


Technické prostředky protipožární ochrany velkých průmyslových objektů

The technical facilities of the fire protection of the large industrial
buildings

Petr Julina

Bakalářská práce
2007

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav elektrotechniky a měření

akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Petr JULINA
Studijní program: B 3902 Inženýrská informatika
Studijní obor: Bezpečnostní technologie, systémy a management

Téma práce: Technické systémy protipožární ochrany velkých průmyslových objektů.

Zásady pro vypracování:

- 1. Seznámení se s problematikou zabezpečení budov, objektů z pohledu HZS,**
- 2. Seznámení se základními technickými systémy: elektrická požární signalizace, základními typy hasicích zařízení**
- 3. Ochrana proti výbuchu HRD bariéry, HRD systémy**
- 4. Zařízení pro odvod kouře a tepla a jiné požární zabezpečení průmyslových objektů**
- 5. Nové trendy ve vývoji požární ochrany velkých průmyslových objektů**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. Kupilík, V.: Požární bezpečnost staveb, Security magazín, Roč. XIII, vyd, 72,4/2006, vyd, Familymedia, Praha, str. 8 – 44, ISSN 1210 – 8723
2. Damec, J.: Protivýbuchová ochrana, ISBN 8086111210
3. Ivanka, J. a kol.: Systematizace bezpečnostního průmyslu, skripta FAI UTB, 2005 – 2006
4. Bebčák, P.: Požárně bezpečnostní zařízení, vyd, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2004, ISBN 80-86634-34-5

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ján Ivanka

Ústav elektrotechniky a měření

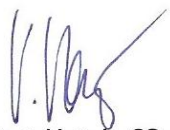
Datum zadání bakalářské práce:

13. února 2007

Termín odevzdání bakalářské práce:

29. května 2007

Ve Zlíně dne 13. února 2007



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Předmětem bakalářská práce je analýza problematiky zabezpečení budov, se zaměřením na velké průmyslové objekty z hlediska protipožární ochrany, s využitím technických systémů, které na vznikající požár upozorní (systémy elektrické požární signalizace), ale i systémy, které přímo slouží k jeho likvidaci (stabilní a polostabilní hasicí zařízení a systémy), ale i systémy, které dopomáhají k bezpečné a rychlé evakuaci osob i majetku z hořícího objektu (zařízení pro odvod kouře a tepla), tak i systémy a zařízení zabraňující výbuchu (HRD systémy). Práce popisuje principy, jak technické systémy pracují, a kde se používají. Analýza problematiky vede k rozhodování, jaký systém ochrany kde použít nebo může sloužit jako výukový materiál pro studenty bezpečnostních oborů.

Klíčová slova:

Protipožární ochrana; hasicí zařízení; zařízení zabraňující výbuchu; technické prostředky.

ABSTRACT

This baccalaureate work and its analysis is focused on fire protection of buildings, mainly large industrial buildings, utilizing special technical systems, which are able to signal rising fire (the systems of electrical fire signalling). I have also considered systems, which can put the fire out directly (the stationary and the semi-stationary extinguishing devices and systems). There are other systems that support safe and quick evacuation of people and their properties out of a burning building (the systems of smoke and warmth removal). I would like to mention systems that prevent from explosions (HRD systems). My work describes the principles, the usage and the function of all these technical systems. The aim of my analysis was to show possible decisions, what sort of a suitable system and where each system of protection is used. It can serve as a study-book for other students of security technologies as well.

Keywords:

Fire protection; extinguishing devices; explosion preventing devices; technical facilities.

Poděkování za odborné konzultace, poskytnuté odborné znalosti, vědomosti a poznatky, jejich přínos, ale také za věnovaný čas k úpravě, připomínkám a návrhům formy zpracování bakalářské práce patří Ing. Jánů Ivankovi, který se velmi výrazně zasloužil o vypracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat všem přednášejícím, kteří nám po celé tři roky předávali zkušenosti a znalosti. Chtěl bych poděkovat i všem, co mi vytvořili podmínky ke studiu a se studiem mi pomohli. Ještě jednou všem DĚKUJI.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně 25.5.2007

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	8
BEZPEČNOSTNÍ PRŮMYSL	8
HISTORIE PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANY	8
POŽÁR A EXPLOZE	9
Požár	9
Třídy požáru.....	9
Fáze požáru	11
Výbuch	12
1 ZÁKLADNÍ PŘEDPISY POŽÁRNÍ OCHRANY.....	14
2 POŽÁRNÍ OCHRANA PRŮMYSLOVÝCH OBJEKTŮ	15
2.1 ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE (EPS)	15
2.1.1 Hlásiče požáru	16
2.1.1.1 Tlačítkové hlásiče požáru	17
2.1.1.2 Hlásiče samočinné (automatické)	20
2.1.2 Ústředny elektrické požární signalizace.....	28
2.1.2.1 Ústředny EPS konvenční neadresné	29
2.1.2.2 Ústředny EPS konvenční adresné	30
2.1.2.3 Analogové ústředny EPS	32
2.1.2.4 Ústředny EPS interaktivní.....	32
2.1.3 Napájení a přenos signálu EPS.....	33
2.1.3.1 Instalační kabely pro EPS	33
2.1.3.2 Bezdrátový přenos signálu	36
2.2 HASICÍ ZAŘÍZENÍ	38
2.2.1 Stabilní a polostabilní hasicí zařízení.....	38
2.2.1.1 Stabilní hasicí zařízení (SHZ).....	38
2.2.1.2 Polostabilní hasicí zařízení	39
2.2.2 Sprinklerová stabilní hasicí zařízení	39
2.2.3 Sprejová hasicí zařízení (dříve drenčerová hasicí zařízení)	44
2.2.4 Pěnová hasicí zařízení	44
2.2.5 Plynová hasicí zařízení.....	45
2.2.6 Stabilní hasicí aerosolová zařízení	47
2.2.7 Speciální systémy	48
2.2.7.1 MicroDrop	48
2.2.7.2 Ansul R-102.....	49
2.2.8 Systém zhášení jisker	50
2.3 HASICÍ PŘÍSTROJE.....	53
2.3.1 Hasicí přístroje pod stálým tlakem.....	53
2.3.2 Hasicí přístroje s tlakovou patronou (nestálotlaké).....	54
2.3.3 Práškové hasicí přístroje.....	54
2.3.4 Vodní hasicí přístroje	55
2.3.5 Sněhové hasicí přístroje	57
2.3.6 Pěnové hasicí přístroje	58
2.3.7 Halotronové hasicí přístroje	60

2.4	HYDRANTY.....	61
2.4.1	Hydrantový systém.....	61
2.4.2	Nadzemní hydranty.....	62
2.5	OCHRANA PROTI VÝBUCHU (EXPLOZNÍ OCHRANA).....	62
2.5.1	Zařízení na potlačení exploze (HRD systém).....	63
2.5.2	HRD bariéry.....	64
2.5.3	Protiexplozní komín.....	66
2.5.4	Protiexplozní ventily.....	66
2.5.5	Rychlouzavírací šoupátka.....	67
2.5.6	Protiexplozní membrány.....	67
2.6	ZAŘÍZENÍ PRO ODVOD KOUŘE A TEPLA.....	69
2.6.1	Druhy odvětrání.....	70
2.6.1.1	Přirozené odvětrání.....	70
2.6.1.2	Nucené odvětrání.....	71
2.7	ZAŘÍZENÍ PRO ZABRÁNĚNÍ ŠÍŘENÍ POŽÁRU A KOUŘE.....	73
2.7.1	Roletové požární uzávěry.....	73
2.7.2	Kouřové zábrany.....	74
2.8	ŽALUZIE PRO PŘÍVOD VZDUCHU.....	75
2.9	SYSTÉMY PRO OTVÍRÁNÍ DVEŘÍ.....	76
3	NOVÉ TRENDY V PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANĚ.....	77
3.1	HLÁSIČE MULTISENZOROVÉ.....	77
3.2	AKTIVNÍ NASÁVACÍ SYSTÉM VESDA.....	77
3.3	HLÁSIČ FLAMEVISION S300.....	80
	ZÁVĚR.....	82
	CONCLUSION.....	84
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	86
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	87
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	88
	SEZNAM TABULEK.....	91

ÚVOD

Bezpečnostní průmysl

Bezpečnostní průmysl už dávno netvoří jen pár firem nabízejících jednoduché systémy zabezpečení objektů a hlásiče požáru nebo v druhém případě fyzické střežení objektu a osobní ochranu. Na dnešním stupni rozvoje se jedná o významné odvětví ekonomiky. Jenom soukromé bezpečnostní služby mají na 50 000 zaměstnanců, a to nehovoříme o výrobě, prodeji a servisu systémů elektronické zabezpečovací a požární signalizace a dalších službách. Předmětem zájmu bezpečnostního průmyslu může být cokoliv od hlídání dechu kojence v postýlce přes byt a podnik až po velké mezinárodní letiště nebo historické památky největšího kulturního významu. Zároveň se jedná o obor, který využívá především nejmodernější poznatky elektroniky a informační techniky v celém komplexu služeb pro podniky i domácnosti. Bezpečnostní průmysl chrání a zabezpečuje nejen majetek, ale stará se i o zdraví, jistotu a spokojenost nás všech.

Historie protipožární ochrany

Potřeba ochrany před nebezpečím a s tím spojená potřeba signalizovat nebezpečí, když je bezpečnost ohrožena, provází lidstvo od začátku civilizace. Hrozba mohla vždy přicházet právě tak od přírodních sil jako je potopa a oheň, tak i od nepřátel.

Jak se civilizace vyvíjela, vyvíjely se i systémy vyhlašování poplachu, kdy se vždy jednalo výhradně o lidskou činnost.

V období průmyslové revoluce na přelomu 18. a 19. století došlo ke koncentraci mas lidí do měst a toto období je charakterizováno jako věk nových technologií. Základní přelom v přenosu informací na dálku znamenal vynález telegrafu v roce 1835 a jeho první reálná realizace v roce 1844. Poprvé byl v systémech pro signalizaci nebezpečí použit v roce 1847, kdy byly propojeny požární hlásky telegrafem s centrálním stanovištěm. Toto centrální stanoviště bylo dále propojeno s jednotlivými požárními stanicemi.

První stabilní hasicí zařízení bylo vyrobeno už v roce 1864 v Anglii a postupem času se stále zdokonaluje.

Požár a exploze

Pro názornost a lepší pochopení problematiky protipožární ochrany si nejprve vysvětleme, co rozumíme pod pojmem požár a co znamená pojem exploze.

Požár

Požár můžeme charakterizovat jako každé nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení nebo zranění osob či zvířat, ke škodám na materiálních hodnotách či životním prostředí a nežádoucí hoření, při kterém byly osoby, zvířata, materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy.

Požár může obvykle vzniknout v důsledku technické chyby, přírodního neštěstí nebo úmyslným zapálením.

Třídy požáru

Pro účely požární ochrany se zavádějí tzv. třídy požárů (dle ČSN EN 2), do kterých se požáry dělí především s ohledem na skupenství hořících látek, a to na :

Třída A

Požáry pevných látek zejména organického původu. Jejich hoření je zpravidla provázeno žhnutím – papír, dřevo, textil.



Obr. 1 Označení třídy požáru A

Třída B

Požáry kapalin nebo látek přecházejících do kapalného skupenství – benzín, nafta, barvy, dehet, tuky, parafín.



Obr. 2 Označení třídy požáru B

Třída C

Požáry plynů – acetylen, vodík, metan, propan.



Obr. 3 Označení třídy požáru C

Třída D

Požáry lehkých alkalických kovů – hořčík, hliník, draslík, sodík, lithium.



Obr. 4 Označení třídy požáru D

Fáze požáru

Fáze požáru jsou důležitou charakteristikou popisující vlastnosti požáru při jeho volném rozvoji, tzn. v případě, že není hašen.

