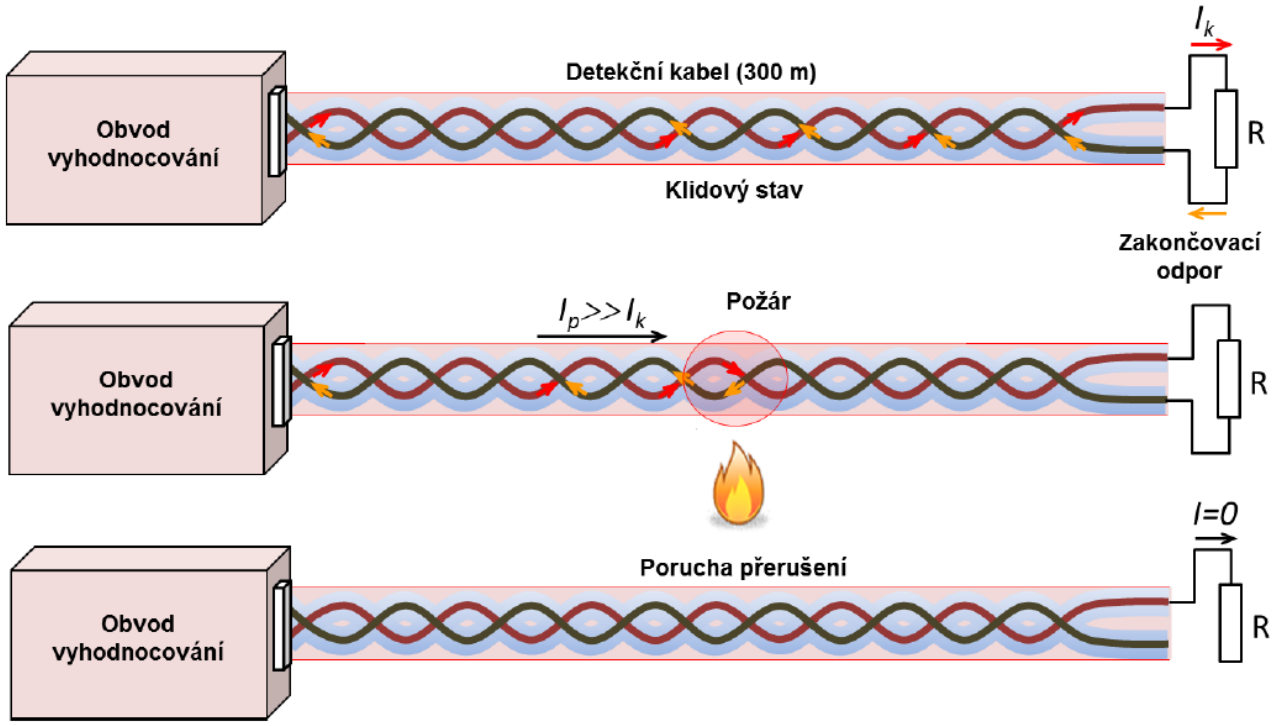
Lineární hlásiče teplot lze klasifikovat na lineární hlásiče teplot případně lineární hlásiče teplot liniového typu. Princip detekce požáru je u lineárních hlásičů teplot založen na vyhodnocování modulační frekvence IR paprsku, procházejícího z vysílače přes střežený prostor do přijímače.

- Pokud se v dráze paprsku vyskytne prostředí s turbulentním prouděním vzduchu s výrazně rozdílnými teplotami a tím i výrazně rozdílným indexem lomu, dojde vždy na rozhraní prostředí s rozdílným indexem lomu k odrazu a lomu paprsku.
- Vzhledem k dynamickému chování prostředí je i odraz a lom paprsku výrazně časově proměnný. Výsledkem potom je modulovaná intenzita paprsku dopadajícího na fotocitlivý prvek přijímače, ležící v optické ose vysílače paprsku.

Lineární hlásiče teplot liniového typu lze obecně rozdělit podle použitého teplocitlivého detekčního prvku na hlásiče s metalickým detekčním kabelem, hlásiče s optickým detekčním kabelem (tzv. světlovodné) a pneumatické.

- V případě lineárních hlásičů teplot liniového typu s metalickým detekčním kabelem, lze tyto dále klasifikovat na digitální a analogové.

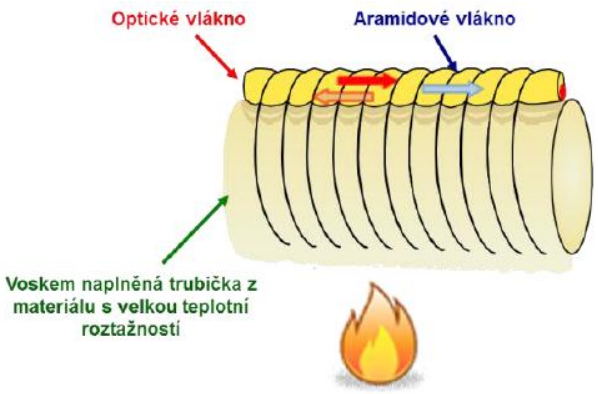
Digitální lineární hlásiče teplot liniového typu, jsou ve smyslu detekce založeny na vyhodnocování skokové změny odporu detekčního metalického kabelu v důsledku zkratu vodičů v detekčním kabelu. Detekční kabel se skládá ze dvou, obvykle ocelových vodičů vzájemně izolovaných polymerem citlivým na teplo. Izolované vodiče jsou vzájemně zkroucené a předpružené, následně jsou zabalené ochrannou fólií, a nakonec opatřeny vnějším pláštěm. Při požáru, kdy je detekční kabel vystaven tepelnému namáhání dojde při překročení stanovené teploty ke ztrátě mechanické pevnosti teplo-citlivé izolace, jejímu proříznutí a vzájemnému zkratu vodičů.



Obrázek 46: Princip detekce s využitím digitálního lineárního hlásiče teplot

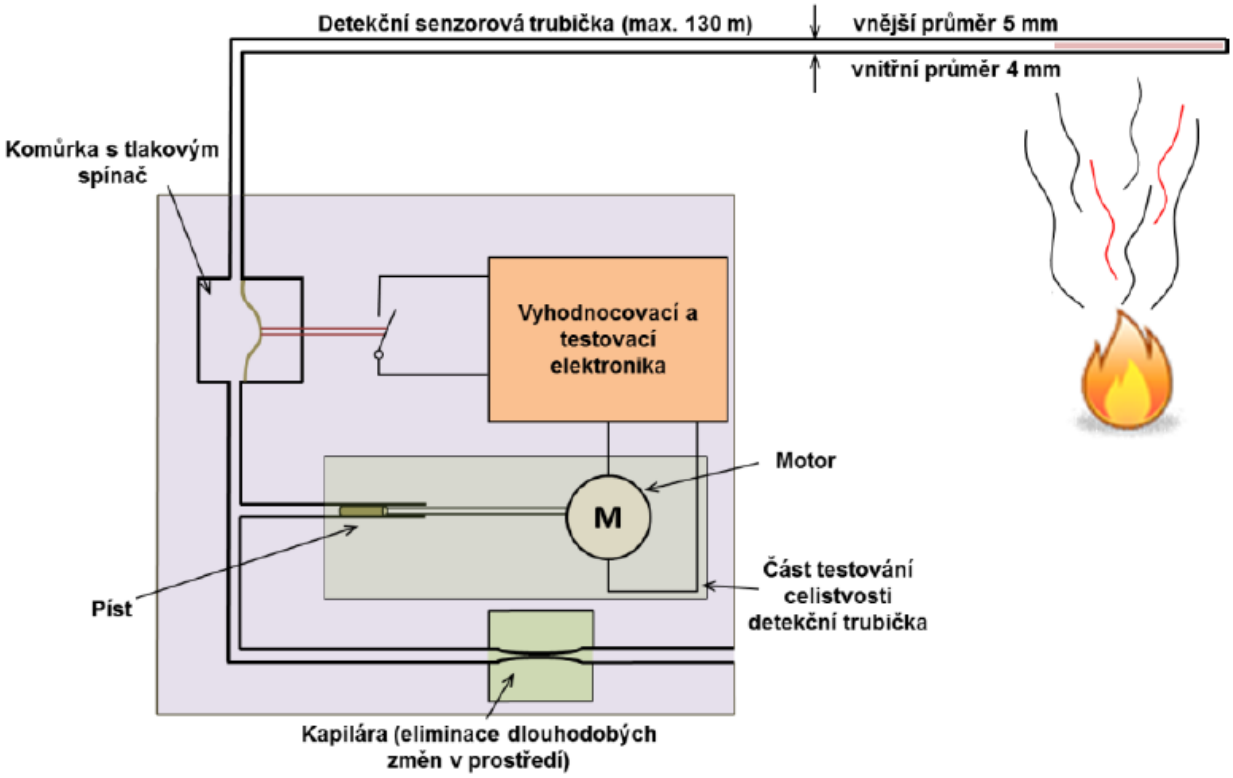
Analogový lineární hlásič teplot liniového typu je obdobně jako digitální tvořen dvoužilovým vodičem. Použitá izolace žil ztrácí se vzrůstající teplotou elektrické izolační schopnosti (stoupá její elektrická vodivost). Zvýšení teploty detekčního kabelu, který je vystaven tepelnému namáhání požárem se tedy projevuje nedokonalým zkratem mezi žílami vodiče. Tento jev je do určité teploty reverzibilní, tedy po poklesu teploty se parametry detektoru vrací do původních hodnot.