Průběh požáru můžeme rozdělit na 4 fáze a charakterizujeme je takto:

- **1. fáze** je určena časem od vzniku požáru rozhoření prvních hořlavých předmětů. V praxi se uvažuje čas 10 minut. Tato fáze je charakterizována nízkými teplotami a malou výměnou plynů. Tuto fázi rovněž označujeme jako fázi rozhořívání.
- **2. fáze** je charakterizována prudkým nárůstem teploty a plochy požáru, zejména v souvislosti s celkovým vzplanutím.
- **3. fáze** je období, kdy je požár stabilizován, probíhá intenzivní hoření a požárem jsou zachváceny všechny hořlavé předměty v prostoru.
- **4. fáze** je charakterizována nedostatkem hořlavého materiálu a postupným snižováním intenzity hoření.

Optimální je provedení hasebního zásahu v první fázi, případně na začátku druhé fáze, kdy ještě nedošlo k plnému rozvinutí požáru.

K tomuto účelu nám slouží technické prostředky protipožární ochrany, které se používají právě pro uhašení požáru při jeho vzniku, popř. slouží pro přesnou lokalizaci a včasné upozornění na vznikající nebezpečí, vypuknutí požáru nebo zabraňují dalšímu šíření ohně.

Výbuch

Pod pojmem výbuch nebo také exploze rozumíme fyzikální jev, při kterém dochází k náhlému a velmi prudkému uvolnění energie. Obvykle je tento jev ještě doprovázen lokálním zvýšením teploty a tlaku.

Druhy výbuchu

Podle příčiny vzniku lokálního uvolnění energie můžeme rozdělit výbuchy na:

- **Mechanický výbuch** – Dochází k destrukci materiálu při překročení tlaku plynu nebo kapaliny v uzavřené nádobě. Může také dojít k narušení pevnosti stěn tlakové nádoby (výbuch parního kotle vznikající nejčastěji vyhřátím stěny kotle). Pokud dojde k porušení hermetičnosti aparatury s nízkým tlakem nebo vakuem, nazýváme tento jev imploze. K mechanickému výbuchu může dojít i uvolněním jinak vázané kinetické energie, např. uvolněním rotujícího setrvačnicku uvnitř stroje.
- **Elektrický výbuch** – Dochází k přeskoku výboje mezi místy s vysokým rozdílem elektrického potenciálu. Jako příklad může sloužit výboj v rozvodu vysokého napětí a lze o něm mluvit i v případě obyčejného bouřkového blesku.
- **Jaderný výbuch** – Vzniká jako důsledek nukleární nebo termonukleární reakce. Nukleární reakce jako výsledek nekontrolovaného štěpení jádra těžkých atomových jader je příčinou výbuchu klasické atomové bomby. Termonukleární reakce je naopak důsledkem slučování jader lehkých prvků za vzniku těžších jader a je důvodem energetického vyzařování Slunce a k jejímu explozivnímu uvolnění dochází při výbuchu vodíkové bomby.
- **Chemický výbuch** – Vzniká prudkým rozkladem určitých chemických sloučenin, spojeným s uvolněním velkého množství plynů a tepla. Ve většině případů je tento jev spojen s oxidací explodujících látek, ale může se jednat i o pouhý samovolný rozpad molekuly explodující sloučeniny. Příkladem chemické exploze je použití klasických chemických výbušnin jako je dynamit nebo střelný prach

pro stavební práce nebo pro vojenské účely. Vybuchnout mohou také směsi hořlavých plynů (vodík, metan) s kyslíkem, popřípadě čistý kyslík při styku s organickými látkami.

- **Vulkanický výbuch** – Je způsoben náhlým uvolněním tlaku magmatu v zemské kůře a projevuje se nejčastěji jako erupce sopek.
- **Výbuch supernovy** – Představuje největší známý okamžitý energetický zdroj ve vesmíru. Při této explozi dochází k zániku hvězdy o velikosti minimálně desetinásobku našeho Slunce za vzniku neutronové hvězdy a uvolnění obrovského množství energie ve formě elektromagnetického záření a neutrin. Výbuch supernovy v blízké části naší galaxie tak může poměrně dramaticky ovlivnit životní podmínky na Zemi a v extrémním případě vést až k likvidaci organických forem života.

V průmyslu a průmyslové výrobě můžeme pominout poslední dva typy výbuchů (vulkanický výbuch a výbuch supernovy).

1 ZÁKLADNÍ PŘEDPISY POŽÁRNÍ OCHRANY

Právním předpisem, který ukládá povinnosti spojené s požárním zabezpečením a s požárně bezpečnostním zařízením, je *zákon 133/1985 Sb. o požární ochraně*, ve znění pozdějších předpisů.

Na základě zmocnění v zákoně o požární ochraně byl vydán prováděcí předpis, kterým je *vyhláška č. 246/2001 Sb* Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru.

Požárně bezpečnostní zařízení se musí řídit českými popř. evropskými normami, (ČSN, popř. EN), které jsou směrodatné a závazné pro jednotlivé skupiny a podskupiny zařízení.

2 POŽÁRNÍ OCHRANA PRŮMYSLOVÝCH OBJEKTŮ

2.1 Elektrická požární signalizace (EPS)

Elektrická požární signalizace slouží k detekci příznaků vznikajícího požáru a k aktivaci návazných zařízení, která se spolupodílejí na protipožárních opatřeních. Je důležitou součástí uceleného systému protipožární ochrany objektů, ať se jedná o kancelářské budovy, hotely, ubytovny nebo výrobní provozy.

Elektrická požární signalizace zajišťuje včasnou a rychlou identifikaci a lokalizaci vzniku požáru již v počínajícím stádiu hoření. (zvýšená ionizace, nárůst teploty, přítomnost viditelných či neviditelných zplodin kouře, infračervené či ultrafialové spektrální složky světla při hoření plamenem).



Obr. 5 Požár výrobního závodu

Cílem použití elektrické požární signalizace (EPS) je:

- rychlé a spolehlivé určení místa požáru
- vyhlášení poplachu
- aktivace a řízení evakuačního systému
- realizace automatické komunikace s hasičským záchranným sborem

Elektrická požární signalizace se řídí základní prováděcí normou ČSN EN 54 +.

2.1.1 Hlásiče požáru

Detektory požární signalizace pracují na různých fyzikálních principech a vyhodnocují optické, ionizační nebo teplotní parametry prostředí, ve kterém jsou umístěny. Jsou konstruovány tak, že umožňují na základě speciálně vyvinutých algoritmů spolehlivě reagovat na všechny typy hořícího materiálu a jejich konstrukce co možná nejvíce eliminuje vznik falešných poplachů.

Mimo těchto tzv. automatických hlásičů jsou na únikových trasách z objektů nebo na místech, kde se neustále pohybují lidé, používány ruční tlačítkové hlásiče požáru.



Obr. 6 Ruční tlačítkový hlásič požáru



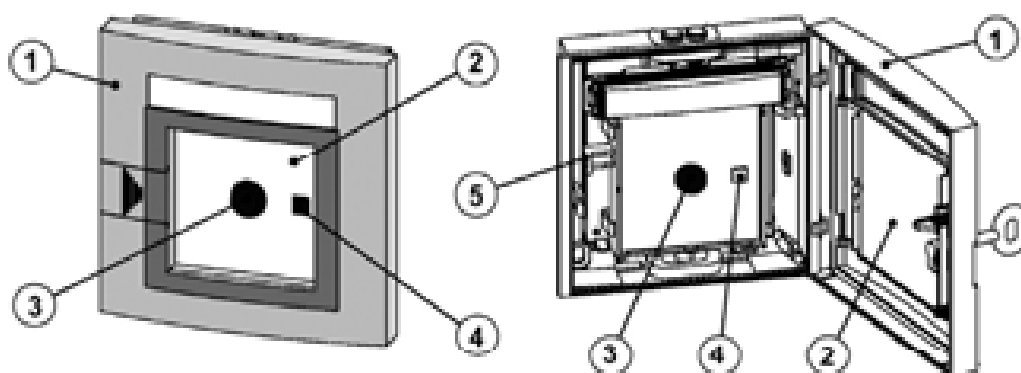
Obr. 7 Automatické hlásiče

Jednotlivé hlásiče požáru jsou připojeny do linek. Tyto linky jsou napojeny na ústřednu EPS.

2.1.1.1.1 Tlačítkové hlásiče požáru s nutností stisku tlačítka

Pro vyhlášení požárního poplachu je nutno rozbít sklíčko (2) a stisknout aktivační tlačítko (3). Po vyhlášení poplachu se rozblíká červená LED dioda (4) a aktivační tlačítko zůstane ve stisknuté poloze. Je-li hlásič aktivován, nelze vynulovat požární ústřednu.

Pro vynulování (*Reset*) hlásiče je nutné hlásič klíčkem otevřít a použít páčku pro *Reset* hlásiče (5) nebo stačí dvířka hlásiče uzavřít.



Obr. 9 Tlačítkové hlásiče požáru s nutností stisku tlačítka

Vlastnosti:

Poplach se spouští stiskem tlačítka.

Tlačítko zůstane po stisku aretováno v poplachovém stavu.

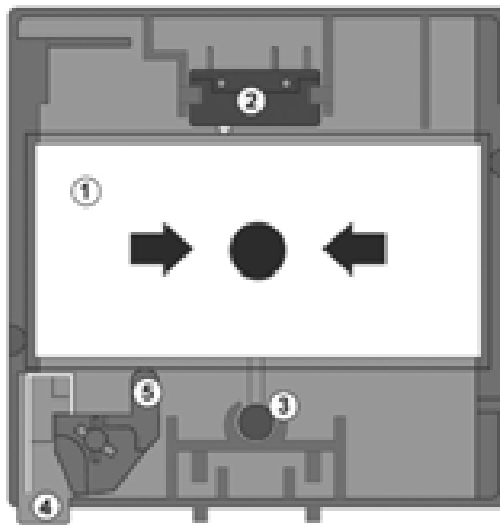
Individuální adresace hlásiče a konkrétní identifikace na displeji ústředny umožňuje rychlou lokalizaci místa s aktivovaným hlásičem.

2.1.1.1.2 Tlačítkové hlásiče požáru bez nutnosti stisku tlačítka

Při rozbítí sklíčka (1) je aktivován mikrospínač (2), který vyhlásí poplach potvrzený rozblíknutím červené LED diody (3).

Je-li hlásič aktivován, nelze vynulovat požární ústřednu.

Pro vynulování (*Reset*) hlásiče je nutné vyměnit rozbité sklíčko (1).



Obr. 10 Tlačítkový hlásič požáru bez nutnosti stisku tlačítka

Vlastnosti:

Poplach se spouští rozbitím sklíčka. Sklíčko je potaženo fólií pro ochranu před zraněním.

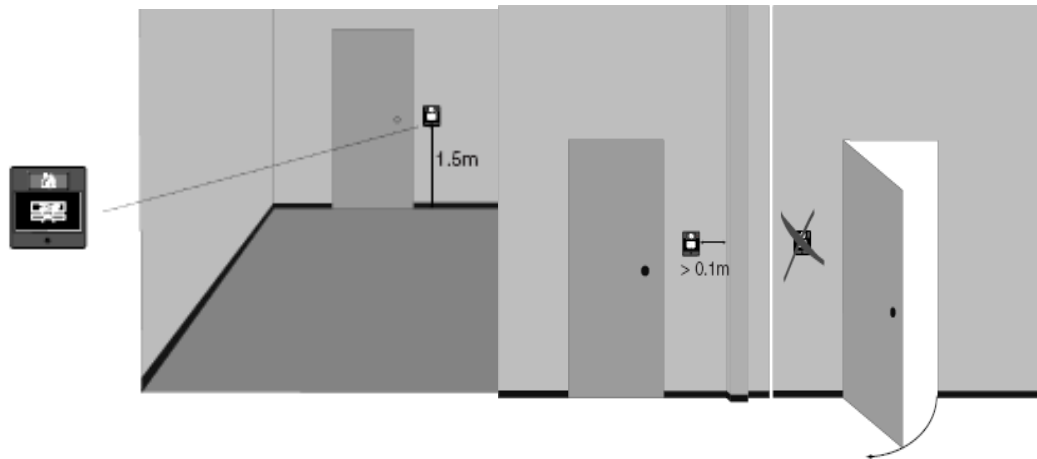
Individuální adresace hlásiče a konkrétní identifikace na displeji ústředny umožňuje rychlou lokalizaci místa s aktivovaným hlásičem.

Červená LED dioda slouží jako kontrolka pro ověření vyhlášení poplachu.

Design je stejný pro vnitřní i vnější provedení.

2.1.1.1.3 Umístění tlačítkových hlásičů požáru

Tlačítkové hlásiče se vždy umísťují na dobře přístupné místo, ve výšce asi 1,5 m od podlahy a ve vzdálenosti minimálně 0,1 m od stěny, a tak aby nemohly být zakryty nebo nebyl omezen přístup, pokud se otevřou dveře v blízkosti tlačítkového hlásiče.



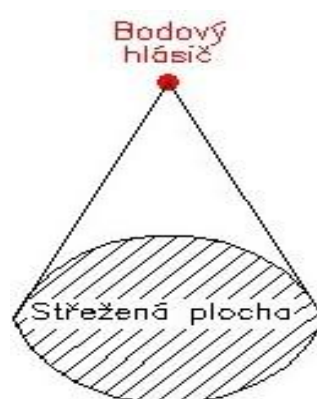
Obr. 11 Umístění tlačítkového hlásiče požáru

2.1.1.2 Hlásiče samočinné (automatické)

Hlásiče samočinné reagují na změnu fyzikálních parametrů bez lidského zásahu, což znamená, že reagují samočinně (automaticky).

Podle místa, ve kterém hlásiče vyhodnocují parametry požáru, je možné rozdělit hlásiče na:

- Bodové hlásiče, které sledují fyzikální parametry v jednom místě.



Obr. 12 Střežená plocha bodového hlásiče

- Lineární (liniové) hlásiče, které sledují změnu fyzikálních parametrů v určitém úseku nebo prostoru.



Obr. 13 Střežená plocha lineárního hlásiče

Podle způsobu vyhodnocení fyzikálních změn můžeme hlásiče dělit na:

- Maximální, které reagují na překročení nastavené mezní hodnoty sledovaného parametru.
- Diferenciální, které reagují na překročení rychlosti změny sledovaného parametru.
- Kombinované, které kombinují reakce jak maximálního, tak diferenciálního detektoru a reagují na překročení alespoň jedné hodnoty.

2.1.1.2.1 Kouřové hlásiče

Vyhodnocují vznik požáru na základě zjištění přítomnosti požárních aerosolů (částic kouře) v ovzduší.

Kouřové hlásiče požáru podléhají normě ČSN EN 54 – 7.

2.1.1.2.1.1 Ionizační kouřový hlásič požáru

Ionizační kouřový hlásič používá k detekci kouře malý radioaktivní zdroj, který ionizuje (nabíjí) vzduch v detekční komůrce tak, že komůrkou protéká slabý ionizovaný tok.

Jakmile do detekční komůrky vstoupí kouř, ionizovaný tok se sníží a při určité úrovni ionizačního toku dojde k vyhlášení poplachu.

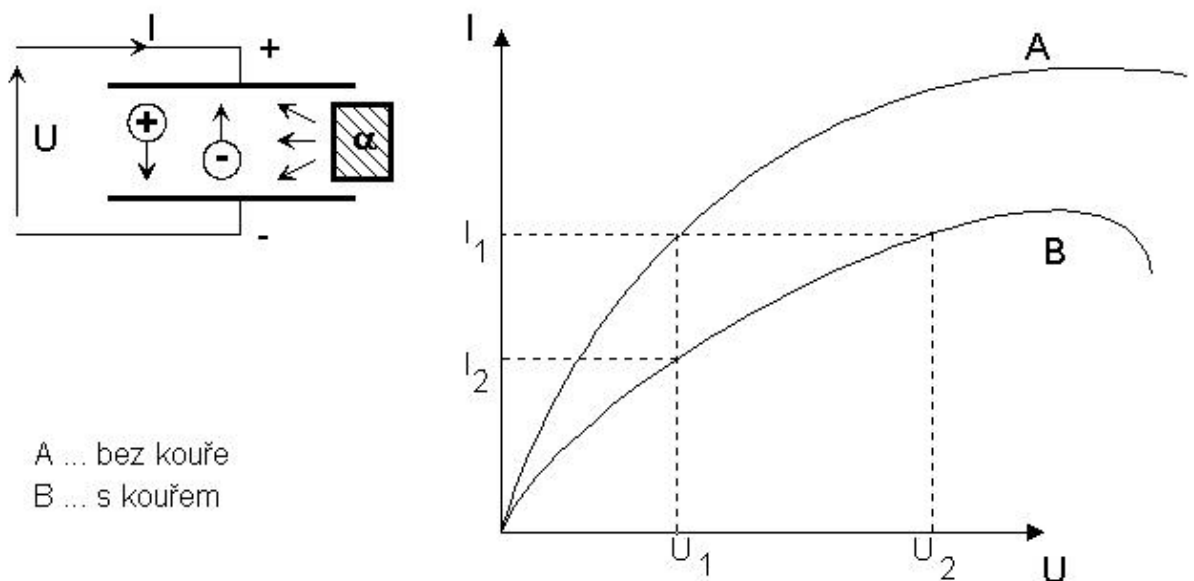
Ionizační detektory bývají vybaveny filtrem proti hmyzu a prachu, který by se mohl dostat do detekční komůrky. Za filtr se umísťuje clona, která brání prudkému vstupu vzduchu do detekční komůrky. Tato opatření snižují riziko falešných poplachů.

Ionizační hlásiče výborně detekují i malé a neviditelné částičky kouře bez ohledu na jeho barvu.

Ionizační hlásič je vhodný pro vnitřní prostory se suchým prostředím a je náchylný na znečištění.

Detekční (ionizační) komůrka

Pokud mezi elektrody umístíme radioaktivní zářič (α), dojde k ionizaci vzduchu, a tím ke vzniku volných nábojů. Záporné náboje jsou přitahovány ke kladné elektrodě a kladné náboje k záporné. Obvodem začne protékat elektrický proud a prostředí mezi elektrodami vykazuje určitou vodivost. Pokud budeme měnit napětí na elektrodách, bude se měnit i protékající proud. Tato závislost je obecně nelineární a závisí na aktivitě zářiče, energii záření, geometrii elektrod (ionizační komory), napětí na elektrodách apod.. V případě, že mezi elektrody vnikne kouř, zvětší se počet rekombinací kladných a záporných nábojů. Další volné náboje se vážou na podstatně hmotnější a tím méně pohyblivé částice požárního aerosolu. Důsledkem je snížení počtu a pohybu volných nábojů a tím i snížení vodivosti ionizační komůrky.



Obr. 14 Charakteristika ionizační komůrky

Hlásič musí být registrován jako radioaktivní prvek u centra Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

Nasazení ionizačních detektorů je dáno normami ČSN 34 2710 a ČSN 73 0875 a není nikterak limitováno technickými parametry výrobce.



Obr. 15 Ionizační kouřový hlásič požáru

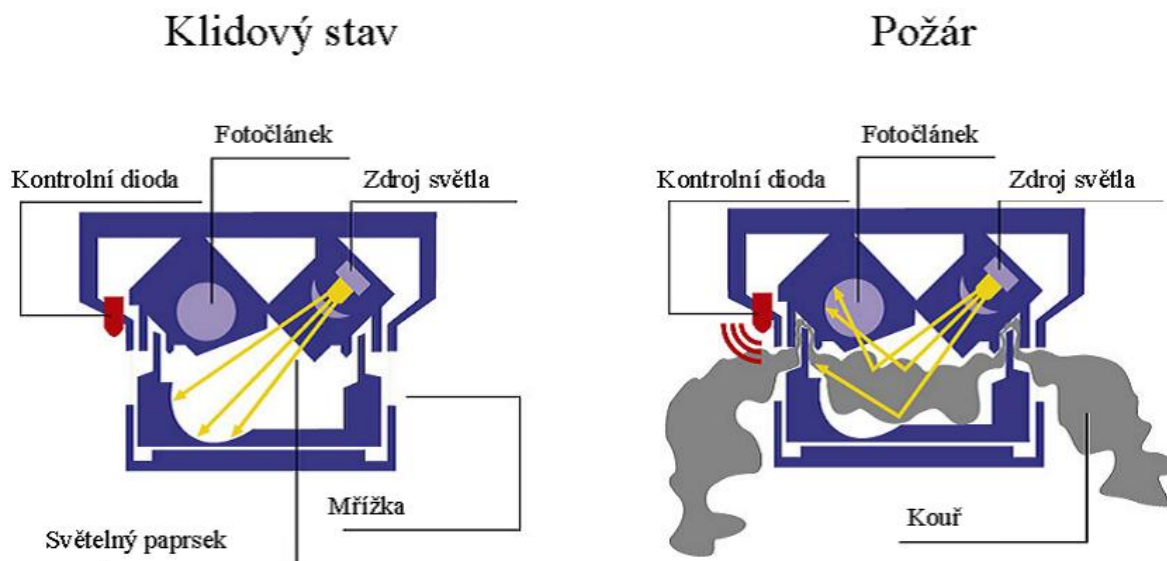
2.1.1.2.1.2 Opticko-kouřový hlásič požáru

Princip opticko-kouřového detektoru spočívá v rozptylu nebo absorpci optického paprsku na částicích kouře, které se dostanou do detektoru.

Základem je zdroj světla (IR záření) a světlocitlivý prvek (fotočlánek – fotodioda). Za normálních podmínek paprsek vyzařovaný zdrojem světla nedopadá na světlocitlivý prvek, který je oddělen labyrintem (mřížkou), do něhož může vniknout kouř. Po vniku kouře se světelný paprsek odráží a rozptýlí se na částicích aerosolu, čímž se část paprsku dostane i na světlocitlivý prvek.

Zdroj záření vysílá impulsy, které slouží jako kontrola, jestli fotodioda přijímá synchronně pulsy (několik po sobě jdoucích pulsů spustí poplach).

Hlásič nelze využít ve výbušném prostředí bez použití speciálních úprav.



Obr. 16 Odraz paprsku v opticko-kouřovém hlásiči požáru



Obr. 17 Opticko-kouřový hlásič požáru

2.1.1.2.2 Teplotní hlásiče

Teplotní hlásiče pracují na principu páru termistorů snímajících teplotu. Jeden termistor je vystaven okolní teplotě a druhý je uzavřen. Za normálních podmínek oba termistory registrují stejnou teplotu, ale v případě požáru teplota venkovního termistoru bude stoupat rychleji. Výsledkem je velký teplotní rozdíl na termistorech, na jehož základě hlásič přejde do poplachového stavu.

- Gradientní teplotní hlásič – Je navržen k detekci vzestupu teploty v případě požáru. Hlásič má horní pevný limit, při jehož dosažení přejde do poplachového stavu, pokud je vzestup teploty příliš pomalý, aby překlátil hlásič již dříve.
- Maximální teplotní hlásič – Přejde do poplachového stavu pouze při dosažení mezní teploty.

Kouřové hlásiče požáru podléhají normě ČSN EN 54 – 5.

2.1.1.2.3 Hlásiče vyzařování plamene

Reagují na vyzařování plamene v určité části spektra nebo při určitých vlnových délkách. Je důležité, aby detektory vyzařování plamene byly schopny odlišit vyzařování plamene od např. slunečního záření nebo vyzařování topných těles a osvětlovacích zařízení, protože to mohou být příčiny falešných poplachů.