Lineární hlásiče teplot liniového typu s optickým detekčním kabelem (světlovodné) jsou z pohledu detekce založeny buď na vyhodnocování změně optických vlastností světlovodu vyvolaných jejich mechanickým namáháním (starší varianta hlásičů), nebo na využití Ramanova rozptylu (novější varianta hlásičů). Mechanického namáhání světlovodu při změně teploty je možné dosáhnout jeho mechanickým propojením s paralelně umístěným válečkem z materiálu s velkou teplotní roztažností. Změna optických vlastností světlovodu v mechanicky namáhaném místě je vyhodnotitelná na základě odrazu části optického signálu, vysílaného do světlovou, v místě změny optických vlastností.



Obrázek 47: Princip funkce hlásiče teplot liniového typu s optickým detekčním kabelem

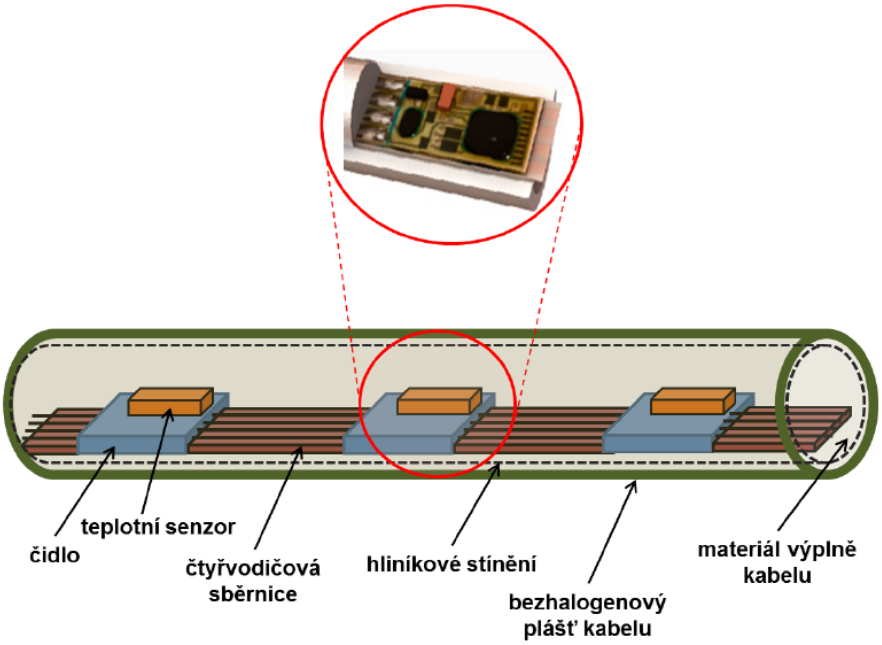
Pneumatické lineární hlásiče teplot liniového typu jsou tvořeny tenkou detekční senzorovou trubičkou naplněnou plynem a vyhodnocovací částí. Rozhodujícím činitelem pro vyhodnocení teplotních změn jsou objemové, resp. tlakové změny plynu v detekční senzorové trubičce hlásiče vyvolané jeho teplotní objemovou roztažností. Při vzniku a rozvoji požáru, dochází vlivem sdílení tepla do detekční senzorové trubičky hlásiče ke zvyšování tlaku plynu v uzavřeném snímacím systému. Vyhodnocovací jednotka hlásiče sleduje časový průběh změny tlaku a jeho okamžitou hodnotu, tzn. že hlásič pracuje jako statický i diferenciální. Parametry statické (související s překročením definované teploty) i diferenciální části (související s rychlostí změny teploty) hlásiče jsou programově nastavitelné. Poškození detekční senzorové trubičky je signalizováno jako porucha.



Obrázek 48: Princip funkce pneumatického lineárního hlásiče teplot liniového typu

Mezi lineární hlásiče teplot liniového typu, lze zařadit i tzv. **vícebodový hlásič teplot**. Zmiňovaný hlásič je tvořen hermeticky uzavřeným detekčním kabelem a vyhodnocovací a řídicí jednotkou. Detekční kabel

obsahuje polovodičová teplotní čidla vzájemně propojená sběrnicí, která je tvořená plochým vodičem se čtyřmi žilami. Čidla jsou do kabelu integrována se standardní roztečí 1, 2, 3, 4 nebo 5 m. Každému z čidel v detekčním kabelu je přiřazena jedinečná adresa. Řídicí a vyhodnocovací jednotka komunikuje s čidly v pravidelných definovaných časových cyklech formou dotazů a odpovědí (s periodou cca 10 s). Jednotka hlásiče získává aktuální informaci o teplotě v daném bodě v detekčním kabelu, a to s přesností až 0,1°C. Detekce požáru je závislá na algoritmu vyhodnocování, který může vyhodnocovat překročení maximální definované teploty, rychlost změny teploty v čase, rozdíl teploty mezi jednotlivými čidly apod. Detekční kabel lze využít pro měření teplot v rozsahu od -55 °C do +85 °C. Maximální délka detekčního kabelu je až 2500 m.



Obrázek 49: Konstrukce detekčního kabelu lineárního hlásiče teplot liniového typu s diskrétními čidly (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Hlásiče plamene

Hlásiče plamene jsou dle konfigurace hlásiče bodového typu. Detekují požár na základě vyhodnocování specifických vlastností radiace plamene při požáru. Mezi parametry plamene využívané pro detekci patří intenzity vyzařování, spektrální charakter vyzařování a jejich časová proměnlivost, tj. frekvence oscilace plamene. Hlásiče plamene lze podle cílené oblasti vlnových délek elektromagnetického spektra rozdělit na:

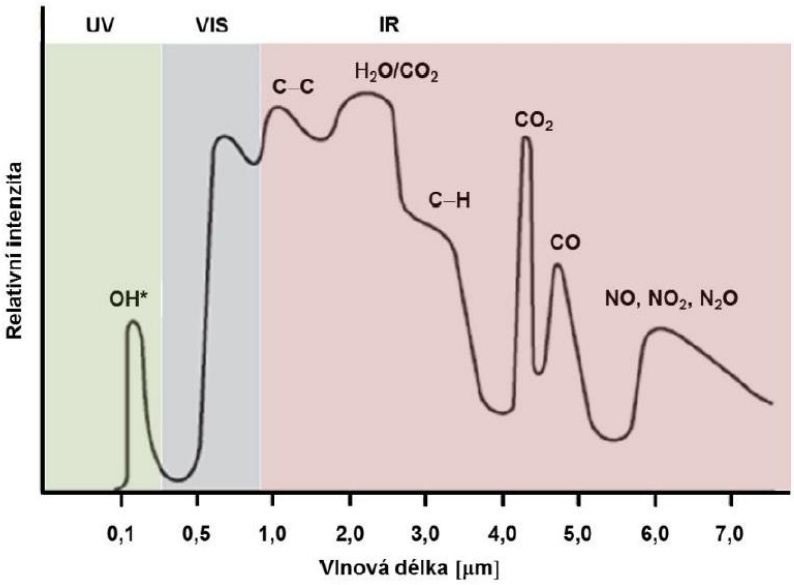
- infračervené (IR) hlásiče plamene;
- ultrafialové (UV) hlásiče plamene;
- ultrafialové/infračervené (UV/IR) hlásiče plamene.

Infračervené hlásiče vyzařování plamene sestávají z optických prvků, které umožňují usměrnit energii emitovanou plamenem na detekční prvek hlásiče a odstínit vyzařování možných rušivých zdrojů v IR oblasti spektra (např. slunce nebo osvětlovacích a topných těles). Signál z detektoru je následně vyhodnocen elektronikou hlásiče. Jako detekčních prvků se u IR hlásičů plamene využívá fotoelektrických nebo fotoodporových detektorů na bázi křemíku (Si), sulfidu olovnatého (PbS) apod. Jednodušší ale dosud stále často používanou variantou IR hlásičů plamene, jsou tzv. „monochromatické“ IR hlásiče.

- Pro detekci požáru se u těchto hlásičů využívá vyhodnocování intenzity vyzařování plamene na vhodně zvolené vlnové délce v IR oblasti v kombinaci s modulační frekvencí plamene v rozsahu 5 až 30 Hz.

Další z možných alternativ IR hlásičů plamene jsou pak IR/IR hlásiče plamene (tzv. „dvoubarevný systém“).