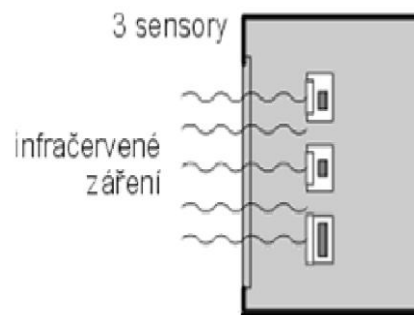
Hlásiče vyzařování plamene aktivované infračerveným zářením jsou vhodné pro detekci požáru bezkouřových hořlavých kapalin a plynů stejně jako pro detekci požáru projevujícího se kouřem a otevřeným plamenem, kde zplodiny hoření látek obsahují uhlík (dřevo, plasty, plyny, olejové produkty).



Obr. 18 Hlásič vyzařování plamene

Detekční prvky požárních hlásičů aktivovaných infračerveným zářením se skládají ze dvou pyroelektrických senzorů a křemíkové fotodiody.

- Pyroelektrický A senzor reaguje na infračervené plyny v plamenech v charakteristickém spektrálním rozsahu oxidu uhličitého od 4,0 do 4,8 μm .
- Pyroelektrický B senzor měřící infračervené záření interferenčních zdrojů reaguje v rozsahu od 5,1 do 6,0 μm .
- Křemíková fotodioda C měří sluneční záření v rozsahu od 0,7 do 1,1 μm .



Obr. 19 Detekční prvky aktivované infračerveným zářením



Obr. 20 Vyhodnocení vyzařování

Vyhodnocení pomocí tří senzorů

Jeden ze senzorů měří horký oxid uhličitý ve specifických vlnových délkách, oba další senzory současně měří interferenční záření v dalších vlnových délkách.

Detekce při zpracování signálu pomocí algoritmů vícenásobné logiky a analýzy vln dosahuje vynikající spolehlivosti a současně zaručuje maximální imunitu vůči rušivým zářením a slunečnímu svitu.

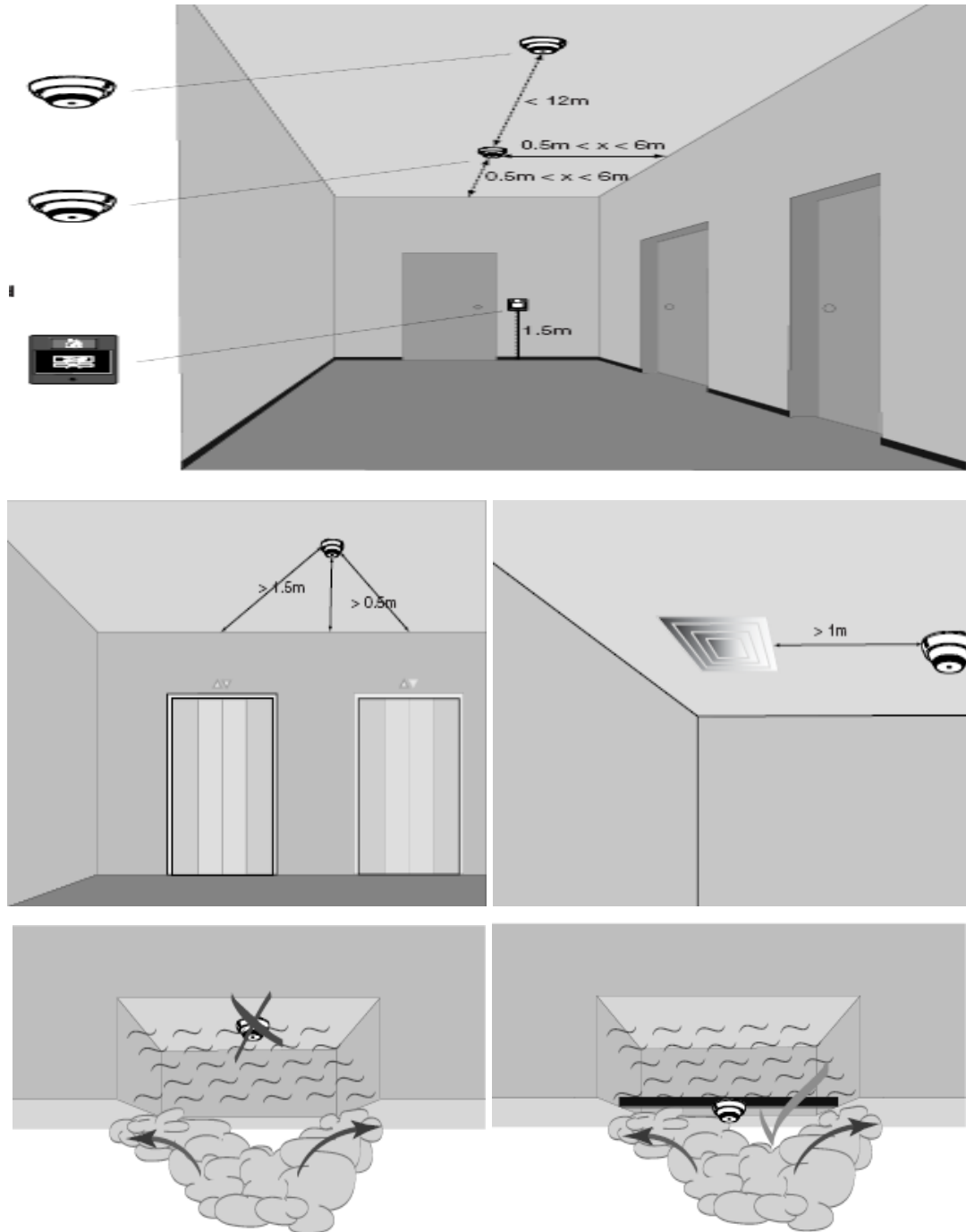
Použití:

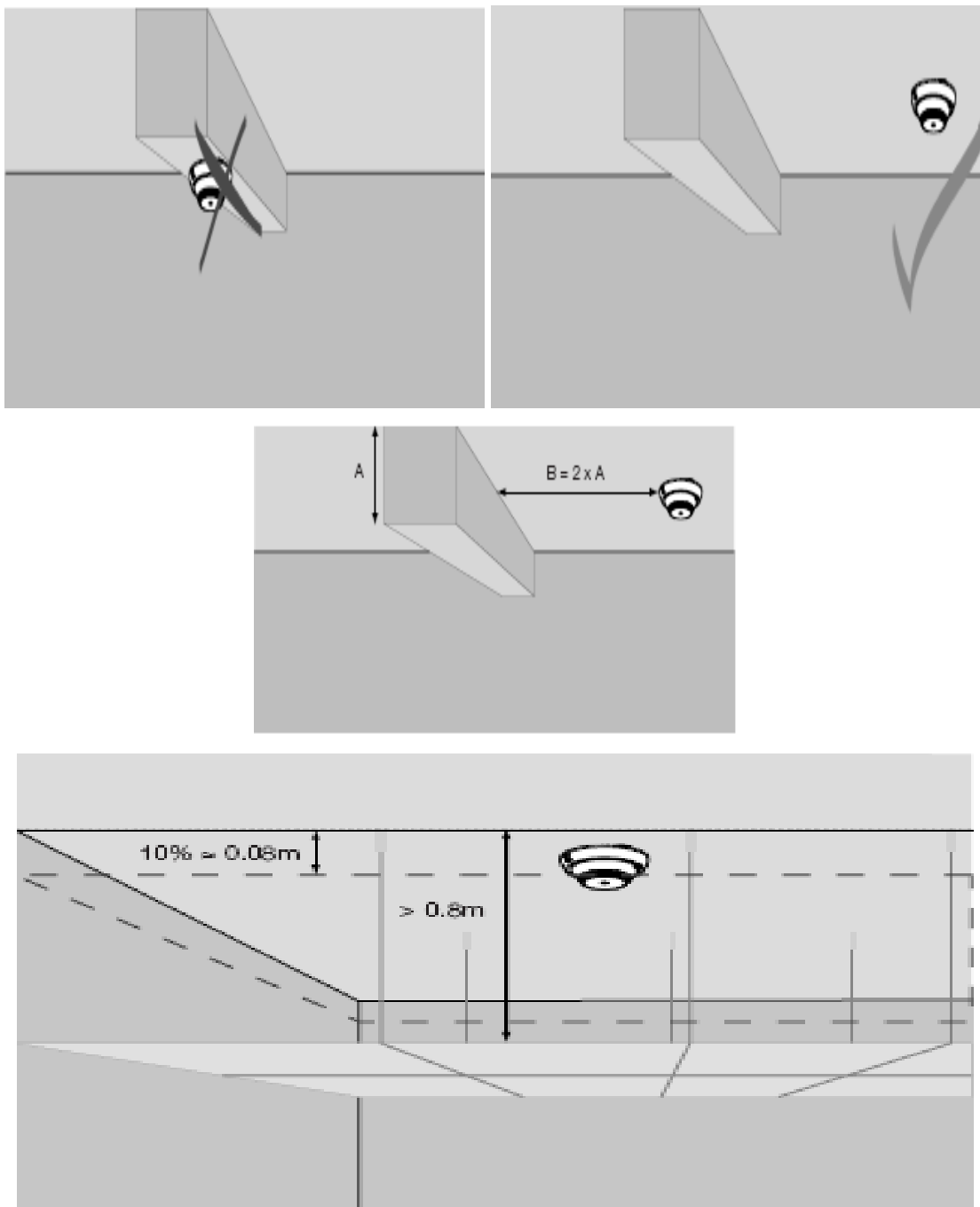
Linky na výrobu chemikálií, chemické sklady, rafinérie, sklady benzínu a čerpací stanice, přepravní stanice přírodních plynů, propan-butanové stanice a všechna místa, kde hrozí riziko výbuchu a mohou vzniknout požáry látek obsahujících uhlík.

Hlásiče plamene podléhají normě ČSN EN 54 – 10.

2.1.1.2.4 Umístění automatických hlásičů požáru

Automatické požární hlásiče se montují převážně na stropy, a to ve vzdálenostech, které se mohou lišit podle typu hlásiče. Ale vždy se musíme řídit zpracovaným projektem a technickou dokumentací dodávanou výrobcem.





Obr. 21 Soubor obrázků umístění automatických hlásičů požáru

2.1.2 Ústředny elektrické požární signalizace

Ústředna EPS je zařízení, které soustřeďuje informace ze všech hlásičů k systému připojených. Informace z nich patřičným způsobem podle programu a nastavení zpracovává a reaguje na ně odpovídajícím způsobem.

Ústředna zajišťuje komunikaci s jednotlivými hlásiči požáru a aktivaci výstupních obvodů pro ovládání koncových zařízení. Na čelním panelu ústředny jsou obsluze nabízeny informace o celkovém stavu systému a případném požáru v objektu s detailní lokalizací.

Ovládaná koncová zařízení mohou být sirény, majáky, objektová zařízení pro přenos informací z ústředny EPS na hasičský záchranný sbor. Dále je možné ovládat požární dveře a požární uzávěry, odpojovat další technologická zařízení, případně dávat informace pro automatické samozhášecí systémy.

Ústředny EPS zajišťují i napájení hlásičů požárů a dalších prvků EPS síťovým napětím. Zajišťují i napájení pomocí akumulátoru při nouzovém chodu, pokud dojde k výpadku sítě.



Obr. 22 Ústředny EPS

2.1.2.1 Ústředny EPS konvenční neadresné

U těchto typů ústředen jsou hlásiče připojeny k ústředně proudově vyváženou hlásicí linkou (smyčkou). Na jedné hlásicí smyčce může být připojeno bez možnosti rozlišení asi 32 hlásičů.

Součástí ústředny je zdroj s prostorem na záložní akumulátory. Pro signalizaci požáru jsou k dispozici výstupy na sirény a poplachové relé. Přístup k ovládání je rozdělen do úrovní chráněných kódem. Díky mikroprocesorovému řízení lze nastavením parametrů ústřednu snadno přizpůsobit potřebným požadavkům.

Konvenční neadresná ústředna představuje výhodné řešení pro menší aplikace, kde je kladen důraz na příznivou cenu při zachování kvality a spolehlivosti.



Obr. 23 Konvenční neadresná ústředna

Požadavky na provedení ústřední EPS a jejich základní funkci vyplývají především z norem ČSN 342710 a ČSN 730875.

Ústředny EPS podléhají normě ČSN EN 54 – 2.

2.1.2.2 Ústředny EPS konvenční adresné

V aplikacích s konvenčními adresnými ústřednami mají jednotlivé hlásiče konkrétní adresu. Potom je možné zjistit, který hlásič poplach vyvolal.

Často se využívají tzv. kruhové smyčky s oddělovacími izolátory. V případě poruchy nebo poškození vedení izolátory automaticky vyřadí vadnou část systému mezi dvěma izolátory a vše funguje bez problémů dál.

Činnost ústředny řídí mikroprocesor.

Obsluha ústředny

Obsluha ústředny je rozdělena do čtyř stupňů podle kvalifikace obsluhujícího personálu (podle EN-54):

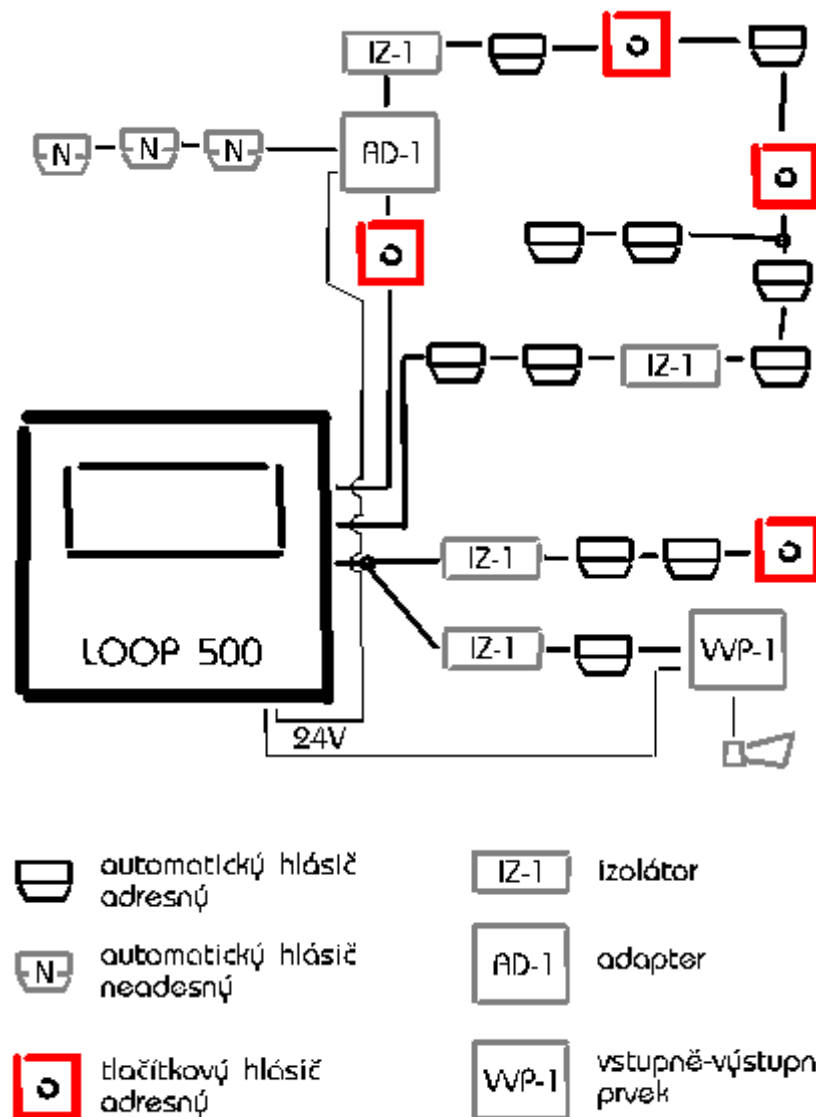
- **stupeň 1** – Je přístupný bez zvláštních prostředků.
- **stupeň 2** – Je přístupný po přepnutí klíčového přepínače.
- **stupeň 3** – Je přístupný po přepnutí klíčového přepínače a zadání číselného hesla.
- **stupeň 3a** – Vyžaduje speciální elektronický klíč. V tomto stupni obsluhy je možné měnit konfigurační data ústředny.



Obr. 24 Konvenční adresná ústředna

Jednotlivé skupiny hlásičů nebo přímo hlásiče je možno samostatně vypínat a zapínat.

Adresovatelný systém LOOP 500 je určen především pro objekty střední velikosti. Příznivé pořizovací a provozní náklady však umožňují použití systému i v menších objektech, kde je vyžadován adresovatelný systém. Vzhledem k možnosti připojení do počítačových nadstaveb může tvořit i součást rozsáhlých systémů EPS.



Obr. 25 Příklad výstavby adresného vedení ústředny LOOP 500

2.1.2.3 Analogové ústředny EPS

Hlásiče předávají ústředně údaje v analogové podobě.

2.1.2.4 Ústředny EPS interaktivní

V systémech s těmito ústřednami se využívají tzv. interaktivní hlásiče, které rozlišují úroveň jednotlivých signálů ze svého okolí a jejich změnu v čase.

2.1.3 Napájení a přenos signálu EPS

Pro napájení elektrickým proudem a pro přenos signálu a zpráv mezi EPS a ústřednou je nutné zajistit prostředky, které odolávají zvýšení teploty a jsou schopny fungovat i při vzniku požáru nebo výbuchu, a to po dobu alespoň nutnou k vyhlášení poplachu, uvedení v činnost hasicího zařízení a jeho funkčnost po celou dobu hašení (např. dodávka elektrické energie k čerpadlům stabilního hasicího zařízení). Musí být zajištěn přívod elektrické energie pro nouzové osvětlení.

Napájení EPS se musí řídit normou EN ČSN 54 – 4.

Pro napájení systému elektrické požární signalizace energií musí být použity nejméně dva napájecí zdroje – základní napájecí zdroj a náhradní napájecí zdroj. Alespoň jeden náhradní napájecí zdroj musí být dobíjecí akumulátor. Napájecí zdroj musí obsahovat zařízení k nabíjení a udržování akumulátoru v plně nabitěm stavu. Nabíjení musí probíhat automaticky. Akumulátor vybitý na svoje konečné napětí musí být nabit alespoň na 80 % jmenovité kapacity během 24 hodin, na jmenovitou kapacitu během dalších 48 hodin. V České republice musí být napájecí zdroj konstruován pro zabezpečení provozu 24 hodin napájení z náhradního zdroje, z toho 15 minut ve stavu signalizace požárního poplachu.

Asi 99 % detektorů je napájeno stejnosměrným proudem o velikosti 24 V.

2.1.3.1 *Instalační kabely pro EPS*

Instalační kabely zajišťují jak napájení detektoru tak i komunikaci a přenos signálu mezi detektorem a ústřednou EPS. Většina požární signalizace je napájena z ústředny a nepotřebuje vlastní zdroj napájení. Uvádí se, že moderní ústředny jsou schopny napájet a monitorovat až 1200 prvků a 1200 m kabeláže. Tato čísla jsou orientační a ukazují maximální možná zapojení. Liší se na základě použitých a zapojených zařízení.

2.1.3.1.1 Instalační kabel J-Y (St) Y



Obr. 26 Instalační kabel J-Y (St) Y

Kabel je odolný proti šíření plamene dle normy ČSN EN 50 265-2-2.

Použití:

Provedení se statickým stíněním (St) chrání přenosové obvody proti vnějším rušivým elektrickým polím (snižují se falešné poplachy). Párově spletené izolační kabely se používají především pro vzdálené hlásící instalace uvnitř budov, v suchých i vlhkých prostorech, ale také pro venkovní vedení, např. k instalaci na vnějších stěnách budov.

U kabelů pro hlášení požáru je použit vnější plášť červené barvy případně s nápisem „BRANDMELDEKABEL“ (požární poplachový kabel). Hodí se speciálně do požárních hlásících systémů EPS moderního typu.

Rozsah teplot instalačního kabelu J-Y (St) Y:

Při položení – od -5°C do $+50^{\circ}\text{C}$

Před a po položení – od -30°C do $+70^{\circ}\text{C}$

Konstrukce:

Jednodrátový vodič z holého měděného drátu. Statické stínění je zajištěno pomocí umělohmotné fólie potažené hliníkem. Vnější plášť vodiče je na bázi PVC, samozhášecí a nepodporující hoření.

2.1.3.1.2 Instalační kabel JE-H (St) H



Obr. 27 Instalační kabel JE-H (St) H

Použití:

Bezhalogenové instalační kabely jsou určeny pro průmyslovou elektroniku pro měřicí a signální účely do prostředí s nebezpečím požáru. Instalují se v suchých, ale i vlhkých prostorech nad nebo pod omítku. Mají zvýšenou protipožární odolnost při zachování funkčnosti po dobu nejméně 30 minut, popř. 90 minut a neuvolňují žádné toxické ani korozivní plyny. Nepodporují ani šíření požáru.

Proto jsou vhodné v průmyslových či veřejných budovách, kde je třeba v případě požáru zabránit škodám na zdraví a majetku (elektrárny, letiště, metra, školy, nemocnice)

Za typ kabelu (J-H (St) H) se ještě udává označení, které určuje jeho protipožární odolnost (E 30, E 90):

- **E 30** – Funkční trvanlivost je zaručena minimálně po dobu 30 minut, která musí být zaručena při evakuaci osob a zvířat z hořícího objektu, pro požární hlásiče, nouzové osvětlení a osobní výtahy s evakuačním spínáním.
- **E 90** – Funkční trvanlivost je zaručena minimálně po dobu 90 minut, pro hasicí zařízení, ke zvýšení tlaku vody k hašení, ventilační zařízení pro odvod kouře a tepla, lůžkové výtahy.
- **FE 180** – Zachování izolace po dobu 180 minut.

Rozsah teplot instalačního kabelu J-H (St) H (bezhalogenový instalační kabel):

Pohyblivý (pověšený) – od -5°C do $+50^{\circ}\text{C}$

Pevně položený – od -30°C do $+70^{\circ}\text{C}$

Konstrukce:

Jednodrátový vodič z holého měděného drátu, izolace žil s použitím bezhalogenové elastomerní směsi nepodporující hoření. Statické stínění z kovové fólie potažené umělou hmotou s měděným pomocným vodičem. Vnější plášť z bezhalogenové polymerní směsi nepodporující hoření. Barva vnějšího pláště je červená. Dalšímu šíření požáru je bráněno vysokým kyslíkovým součinitelem izolace pláště.

2.1.3.2 Bezdrátový přenos signálu

Bezdrátový přenos signálu se v protipožární ochraně používá zejména tam, kde není možné provést běžně používané kabelové rozvody. A je to proto, že bezdrátové zapojení je v současné době asi desetkrát dražší než vedení kabelem a potýká se se ztrátami signálu hlavně ve velkých průmyslových halách, kde jsou konstrukce převážně kovové. V elektrárnách a slévárnách je použití bezdrátového přenosu téměř vyloučeno. Přenosu brání velké fluidní kotle a pece, od kterých dochází k odrazu a k následnému vyvolání falešného poplachu. A také dochází ke ztrátě komunikace mezi hlásičem a ústřednou.