- U této koncepce je detekce požáru realizována na dvou odlišných vlnových délkách IR spektra. Na základě jejich porovnání je následně realizována detekční funkce hlásiče.
- Algoritmus detekce je i v případě takto koncipovaných hlásičů doplněn o požadavek splnění podmínky modulovaného charakteru vyzařování.
- Ve smyslu detekce požáru je u IR/IR hlásičů plamene obvykle využito spektrálních pásů 2,5 až 2,8 µm a 4,2 až 4,5 µm. Ty reprezentují vrcholy absorpce slunečního záření v důsledku přítomnosti H_2O a CO_2 v atmosféře. Ve smyslu emisního spektra plamene, pak tyto oblasti vlnových délek představují lokální maxima vyzařování plamene.

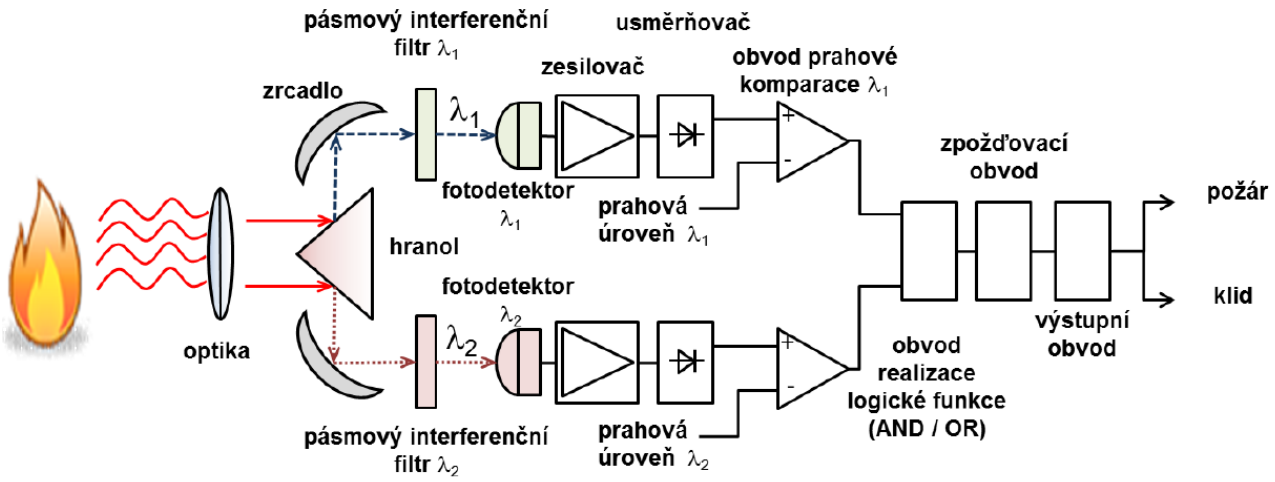


Obrázek 50: Graf znázorňující spektrální spektra pro detekci IR hlásičů

Pro detekci požáru lze využít rovněž **UV** oblast emisního spektra plamene. Ve většině případů, je u hlásičů vyzařování plamene pracujících v UV oblasti využíváno vyhodnocování emise OH radikálů.

- Ve smyslu algoritmu detekce jde obdobně jako u IR hlásičů o vyhodnocování intenzity vyzařování ve specifickém rozsahu vlnových délek (pro OH*kolem 306 nm) popřípadě i modulovaného charakteru vyzařování. UV hlásiče plamene jsou využívány převážně pro detekci požárů, jejichž průběh je charakteristiky vznikem nesvítivých plamenů (např. plameny některých alkoholů nebo vodíku).

Kombinované UV/IR hlásiče plamene (případně IR/IR hlásiče plamene) detekují požár na základě vyhodnocování vyzařování plamene na dvou různých vlnových délkách v UV a IR oblasti případně IR oblasti. Energie vyzařovaná plamenem je prostřednictvím optických prvků usměrněna přes pásmové interferenční filtry na fotoelektrické detektory. Detektory převedou energii vyzařovanou plamenem na elektrické signály. Ty jsou vedeny do selektivních zesilovačů, které však zesilují pouze signál s modulační frekvencí typickou pro vyzařování plamene (5 až 30 Hz). Pokud je ve střídavém signálu tato složka obsažena, jsou po zesílení dále signály vedeny do usměrňovačů. Získané hodnoty signálů se v obvodech prahové komparace porovnají s prahovými úrovněmi pro požár.



Obrázek 51: Princip funkce kombinovaných UV/IR hlásičů plamene

Následující obrázek znázorňuje vhodné možnosti uplatnění jednotlivých typů plamenných hlásičů.

Plamenné hlásiče – oblasti použití

	UV – detektor	IR – detektor	UV/IR – detektor
hořlavý materiál	všechny uhlovodíky vodík, síra, kovy (např. magnesium), plyny smíchané se vzduchem	všechny uhlovodíky silně kouřící ohně (např. nafta)	všechny uhlovodíky
	NE glykol, NE silně kouřící ohně	NE vodík, NE síra, NE kovy, NE plyny smíchané se vzduchem	NE vodík, NE síra, NE kovy, NE plyny smíchané se vzduchem
velikost ohně / vzdálenost	benzinový plamen 0,1m² na vzdálenost 10m, větší ohně na větší vzdálenost	benzinový plamen 0,1m² na vzdálenost 20m, větší ohně na větší vzdálenost	benzinový plamen 0,1m² na vzdálenost 15m, 0,36m² na vzdálenost 30m, 0,9m² na vzdálenost 45m
reakční doba	20 ms	během 3s	nastavitelná 0,5s nebo 3s
plané poplachy	svařování el. obloukem, nukleární záření (např. Gama a RTG, záření u nedestrukčních zkoušek materiálů	tepelné záření od horkých ploch modulované nízkou frekvencí (jednotky Hz)	žádné
omezení detekce	silný černý kouř, znečištění snímací čočky olejem, sazemi a špínou, toluen a aceton	ovlivnění vodou, sněhem, ledem na čočce, zašpinění čočky barvou	viz. jednotlivé detektory

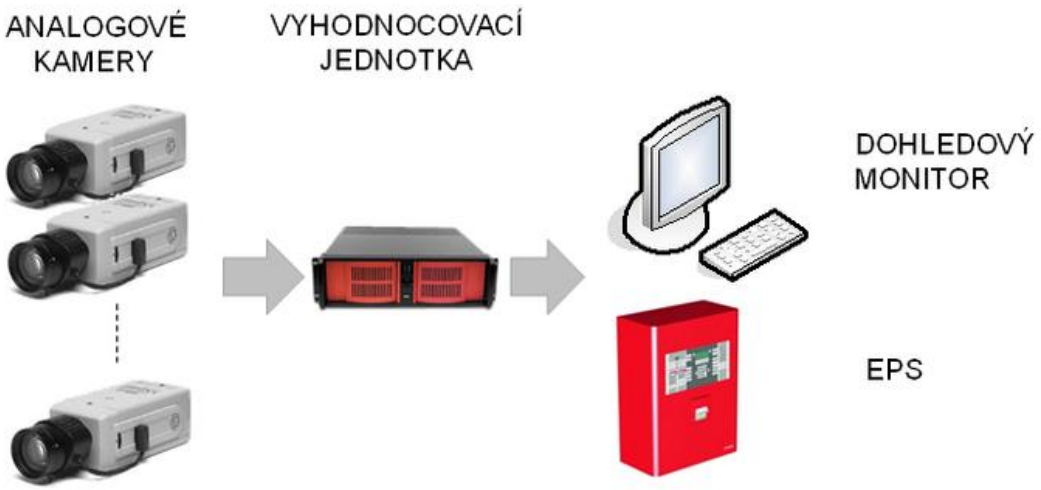
Obrázek 52: Parametry pro uplatnění jednotlivých typů plamenných hlásičů

Hlásiče multisenzorové

Reagující na více než jeden průvodní jev požáru. Kombinují v sobě několik způsobů detekce (např. teplotní hlásič a opticko-kouřový hlásič). Zvýšená rychlost odezvy. Menší pravděpodobnost vzniku planých poplachů.

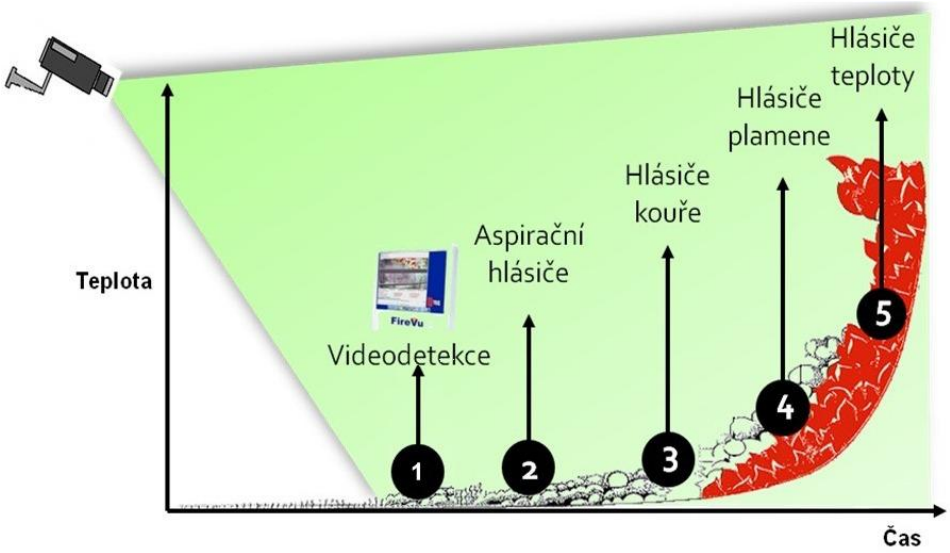
Videodetekce požáru

Využití obrazových záznamů pro detekci i lokalizaci požáru a jeho zpracování za použití počítačových systémů, tj. systémy videodetekce požáru (VFD - Video Fire Detection). Tyto systémy vyhodnocují průvodní jevy požáru, jako je kouř nebo plamen, lze všeobecně považovat za detektory kouře, plamene nebo jejich kombinaci. Typický systém videodetekce požáru sestává z jedné nebo několika videokamer připojených ke komunikačnímu zařízení. Komunikační zařízení zajišťuje přenos videosignálu z kamery do zařízení pro zpracování signálu. Zařízení pro zpracování signálu disponuje softwarovými algoritmy, které umožňují v sekvenci snímků videosignálu identifikovat kouř nebo plamen, případně oba.