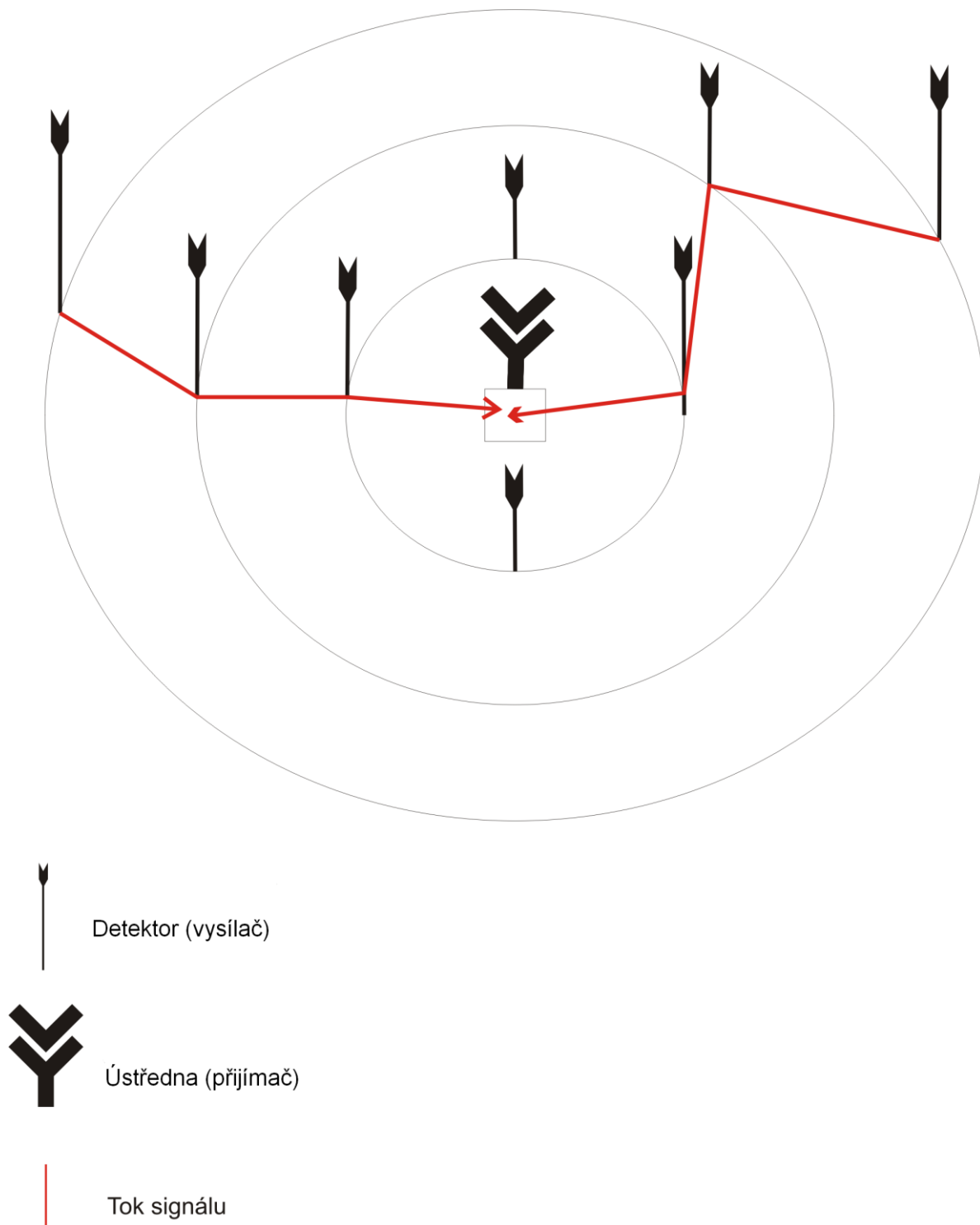
Použití bezdrátové komunikace je obzvlášť vhodné při zajištění památkových objektů nebo galerií.

Detektor při použití bezdrátového přenosu signálu musí být vybaven vlastním zdrojem energie, nejčastěji malými a miniaturními lithiovými články z životností kolem 5 let.

Signál se může přenášet rádiovými vlnami. Nově se zkouší i bluetooth nebo přenos pomocí signálu v systému WIFI.

U bezdrátového přenosu signálu od detektoru k ústředně se používá přenosový systém typu Routing.

U Routingu se signál přenáší od vzdálenějších hlásičů přes ty bližší až k ústředně (přijímači).



Obr. 28 Routing (přenos signálu)

2.2 Hasicí zařízení

2.2.1 Stabilní a polostabilní hasicí zařízení

Hasební zásah proběhne na základě vyvolaného poplachu bez přímé účasti osob na hasebním procesu až do uhašení vzniklého požáru, popř. ukončení poplachu nebo příjezdu hasičského sboru.

2.2.1.1 Stabilní hasicí zařízení (SHZ)

Uvedené hasicí zařízení má důležitou roli v řešení otázek požární bezpečnosti. S rozvojem techniky, technologických postupů, mechanizace, automatizace a skladování většího množství surovin i výrobků stoupá také náročnost na perfektní požární zajištění, a proto vzrůstá úloha stabilního hasicího zařízení (SHZ).

Bohužel nevýhodou stabilního hasicího zařízení je zatím jeho vysoká cena.

Protipožární zabezpečení stabilním hasicím zařízením se doporučuje v případech, kdy:

- následkem požáru může dojít k výbuchu a obětem na lidských životech.
- se následkem požáru naruší pracovní režim důležitých technologických zařízení a systémů, např. energetická centra, kabelové tunely, sila, přečerpávací stanice hořlavých kapalin.
- požár způsobí velké materiálové ztráty (sklady, mezisklady).
- při požáru vznikají toxické látky z produktu hoření a zásah výjezdové jednotky by byl z tohoto důvodu omezen.
- je technologický proces plně automatizován.
- jsou výrobní objekty nasyceny látkami, které způsobují velice rychlé šíření požáru.
- jsou objekty svým způsobem unikátní.

Systémy stabilního hasicího zařízení (SHZ) jsou používány jako:

- **systém předcházení** – k zamezení vzniku výbuchu či požáru, např. změnou pracovního režimu strojů a aparátů.

- **systém hašení požárů** – k likvidaci požáru pomocí hasebních látek nebo k přerušení procesu hoření.
- **systém lokalizace požáru** – k zabránění dalšího šíření požáru a k jeho kontrole do příjezdu mobilní techniky.
- **systém izolace objektu** – k ochlazení nebo vytváření ochranných clon z hasebních látek před účinky vysokých teplot vznikajících při určitém požáru. Např. nádrže s hořlavými kapalinami a plyny a stavební konstrukce.

2.2.1.2 Polostabilní hasicí zařízení

Slouží k provedení rychlého zásahu v požárně nebezpečných prostorech, kde je stabilní rozvod, ale je závislý na hasivu, které dopravuje mobilní požární technika. Výhodou polostabilního hasicího zařízení (PHZ) je, že prostory, kde je umístěno, nemusí být vytápěny, a také není zanedbatelná jeho nižší cena ve srovnání se stabilním hasicím zařízením. Polostabilní hasicí zařízení bývá také napojeno na elektrickou požární signalizaci (EPS), která dává signál o vzniku požáru na pult centralizované ochrany nebo přímo hasičským jednotkám podniku, popř. státním hasičským jednotkám. Před budovou, kde je polostabilní hasicí zařízení (PHZ) nainstalované, je zpravidla ve skříňce hrdlová spojka, na kterou se připojí nádoby nebo cisterny s hasivem či cisterny s hasicí směsí. V budově je trubkový rozvod s navrtanými dírkami (někde i se zkrápěcími hadicemi).

Podmínkou instalace polostabilního hasicího zařízení je dojezd hasičských jednotek do 5 minut od vzniku požáru.

Polostabilní hasicí zařízení rozdělujeme na:

- vodní hasicí zařízení,
- pěnové hasicí zařízení.

2.2.2 Sprinklerová stabilní hasicí zařízení

Sprinklerové (sprchové) stabilní hasicí zařízení, tj. samočinné hasicí zařízení s hlavicemi uzavřenými teplotní pojistkou, se uplatňuje při likvidaci požáru již v samém jeho počátku.

Statistiky ukazují, že většina požárů je zdolána již otevřením několika málo hlavice (1 – 5 hlavice).



Obr. 29 Sprinklerová hlavice

Sprinklerové hasicí zařízení ohraničuje požár na místě jeho vzniku, a to zaručuje hasičům rychlý úspěch při zásahu. Přimísením pěnidel tvořících film se rozšiřuje oblast použití na téměř všechna riziková odvětví. Vývojem rychle reagujících hlavice je umožněno optimální nasazení této techniky při ochraně osob zejména v hotelích a nemocnicích.



Obr. 30 Rozprašování hasicího média pomocí sprinklerovy hlavice

Hlavní části:

- **potrubí** – hlavní napájecí (od vodních zdrojů k řídicím ventilům, nejmenší Ø 150 mm),
- **rozvodné potrubí** – (od řídicích ventilů ke sprchovým hlavícím, montuje se ke stropu),

- **sprchové hlavice** – starší typy mohou být ještě z tavného článku; nové už ze skleněné ampule, ve které je kapalina, která působením tepla změní svůj objem a způsobí prasknutí skla. Tím se uvede stabilní hasicí zařízení do činnosti.



Obr. 31 Aktivace sprinklerovy hlavice

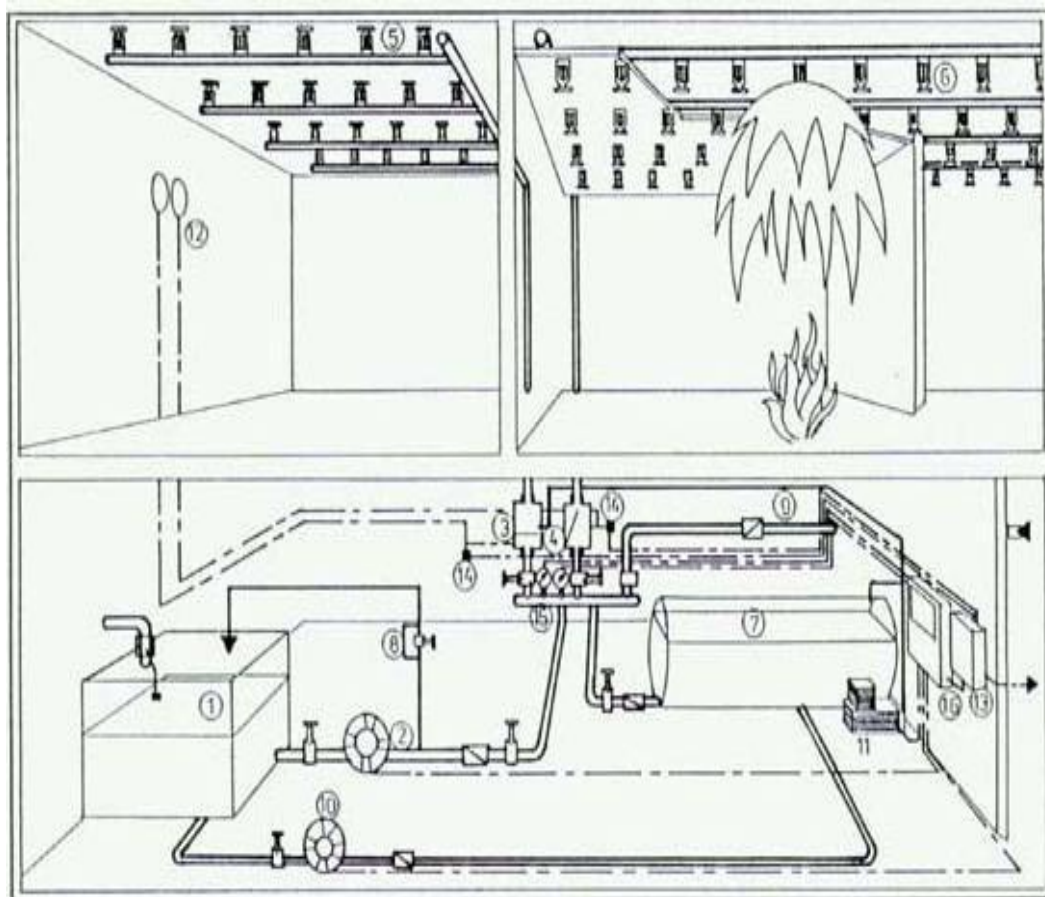
Skleněné ampule jsou plněny kapalinou pro tzv. otevírací teplotu:

- oranžová barva otevírá při 57°C
- červená barva otevírá při 68°C
- žlutá barva otevírá při 78°C
- zelená barva otevírá při 93°C
- modrá barva otevírá při 141°C
- černá barva otevírá při 260°C



Obr. 32 Sprinklerovy hlavice naplněny kapalinou pro různé otevírací teploty

- **řídící ventily** – speciální diferenciální ventily, které oddělují hlavní potrubí od rozvodného potrubí. Při otevření jedné hlavice otevírá samočinně průtok vody a samočinně zapojuje poplachové zařízení.
- **poplachové zařízení** – pracuje na pohyb vodní turbíny, zpravidla zvonek, který je umístěn venku na budově a často bývá doplněn ještě světelným signálem (maják, dioda). Je možnost připojení na elektrickou požární signalizaci (EPS).
- **vodní zdroje** – nejčastěji se používají vodní nádrže; alespoň 10 m nad nejvýše položenou budovou; o obsahu minimálně 35 m³ vody nebo tlakové kotle, respektive expandér, s vodou i vzduchem. Je možno použít i vodovod, kde je zaručen stálý průtok vody s tlakem, který u nejvýše umístěných sprchových hlavice dosahuje minimálně 0,15 MPa. Používají se také čerpadla s napojením na vodní nádrž, zpravidla odstředivá čerpadla s výkonem cca 3000 l/min. Nádrž musí mít minimálně 270 m³ vody, protože požadovaná doba činnosti čerpadel je minimálně 90 minut.