Obrázek 53: Jedna z možných variant aplikace videodetekce požáru

Volba správného typu hlásiče je mnohdy naprosto stěžejní volbou, neboť nevhodný hlásič buďto nebude reagovat včas nebo bude naopak reagovat příliš citlivě a bude generovat velké množství falešných poplachů. Zvolení vhodného typu hlásiče by vždy mělo být řešeno s ohledem na prostředí, respektive podmínky, v kterých se bude hlásič vyskytovat a bude zohledňovat látky, které budou v daném prostoru s velkou pravděpodobností podléhat procesu hoření. Návrh vhodného typu hlásiče je předmětem projektu EPS a tyto informace musí být obsaženy i požárně bezpečnostní řešení stavby.



Obrázek 54: Orientační předpoklad rychlosti detekce požáru v závislosti na zvoleném typu hlásiče

6.4.7 Doplňující a ovládaná zařízení EPS

Doplňující a ovládaná zařízení významnou měrou rozšiřují funkce systému EPS v protipožárním systému budov. Mezi nejčastěji používaná doplňující zařízení patří obslužné pole požární ochrany, klíčový trezor požární ochrany a zařízení dálkového přenosu. Zařízení ovládaných EPS existuje široké spektrum. Existuje také více způsobů jejich dělení a kategorizace. Obecně se jedná o zařízení, která např. napomáhají evakuaci osob, brání šíření požáru, usnadňují, případně přímo provádějí protipožární zásah apod. V současné době bychom jen těžko hledali nově instalovaný systém EPS, který by nezahrnoval žádná doplňující a ovládaná zařízení.

Obslužné pole požární ochrany

Obslužné pole požární ochrany (dále jen OPPO) je doplňující zařízení určené pro účely požárního zásahu, které musí jednotkám požární ochrany a servisním technikům umožnit jednoduchou obsluhu a ovládání určitých funkcí systému EPS a zařízení dálkového přenosu (dále jen ZDP).

OPPO slouží k ovládání těchto funkcí:

a) vypnutí akustické signalizace při hlášení stavu „POŽÁR“,

b) zpětné nastavení funkcí ústředny EPS při hlášení stavu „POŽÁR“,

c) odpojení a zapojení ZDP,

d) odzkoušení funkce ZDP před jeho aktivací a spuštěním,

e) signalizaci dalších stavů požárně bezpečnostních zařízení (např. stabilní hasicí zařízení (dále jen SHZ) bylo spuštěno, OPPO je v provozu, ZDP bylo spuštěno apod.),

f) vypnutí ovládaných zařízení při jejich revizi a zkouškách.

Obrázek 55: Příklad OPPO (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

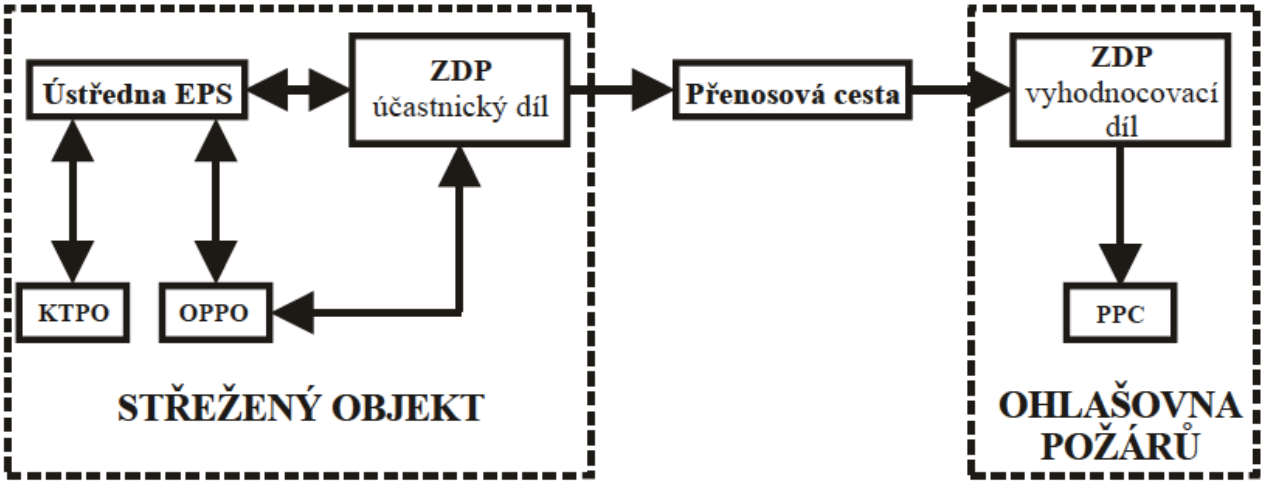
Klíčový trezor požární ochrany

Klíčový trezor požární ochrany (dále jen KTPO) je úschovný objekt, ve kterém je uložen objektový klíč, umožňující nenásilný vstup JPO do všech střežených prostor. Umísťuje se z vnější strany objektu u vstupu do objektu předurčeného pro jednotky požární ochrany. Je odemykatelný pouze při aktivaci systémem EPS. KTPO je elektricky spojen s ústřednou EPS. V případě normálního provozu je elektrický zámek, který zajišťuje vnější dvířka trezoru uzavřen (tzn. bez napětí) a trezor není možné bez použití násilí otevřít. Při vyhlášení požárního poplachu dojde k odblokování elektrického zámku vnějších dvířek KTPO. Opticky jsou dvířka stále uzavřena, ale pouhým tahem za úchyt je možné tato vnější dvířka otevřít. Vlastní otevření a vyjmutí klíče od objektu je možné až po otevření vnitřních dvířek speciálním klíčem, který má k dispozici JPO.

Obrázek 56: (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Zařízení dálkového přenosu

Zařízení dálkového přenosu (dále jen ZDP) je systémový soubor komponent sloužící k samočinnému předání výhradně poplachových a poruchových stavů z ústředny EPS předurčené JPO. ZDP slouží k provedení, zrychlení a zefektivnění požárního zásahu. Spojení mezi signalizujícím a vyhodnocujícím místem musí být dosaženo samočinně, nezávisle na obsluze. ZDP využívající k přenosu linky veřejné telefonní sítě nebo GSM, musí být dosaženo spojení nezávisle na obsazení této linky. Velmi často se pro přenos signálu ZDP používá speciálních rádiových sítí. Jedná se o zařízení určené výlučně pro účely bezpečnostního sboru. Pro umožnění externí obsluhy ústředny EPS předurčenou JPO v případě požáru je požadováno pří aplikaci ZDP připojení OPPO, jehož prostřednictvím je možné provádět základní obsluhu ústředny EPS. Pro umožnění nedestruktivního, rychlého a systémového vstupu předurčené zásahové jednotky požární ochrany do objektu je dále požadována instalace KTPO.



Obrázek 57: Princip funkce ZDP

Signály ze systému EPS mohou být použity přímo nebo nepřímo k ovládání, řízení nebo monitorování jiných PBZ technických zařízení budov a technologií.

a) stabilní hasicí zařízení,

b) kouřotěsné nebo požární dveře,

c) zařízení pro odvod kouře a tepla,

d) kouřové clony nebo kouřové klapky,

e) nouzové osvětlení,

f) požární klapky,

g) akustická zařízení,

h) vzduchotechnická zařízení,

i) uzávěry potrubních, dopravních systémů, strojů a zařízení,

j) výtahy,

k) pomocná zařízení, jejichž funkce není přiřazena k funkci EPS.

Selhání nebo běžný provoz těchto ovládaných a pomocných zařízení nesmí nijak ovlivňovat správnou funkci detekčního systému EPS a nesmí bránit předání signálu jinému pomocnému zařízení.

Napájecí zařízení – dodává napájení pro ústřednu a pro komponenty, které jsou napájeny z ústředny.

Pro napájení systému EPS musí být použity nejméně dva napájecí zdroje:

- základní napájecí zdroj,
- náhradní napájecí zdroj.

Alespoň jeden náhradní napájecí zdroj však musí být akumulátor, jehož nabíjení musí probíhat automaticky, a to:

- na 80 % jmenovité kapacity akumulátoru během 24 hodin,
- na jmenovitou kapacitu akumulátoru během dalších 48 hodin.

Napájecí zdroj musí být konstruován pro zabezpečení provozu 24 hodin z náhradního napájecího zdroje a z toho alespoň 15 min ve stavu signalizace požárního poplachu.

6.5 Zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT)

Jedná se o vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení. Možné názvy jsou SOZ (samočinné odvětrací zařízení), OTK (odvod kouře a tepla), SHEVS (anglická zkratka: smoke and heat exhaust ventilation system).

Systém ZOKT je vždy automaticky uveden do činnosti při vzniku požáru a spolupůsobí s ostatními aktivními protipožárními systémy (EPS, SHZ).

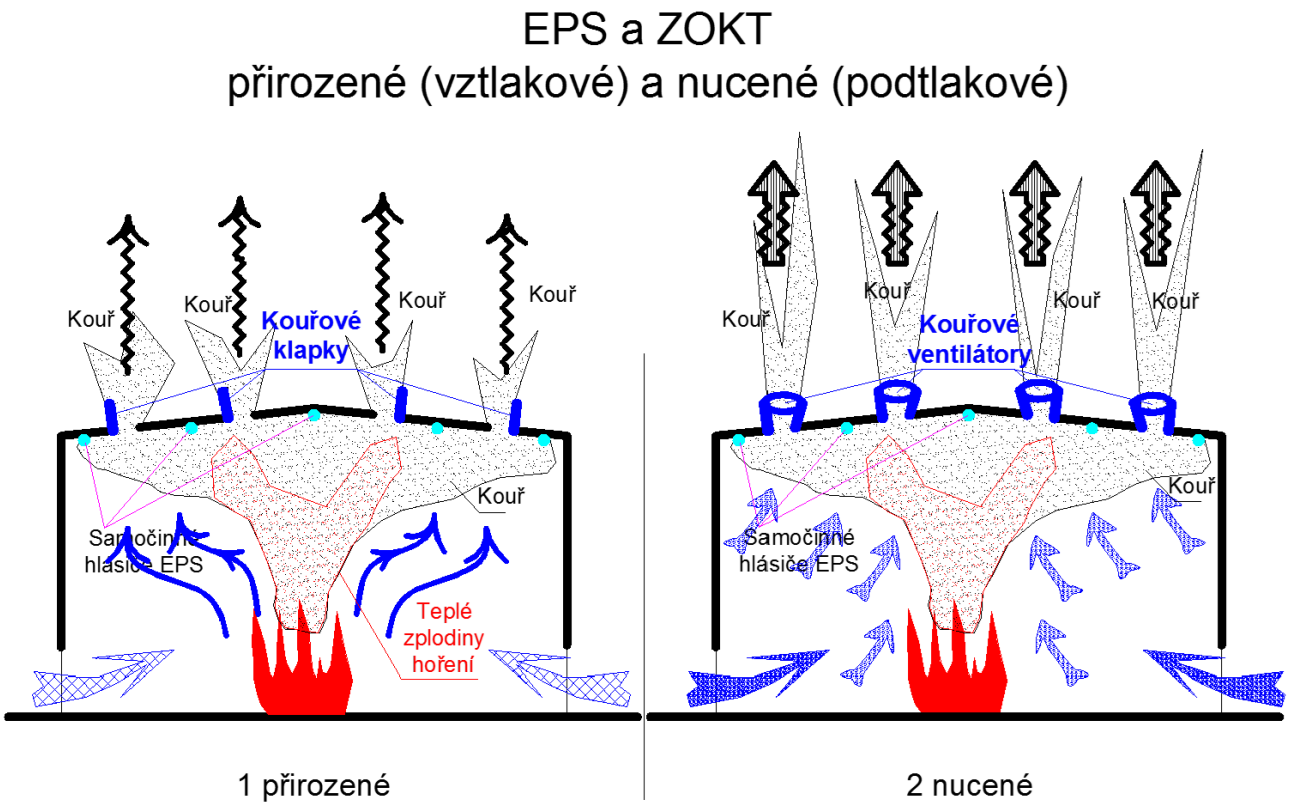
Tento systém se obecně instaluje tam, kde je omezen přirozený odvod kouře a mohlo by dojít k ohrožení evakuovaných osob. Nutnost instalace a samotný návrh pak určuje projektant požární bezpečnosti staveb (podle řady vyhodnocovacích normových kritérií).

Příklady: atria, shromažďovací prostory, podzemní prostory s větším počtem osob, obchody, sklady, hromadné garáže atd.

Cílem ZOKT je:

- usměrnění šíření a odvod kouře vně budovy (v počáteční fázi požáru),
- udržovat únikové a přístupové cesty bez kouře,
- evakuace osob,
- zabránit materiálním ztrátám,
- snížit tepelné namáhání stavebních konstrukcí,
- oddálit, případně zabránit celkovému vzplanutí,
- snížit riziko přenosu požáru,
- usnadnění protipožárního zásahu.

Zařízení ZOKT může pracovat na dvou fyzikálních principech. V prvé řade se může jednat o systém na principu přirozeného odvodu vzduchu (tzv. vztlakový princip) nebo může jít o systém založený na nuceném odtahu kontaminované vzdušiny skrze ventilační systémy.

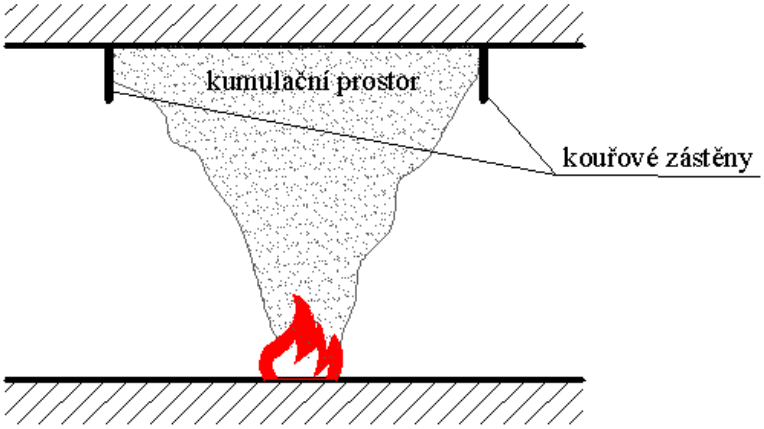


Obrázek 58: Princip funkce ZOKT

Systémy ZOKT se skládají ze tří hlavních komponentů:

- zařízení pro odvod kouře a tepla,
- kouřových zástěn pro zamezení šíření kouře v budově (kouřové sekce),
- zařízení pro přívod čerstvého vzduchu do budovy.

Základní jednotkou, pro kterou se ZOKT navrhuje, je tzv. **kouřová sekce.** Každý PÚ zahrnuje jednu nebo více kouřových sekcí. Vlastní kouřová sekce vytváří kumulační prostor pro zachycení kouře a tepla vznikajícího při požáru a brání jeho rozšíření v požárním úseku. Zpravidla se jedná o kouřové zástěny, ať už stabilní či mobilní, na které je stanoven požadavek z hlediska požární odolnosti. Plochy kouřových sekcí nemají být větší než 2000 m^2.



Obrázek 59: ZOKT kouřové sekce

Obrázek 60: Příklady kouřových zástěn (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

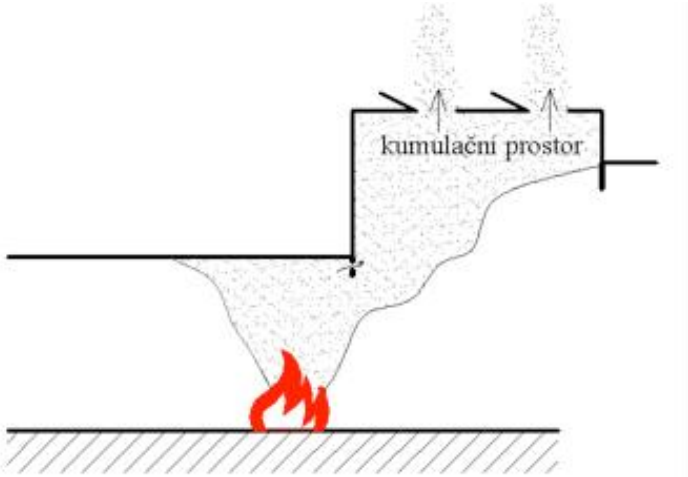
ZOKT zahrnuje nesčetné množství variant řešení, které se odvíjejí od konkrétního užívání a architektonického řešení posuzovaného objektu.

Pro ilustraci je možno uvést několik základních variant řešení požárního větrání.

- ZOKT střešními odvětracími klapkami (světlíky).
- Požární odvětrání vícepodlažních objektů komíny s ventilátory.