1	Hlavní nádrž	7	Tlaková nádrž	13	Požární ústředna
2	Hlavní nádrž	8	Zkušební potrubí	14	Poplachový zvon
3	Řídicí ventil suchý	9	Zkušební potrubí	15	Tlakoměr kontaktní
4	Řídicí ventil mokrý	10	Plnicí potrubí	16	Elektorozvaděč
5	Sprchové hlavice stojaté provedení	11	Kompresor		
6	Sprchové hlavice zavěšené provedení	12	Poplachový zvon		

Obr. 33 Sprinklerové stabilní hasicí zařízení

Nejčastější použití:

Hotely, knihovny, podzemní garáže, výroba dřevotřískových desek, regálové sklady, výrobní haly, kanceláře, supermarkety, hypermarkety.

Norma ČSN EN 12 845 pro sprinklerová zařízení – navrhování, instalace a montáž byla následně vydána s platností od 1. června 2004.

2.2.3 Sprejová hasicí zařízení (dříve drenčerová hasicí zařízení)

Sprejová hasicí zařízení jsou vodní zařízení vybavená otevřenými sprchovými nebo mlhovými hubicemi. Spouští se ručně nebo samočinně. Určujícím rozdílem proti sprinklerovým zařízením je, že se při spuštění uvádí v činnost všechny hubice současně, zatímco u sprinklerových zařízení se jednotlivé hlavice otevírají postupně.



Obr. 34 Sprejová hasicí zařízení (drenčerová hasicí zařízení)

Nejčastější použití:

Hašení kabelových svazků, olejových transformátorů; protipožární zabezpečení stavebních objektů, technologických zařízení; náhrada požárně-dělicích konstrukcí vodními clonami.

2.2.4 Pěnová hasicí zařízení

Tato zařízení jsou využívána v případech, kdy se nedá s dostatečnou účinností použít k hašení požáru samotná voda. Např. požáry uhlovodíků jako benzín, motorová nafta, aceton a alkoholy. Při aplikaci pěny dojde k pokrytí plochy požáru celistvou vrstvou, která zamezuje přístupu vzdušného kyslíku do zóny hoření. Současně s tím se omezuje značně i znečištění životního prostředí toxickými látkami ze zplodin hoření. Pěnidla jsou speciální kapalné koncentráty, které se přiměšují ve vhodné koncentraci do vody (0,4 - 6 %obj.).

Používají se různé druhy pěnidel: proteinová, fluoroproteinová, syntetická, pěnidla tvořící vodní nebo polymerní film.



Obr. 35 Pěnová hasicí zařízení

Používají se zásadně schválená pěnidla, která jsou biologicky odbouratelná.

Nejčastější použití:

Petrochemický a chemický průmysl, rafinérie a tankoviště ropných produktů, sklady hořlavých látek, technologická zařízení, letiště.

2.2.5 Plynová hasicí zařízení

Používají se pro likvidaci požárů v uzavřených prostorech nebo pro lokální hašení. Nejstarším a nejpoužívanějším plynným hasivem je oxid uhličitý používaný především k hašení hořlavých kapalin a plynů, elektrotechnických zařízení a na ochranu průmyslových provozů. Při použití oxidu uhličitého jsou vyžadována zvláštní bezpečnostní opatření pro ochranu osob.

Pro speciální použití je určeno hasivo „INERGEN“.

Jde o směs čistých plynů (dusíku, argonu a oxidu uhličitého), která v optimálním poměru vytváří vynikající hasicí směs. Toto ekologické hasivo se používá jako náhrada halonových systémů. Výraznou výhodou hasicí směsi typu „INERGENU“ je jeho schopnost během velmi krátké doby po zjištění požáru zajistit účinnou koncentraci pro hašení, a tak minimalizovat škody způsobené požárem. Hašení neprobíhá chemickou reakcí ani

nedochází k prudkému poklesu teploty, takže toto hasivo je vhodné pro citlivá elektronická zařízení. Jeho výraznou výhodou je také zdravotní nezávadnost.



Obr. 36 Uskladnění a rozvod hasicího plynu



Obr. 37 Aktivace hlavice plynového hasicího zařízení

Nejčastější použití:

Sklady hořlavých kapalin a plynů, prostory s elektrickými zařízeními, kalící vany, stříkací kabiny, archivy, počítačové sály.

2.2.6 Stabilní hasicí aerosolová zařízení

Stabilní hasicí aerosolové zařízení je hasicí zařízení, které k působení na plameny požáru využívá tzv. inhibičního efektu hasicího aerosolu.



Obr. 38 Stabilní hasicí aerosolové zařízení

Stabilní hasicí aerosolové zařízení lze instalovat pouze pro ochranu vnitřních prostorů s výškou do 12 m a objemem do 20000 m³. V místnostech chráněných tímto zařízením se nesmí za žádných okolností vyskytovat více než 50 osob.

Základní části stabilního hasicího aerosolového zařízení jsou:

- **Generátory hasicího aerosolu** jsou beztlaké plechové válce, které uvolňují hasicí aerosol, a to pouze v případě nutnosti hasit.



Obr. 39 Generátor hasicího aerosolu

- **Elektronický automat** je zařízení, které slouží ke kontrole stavu generátoru hasicího aerosolu. Automat je vybaven napájecím zdrojem, který zahrnuje akumulátorové baterie a je tedy schopen funkce i v případě výpadku síťového napájení.
- **Detekční zařízení** je zařízení sloužící ke včasnému zjištění hrozícího nebezpečí a může uvést v činnost celé stabilní hasicí aerosolové zařízení.

Instalace celého hasicího zařízení je jednoduchá, rychlá a nevyžaduje zvláštní místnosti pro zásobu hasiv, ani žádné potrubní rozvody pro jejich rozvod.

- **Hasicí aerosol** je směs ultrajemného hasicího prášku a inertních plynů. Hasicí aerosol má mnohonásobně vyšší hasební účinnost než běžná hasiva (oproti 0,05 – 0,1 kg/m³ aerosolu je nutno použít 0,6 kg/m³ halonu nebo klasických hasicích prášků nebo 0,8 kg/m³ oxidu uhličitého).

Podobně jako plynové hasicí zařízení je stabilní hasicí aerosolové zařízení hasicím zařízením objemovým a lze jim proto pro efektivně hasit pouze uzavřené prostory.

Aerosol lze použít také pro hašení elektrických zařízení pod napětím, a to až do 22 kV.

Stabilní hasicí aerosolové zařízení se nehodí pro instalaci do prostorů, ve kterých se mohou vyskytnout osoby se sníženou schopností samostatného pohybu nebo bez této schopnosti.

2.2.7 Speciální systémy

2.2.7.1 *MicroDrop*

Vodní hasicí zařízení *MicroDrop* na rozdíl od klasického sprinklerového zařízení je spouštěno EPS a vytváří velice jemné kapky, které ochlazují oblast požáru a zabraňují jeho dalšímu rozšíření.



Obr. 40 MicroDrop – vytváří velice jemné kapky

Nejčastější použití:

Turbíny a lisy.

2.2.7.2 Ansul R-102

Ansul R-102 požární systém je automatický systém vyvinutý na ochranu zařízení na přípravu jídel s plynovými i elektrickými zdroji. Systém může v případě požáru automaticky odpojit zdroj energie k zasaženému místu.



Obr. 41 Ansul R-102

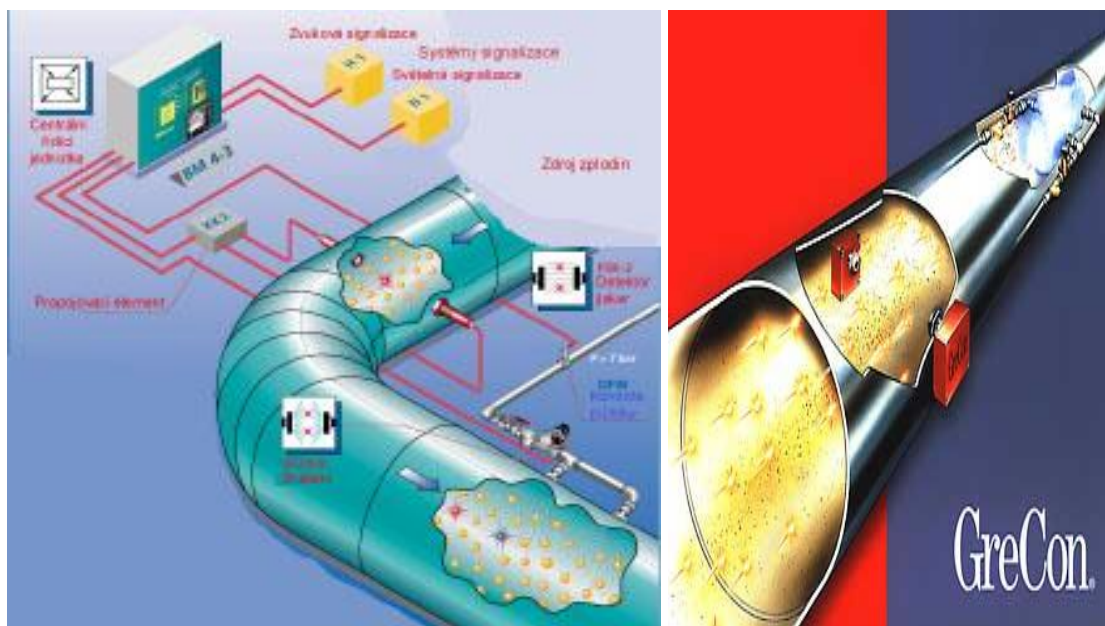
Nejčastější použití:

Restaurace, nemocnice, školy, hotely, letiště.