ZOKT střešními odvětracími klapkami (světlíky)

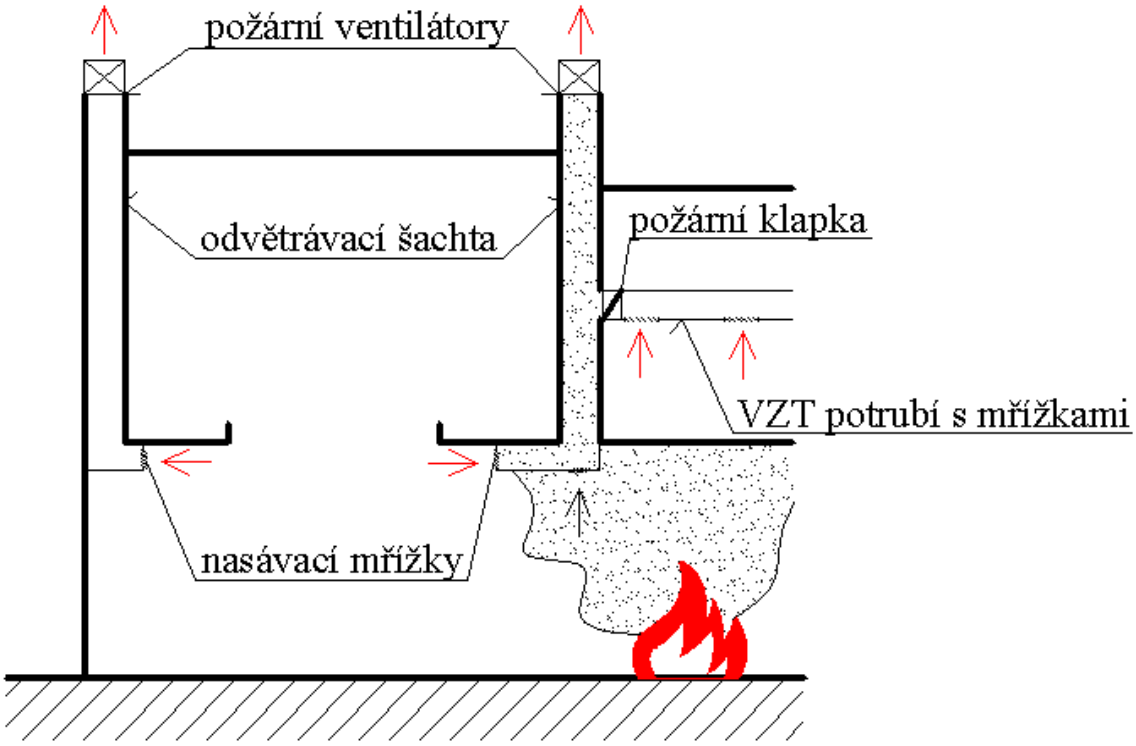
Tento typ ZOKT se nejčastěji užívá v jednopodlažních objektech. Tento typ odvětrání je založen na přirozeném vztlaku plynů v závislosti na teplotě a může být použit všude tam, kde je nad stropem, případně střešním pláštěm volný prostor, kde mohou produkty požáru unikat.



Obrázek 61: ZOKT s odvětrávacími klapkami

Požární odvětrání vícepodlažních objektů komíny s ventilátory

Ve vícepodlažních objektech, případně z podzemních částí objektů se zpravidla ZOKT řeší pomocí odvětrávacích šachet s požárními ventilátory. Jednotlivé odvětrávací šachty vyústěné do venkovního prostoru mohou sloužit pro odvod kouře a tepla z více kouřových sekcí.



Obrázek 62: ZOKT odvětrání vícepodlažních objektů komíny s ventilátory

6.6 Stabilní a polostabilní hasicí zařízení

Z hlediska hasicího média se SHZ člení na:

- Vodní
  - Sprinklery,
  - Drenčery (sprejové)
  - Mlhové
- Pěnová
- Plynová
- Prášková
- Aerosolová

6.6.1 Sprinklerové hasicí zařízení

Sprinklerové hasicí zařízení se skládá z řady sprchových hlavic, spojených potrubím zásobující je vodou z vodního zdroje pomocí řídícího ventilu. V potrubí mezi ventilovými stanicemi a hlavicemi je udržován konstantní tlak vody nebo vzduchu. Sprchové hlavice reagují na teplo uvolněné z požáru, čímž dochází k otevření hlavice a výstřiku vody. Otevírají se jen sprinklery v blízkosti požáru, které jsou ovlivněny tepelnými účinky požáru. V případě autonomního sprinklerového zařízení, není systém SHZ závislý na EPS, resp. na zásahu obsluhy. Sprinklerové zařízení se odstavuje ručně, na pokyn velitele jednotky PO.

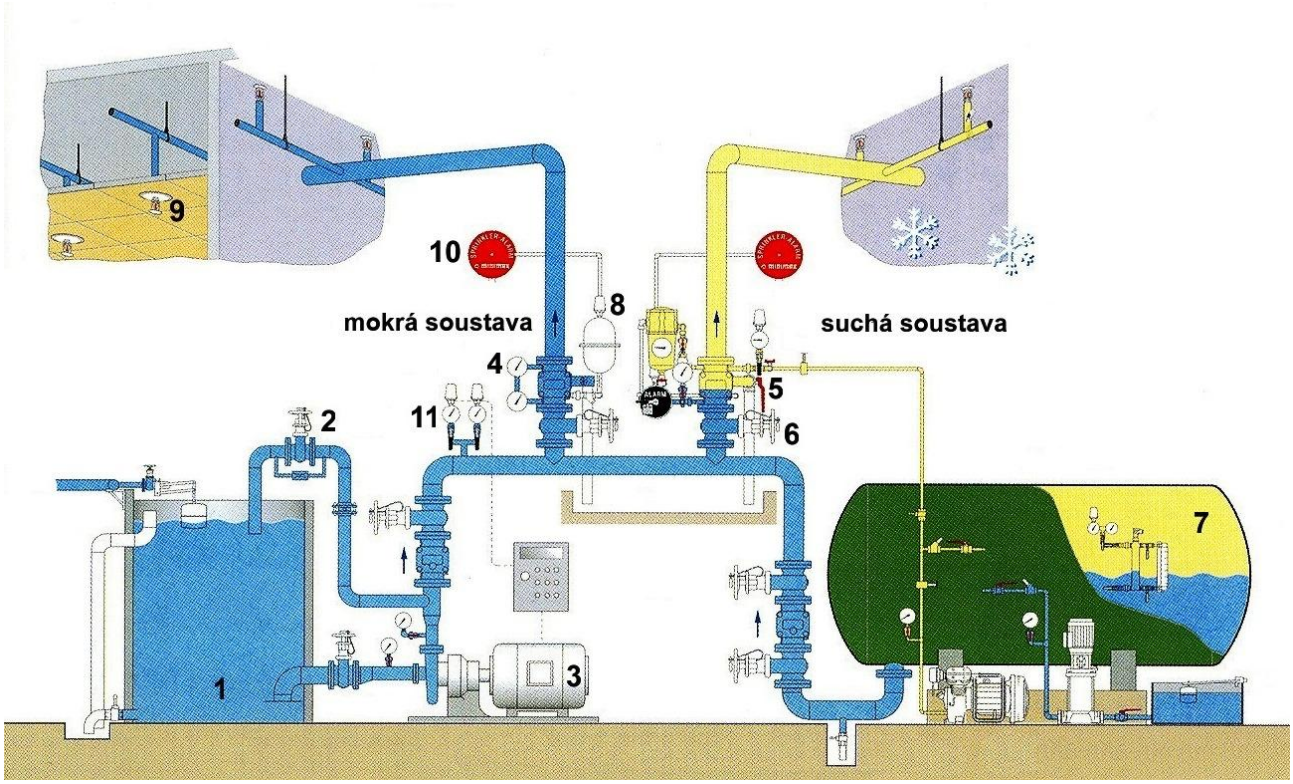
Sprinklerová hlavice se při dosažení otevírací teploty tepelné pojistky samočinně otevře.

- Poklesu tlaku v rozvodném potrubí.
- Otevření řídícího ventilu ventilové stanice a spuštění sprinklerového SHZ.

Bezprostředně po otevření hlavice dochází u **mokré soustavy** k výtoku vody z hlavice ve formě sprchového proudu.

- Potrubí spojující ventilovou stanici s hlavicemi je naplněné tlakovou vodou.
- Lze jej využít pouze v prostorech, kde je zaručena teplota nad 0 °C (+ 5°C až +70 °C).
- Výhodou je, že ihned po otevření sprinklerové hlavice dojde k výstřiku vody (nízký reakční čas)
- Otevírá se jen hlavice nebo skupina hlavic u kterých bylo dosaženo otevírací teploty.
- Po otevření řídicího ventilu se samočinně spustí poplachové zařízení.

SHZ se **suchou soustavou**. Rozvodné potrubí je u tohoto zařízení naplněno tlakovým vzduchem, přívodní potrubí mezi vodním zdrojem a ventilovou stanicí je naplněno tlakovou vodou. Pro aplikace, kde nelze v průběhu celého roku zaručit teplotu nad 0 °C. Před výstřikem vody musí být z rozvodného potrubí soustavy vypuštěn vzduch (prodloužení reakční doby).



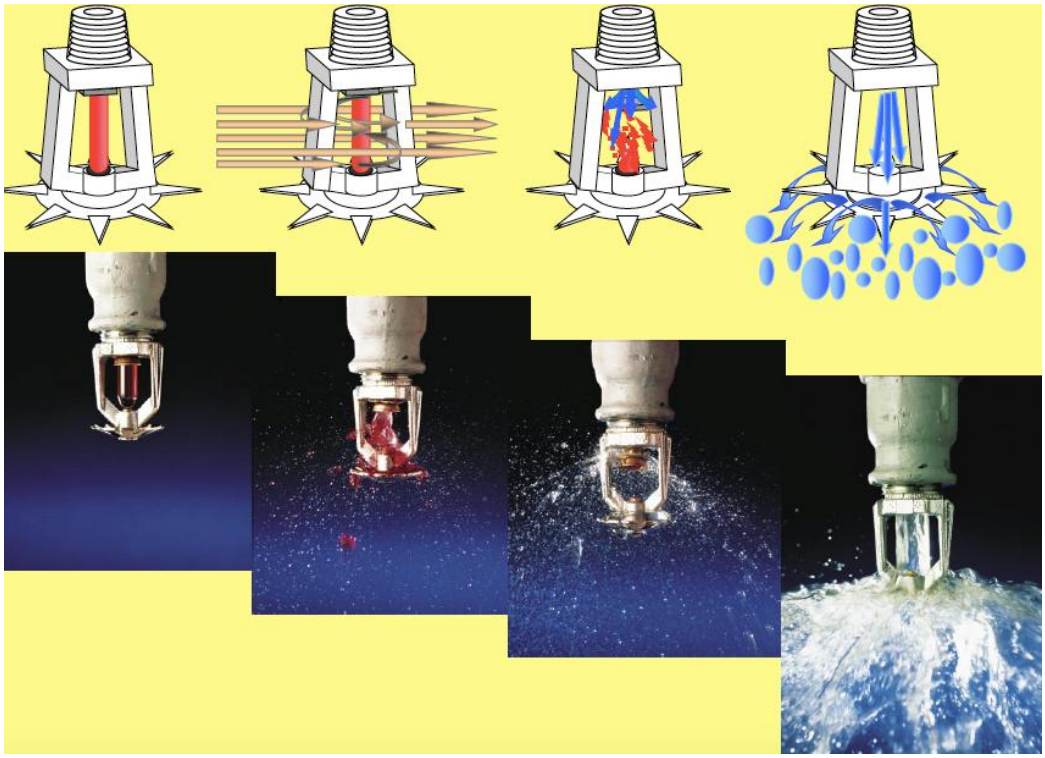
Obrázek 63: 1–nádrž, 2–zkušební potrubí, 3–čerpací zařízení, 4–mokrá ventilová stanice, 5–suchá ventilová stanice, 6–hlavní uzavírací armatura suché soustavy, 7–tlaková nádoba, 8–zpožďovač s tlakovým spínačem dálkového poplachu, 9–sprinkler, 10–poplachový zvon, 11–tlakové spínače startování čerpacího zařízení

Sprinklerové hlavice jsou zpravidla identifikovatelné dle zabarvení jejich tepelné pojistky. Prasknutí skleněné tepelné pojistky nebo roztavení tavné pojistky sprinkleru a otevření sprinkleru.

- Oranžová barva 57 ºC,
- Červená barva 68 ºC,
- Žlutá barva 78 ºC,
- Zelená barva 93ºC,

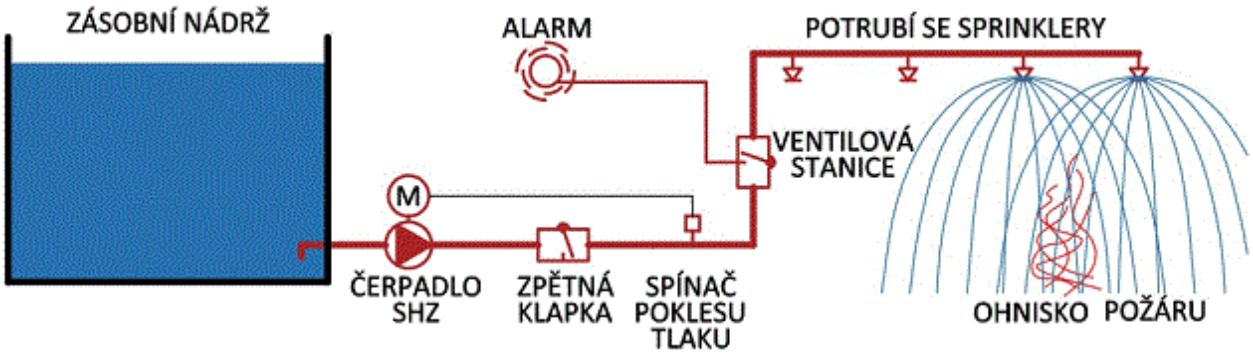
- Modrá barva 141 ºC,
- Černá barva 260 ºC.

Obrázek 64: Hlavice (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

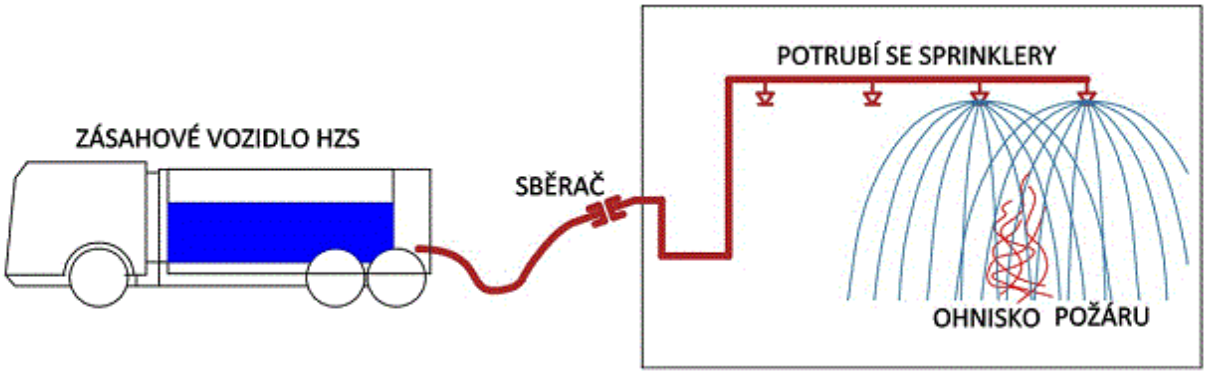


Obrázek 65: Princip praskání hlavice sprinkleru(ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Z pohledu dodávky vody lze systémy SHZ rozdělit na stabilní a polostabilní. Princip jednotlivých systémů je znázorněna na obrázcích níže.



Obrázek 66: Stabilní hasicí zařízení



Obrázek 67: Polostabilní hasicí zařízení

6.6.2 Sprejové (drenčerové) systémy

Sprejová hasicí zařízení jsou druh SHZ se stále otevřenými hubicemi. Při detekci požáru dojde k výstřiku vody **ze všech** nainstalovaných hubic. Tyto systémy se používají především k ochraně kabelových kanálů, technologií, stavebních konstrukcí, venkovních olejových transformátorů. Drenčerové hasicí zařízení standardního provedení je ovládáno ruční armaturou nebo automaticky od EPS. Potrubí mezi ventilovými stanicemi a hubicemi je trvale bez vody, zaplní se až po spuštění SHZ. Nehrozí nebezpečí zamrznutí v zimním období. Zásobování vodou se provádí z vodních zdrojů, kterými může být vodovod, spádová nádrž, tlaková nádrž nebo čerpací stanice ve spojení s přirozeným vodním zdrojem nebo požární nádrží.

Obrázek 68: Sprejové hubice (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

6.6.3 Mlhové SHZ

Jde o alternativy vodních sprinklerových a drenčerových SHZ. V případě využití těchto typů SHZ jde především o:

- snížení nároků na zásobování vodou,
- snížení ztrát na chráněném majetku,
- zvýšení efektivity hašení – vodní kapka se vlivem své velikosti velmi rychleji mění v páru.

V případě využití těchto druhů SHZ jde o objemový způsob hašení (prostorový hasicí účinek, podobný jako u plynových SHZ).

Hlavice tohoto systému jsou vybaveny tryskou na tvorbu vodní mlhy. Jedná se uzavřenou soustavu s tepelnou pojistkou.

- U mokré nebo tzv. předstihové soustavy je tryska otevřena až při prasknutí tepelné pojistky
    - Mokré soust. – okamžité hašení.
    - Předstihová – napustí potrubí vodou (signál od EPS), k hašení dochází až při prasknutí tepelné pojistky.
- U suché (otevřené) soustavy
    - Všechny trysky aktivovány v dané části PÚ současně (jako u systémů drenčeového SHZ).

Obrázek 69: Trysky pro tvorbu vodní mlhy osazené teplenými pojistkami (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Obrázek 70: Zasažený prostor po aktivaci mlhového SHZ (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Pěnové SHZ

Aplikace, u nichž nelze pro hašení využít vodou – prostory nebo zásobníky s nepolárními kapalinami (nemísí se s vodou, uhlovodíky, ethery…). Součástí instalace je přiměšovací zařízení, které na principu přetlakovém nebo podtlakovém vytváří pěnotvorný roztok o požadované koncentraci. Podle stupně napěnění následné rozeznáváme:

- SHZ pro těžkou pěnu (stupeň napěnění do 20)
- SHZ pro střední pěnu (stupeň napěnění 20–200)
- SHZ pro lehkou pěnu (stupeň napěnění nad 200)

Ovládání pěnových SHZ je buď automatické signálem s EPS, nebo ručně tlačítkem. Spuštěním hasicího zařízení dojde k vytváření pěnotvorného roztoku, který je potrubím, nebo hadicemi přiveden k pěnotvorné soupravě upevněné v chráněném prostoru. Zde dochází k tvorbě pěny a její aplikaci. Součástí pěnových SHZ někdy bývá i chladicí zařízení, které současně začne ochlazovat sousední objekty.

Obrázek 71: Technologie pro pěnové SHZ (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

Obrázek 72: Aktivace pěnového SHZ u trafostanice (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

6.6.4 Práškové SHZ

Stabilní prášková hasicí zařízení skladují hasicí prášek při atmosférickém tlaku v ocelových tlakových zásobnicích. Výtlačný plyn je obvykle dusík. Každému standardnímu práškovému systému je určeno předem vypočítané množství dusíku uskladněného v plynových tlakových láhvích. Po uvedení do činnosti ručně nebo automaticky od signálu EPS, je natlakován skladovaný prášek v zásobníku. Směs prášku a výtlačného plynu poté může protékat potrubím do práškových hubic v chráněné místnosti nebo v objektu, kde se objevuje jako hustý mrak prášku rychle dusící plameny. Vypuštění prášku do chráněného prostoru se řeší s časovým zpožděním z důvodu bezpečnosti lidí. Spuštění SHZ je v chráněném prostoru signalizováno okamžitě, vlastní vypuštění hasiva nastává až po doběhu časového zpoždění, které je stanoveno v rozmezí 10 až 30 sekund. Signalizace v chráněném prostoru se navrhuje s akustickou i světelnou signalizací.

Obrázek 73: Zásoba prášku, včetně lahví s výtlačným plynem (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

6.6.5 Plynové SHZ

Využití v prostorách muzeí, archívech, kabelových tunelech, v prostorách, kde je umístěno nejrůznější elektrozařízení pod napětím apod. Jako hasebního média se používá CO_2, dusík, argon, Inergen. Hasicí účinek těchto plynů je dusivý, při hašení nedochází ke škodám na zařízení. SHZ je navrhováno s centrální zásobou hasiva umístěnou v ocelových lahvích. Počet lahví s hasivem a hmotnost náplně se řídí velikostí chráněného prostoru. Využívají se dvě metody aplikace hasiva. První metoda je systém úplného zaplnění prostoru v předepsané koncentraci. Druhá metoda aplikace je lokální hašení. Lokální hasicí systémy jsou vhodné pouze pro uhašení povrchových požárů hořlavých kapalin, plynů 01anebo tam, kde není objemové hašení možné (otevřené prostory). Vypuštění inertního plynu do chráněného prostoru se provádí s časovým zpožděním z důvodu bezpečnosti lidí.

Obrázek 74: Zásoba lahví s hasebním plynem (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)

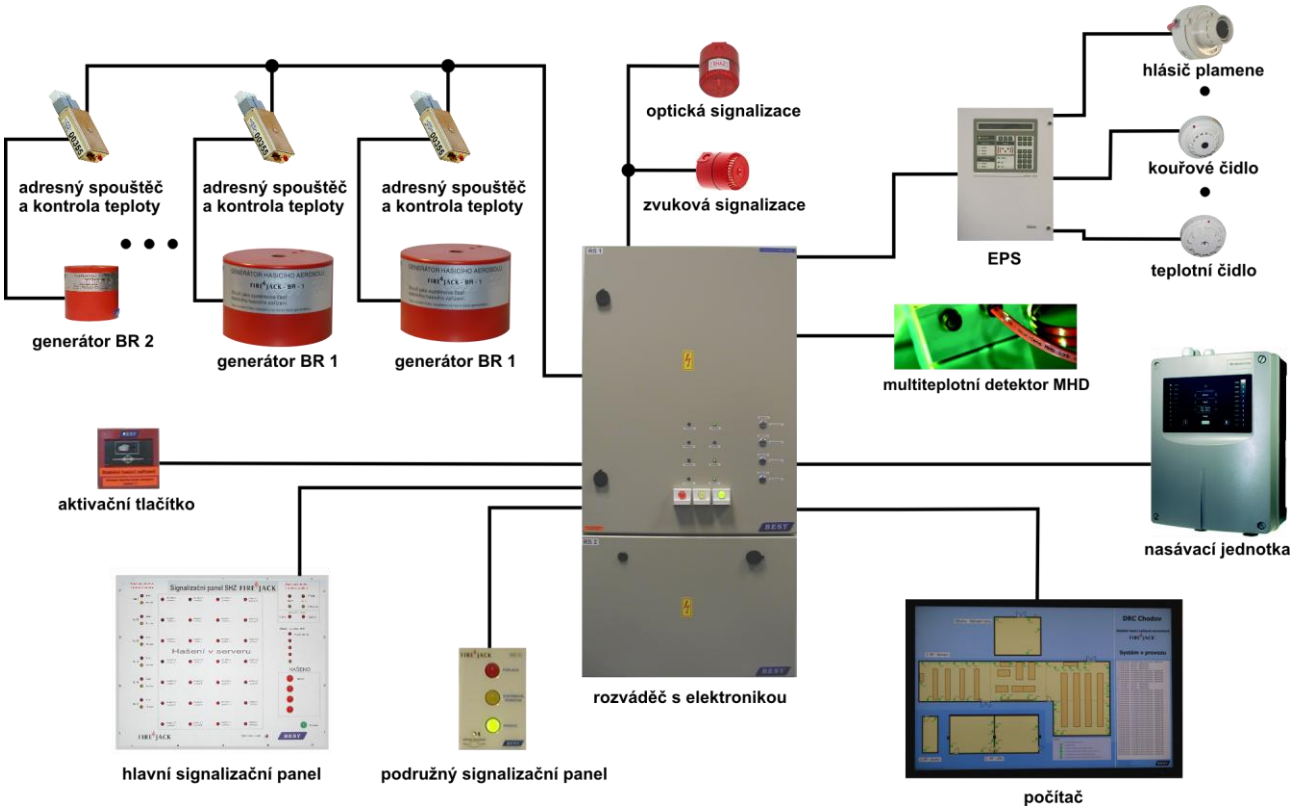
6.6.6 Aerosolové SHZ

Aerosol není jedovatý, avšak má dráždivé účinky na sliznici dýchacích cest a očí. Bez jakékoli ochrany se proto pobyt v zasažených prostorách po dobu delší než 10 vteřin nedoporučuje. Zároveň je v hašeném prostoru viditelnost rovna nule. Heterogenní směs ultra jemného (hasicího) prášku s velikostí zrna řádově v jednotkách µm a malého množství inertního plynu. Prášek se po emisi z vznáší desítky minut v prostoru a po celou tuto dobu zabraňuje hoření. Technické řešení spočívá ve výrobě aerosolu v generátorech v okamžiku nutnosti hasit požár. Aerosol vzniká v generátoru hořením speciální směsi anorganických solí (termická dekompozice). Využití pro třídy požáru A, B. Předností aerosolového SHZ je jednoduchá instalace, minimální požadavky na údržbu a malé množství potřebného hasiva. V prostorách, kde je porušena těsnost oken, dveří, popř. se vyskytují velké otvory, je efektivnost hašení tímto generátorem omezená. Systém rovněž nelze použít pro hašení chemických výrobků polymerních materiálů se sklony ke žhnutí, k hašení materiálů vytvářejících vnitřní žhnoucí dutiny (materiály vláknité, sypké, porézní apod.), hašení hydridů kovů a lehkých kovů.

Autonomní systém – je určen do prostorů bez zdrojů elektrické energie nebo do prostorů malého objemu. Systém je tvořen čidly a generátory hasicího aerosolu. Po iniciaci čidlem nebo zápalnou (termocitlivou) šňůrou se generátor uvede v činnost. Ovlivnění počátku hašení člověkem je nemožné.

Automatický systém – je SHZ řízené systémem EPS nebo ručně. SHZ je nutno napájet z vnějšího zdroje elektrické energie.

Obrázek 75: Aerosolové SHZ (ilustrační fotografie, zdroj: https://www.google.com)



Obrázek 76: Schematické vyobrazení principu funkce aerosolového SHZ