2.2.8 Systém zhášení jisker

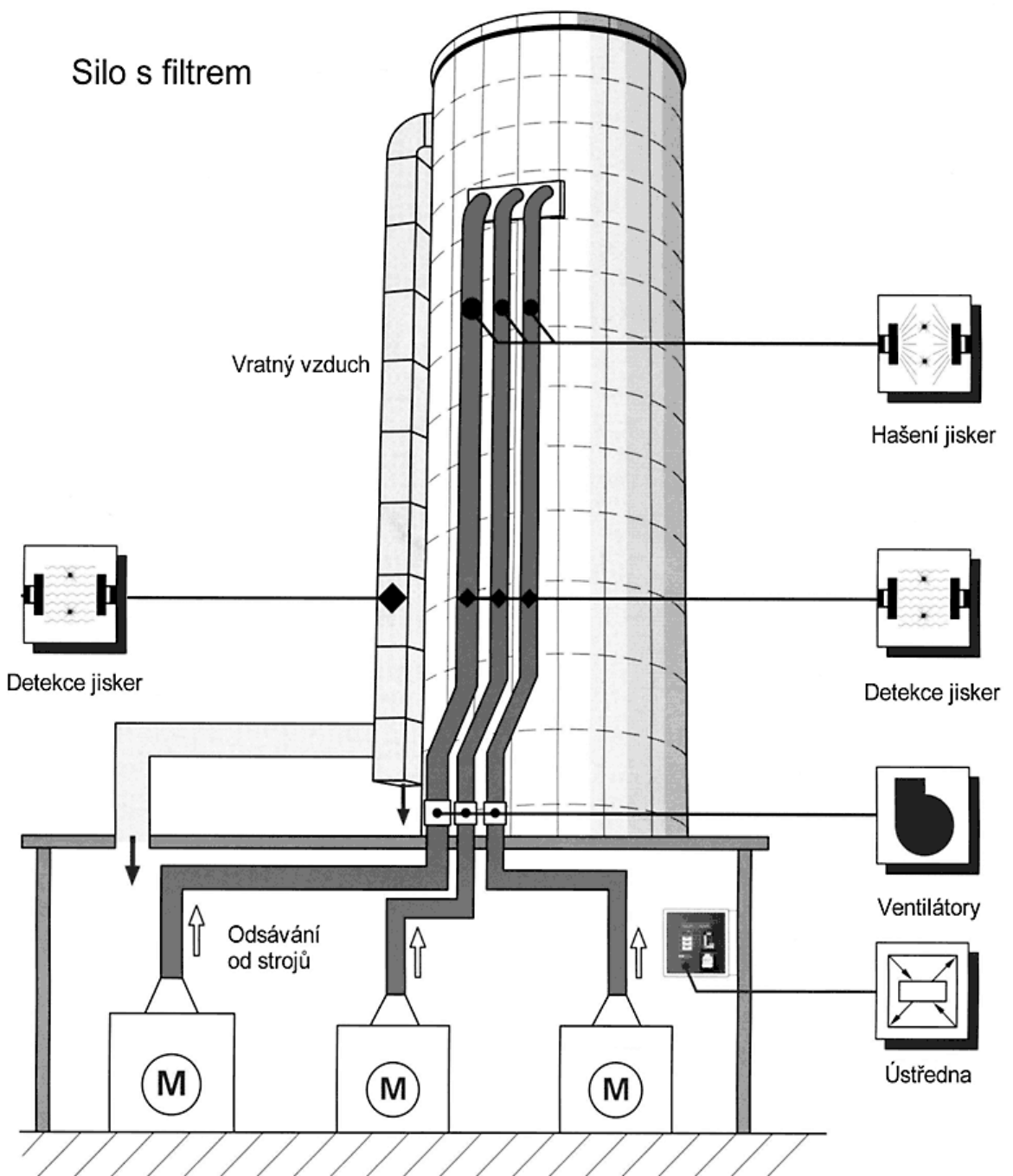
Při použití systému zhášení jisker je bezpečnost zaručena na základě automatického zařízení pro detekci a hašení. Objeví-li se jiskry nebo žár, impuls hlásiče okamžitě přijímá řídicí ústředna a na základě elektronického rozboru reaguje tak, že během několika tisícín sekundy aktivuje následně celý systém. A to tím, že otevře rychloventil v daném okamžiku, aby hubice v dopravním systému vytvořila kuželovou mlhu hasicího média v předem stanoveném množství, které postačí na uhašení zaznamenaných jisker v době, kdy se nacházejí v okruhu její působnosti.

Vlastní doba hašení trvá 1-3 sekundy, pak se ventil automaticky uzavírá, aby nedošlo k nežádoucímu zvlhčení přepravovaného materiálu. Po ukončení aktivace systému a odstranění nebezpečí se systém automaticky opět uveden do pohotovostního režimu.



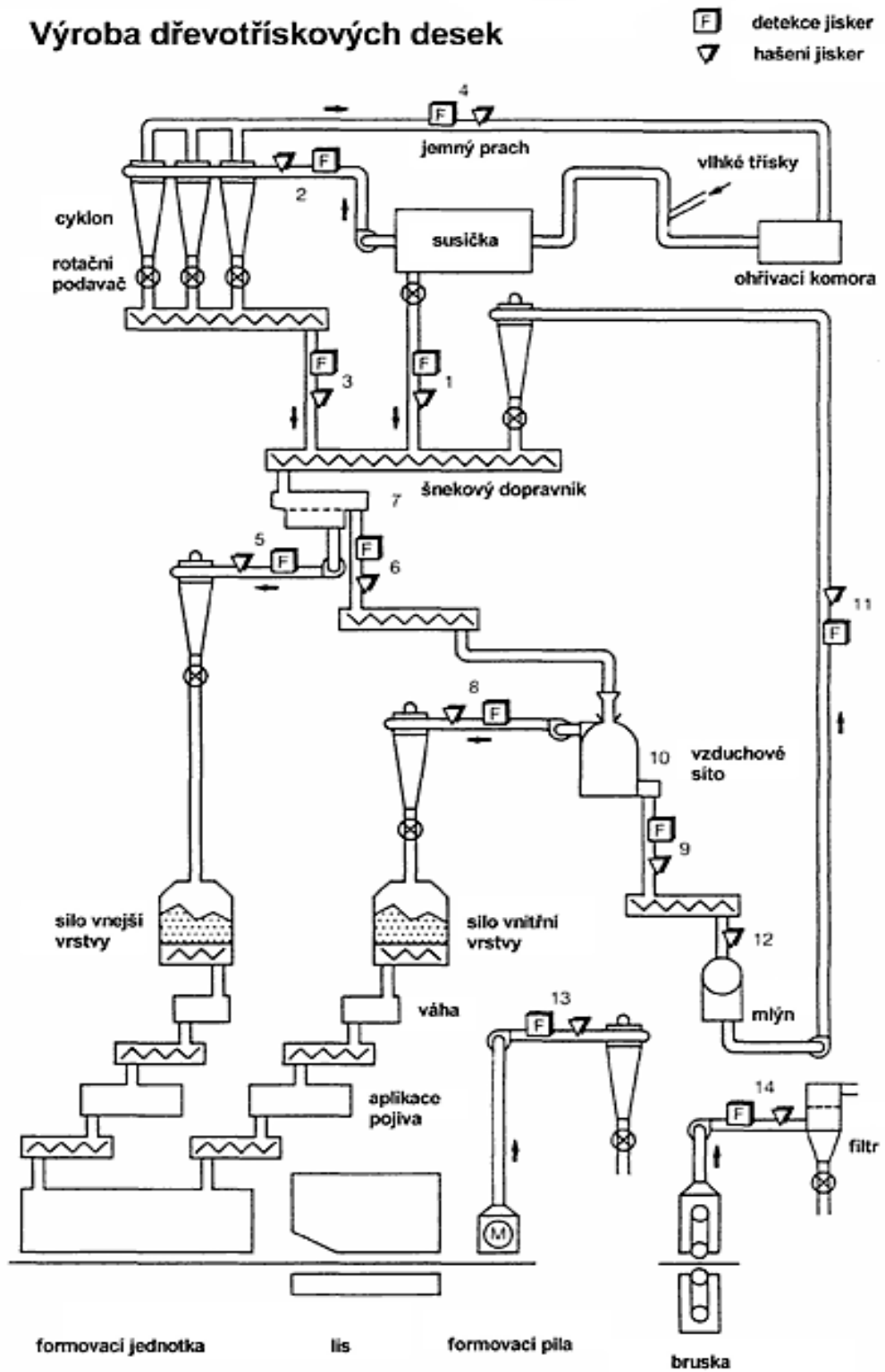
Obr. 42 Systém zhášení jisker

Příklady použití:



Obr. 43 Použití: systém zhášení jisker – silo s filtrem

Výroba dřevotřískových desek



Obr. 44 Použití systému zhášení jisker – výroba dřevěných desek

2.3 Hasicí přístroje

Hasicí přístroj je nádoba naplněná hasivem a opatřená zařízením, kterým se přístroj uvádí v činnost.

a) Podle způsobu přemístování rozeznáváme hasicí přístroje:

- **přenosné** (ruční),
- **pojízdné** (na podvozku),
- **přívěsné** (za motorové vozidlo).

b) Podle použití výtlačného prostředku rozeznáváme hasicí přístroje:

- **pod stálým tlakem,**
- **s tlakovou patronou.**

c) Podle použitého hasiva rozeznáváme hasicí přístroje:

- **práškové,**
- **vodní,**
- **sněhové,**
- **pěnové,**
- **halotronové.**

2.3.1 Hasicí přístroje pod stálým tlakem

Přístroj se uvádí do činnosti vytažením pojistky a stiskem páky ventilu. Hasicí přístroj je osazen manometrem, který nám ukazuje, je-li v přístroji potřebný provozní tlak (ručička manometru musí být v zeleném poli stupnice manometru).



Obr. 45 Hasicí přístroj pod stálým tlakem

2.3.2 Hasicí přístroje s tlakovou patronou (nestálotlaké)

Přístroj se uvádí do činnosti vytažením pojistky a úderem na nárazníkovou armaturu. Poté musíme vyčkat (5 – 10 s) než dojde k přemístění výtlačného plynu z tlakové patrony do nádoby hasicího přístroje.

2.3.3 Práškové hasicí přístroje

Práškové hasicí přístroje naleznou využití zejména v obytných a skladových budovách, ve stavebnictví, chemických provozech, zemědělství, strojních dílnách, garážích, školách a v automobilech. Prášek nevede elektrický proud, je tedy možné jimi hasit zařízení pod proudem (do 1000 V). Avšak pozor na následné škody způsobené samotným práškem. Ten je velmi jemný a jeho odstraňování, např. z elektroniky, je velmi obtížné, zasažené potraviny jsou znehodnoceny a je nemožné z nich hasicí prášek dostat.



Obr. 46 Práškové hasicí přístroje

Práškový hasicí přístroj je vhodný na hašení:

prakticky všech pevných materiálů, přičemž se nemusíme obávat úrazu proudem při hašení hořících obytných domů, v nichž nebyla odpojena elektřina. Přístroj funguje s velmi dobrou účinností, přičemž obsluha není ohrožena, protože při hašení s ním nevznikají žádné jedovaté zplodiny.

- **Hořlavých kapalin** – hasební prášek působí proti samotnému plameni. Plamen je likvidován velmi rychle.
- **Hořlavých plynů** – stejně jako v případě hořlavých kapalin je plamen sražen prakticky okamžitě.
- **Elektrických zařízení** – pod proudem do 110 kV.
- **Plasty hořící plamenem**

Práškový hasicí přístroj je nevhodný na hašení:

- **Pevných hořlavých látek (typu dřeva, uhlí, textilií)** – plamen je uhašen rychle, avšak látka žhne dál a může se znovu rozhořet.
- **Hořlavých kovů** – může docházet ke vzniku nebezpečných plynů.
- **Hašení jemné mechaniky a elektroniky**

Práškový hasicí přístroj nesmí být použit na hašení:

- **Lehkých hořlavých a alkalických kovů**
- **Volně uložených kusovitých vláknitých materiálů pro nebezpečí požáru a případný výbuch.**

2.3.4 Vodní hasicí přístroje

Vodní hasicí přístroje se používají pro hašení většiny běžných materiálů. Mají jedinou výraznou nevýhodu: proud vody, který při hašení z přístroje stříká, je elektricky vodivý, takže přístroj nelze použít k hašení obytného domu, u něhož není vypnuta elektrická instalace. Přístroje jsou mrazuvzdorné.



Obr. 47 Vodní hasicí přístroj

Vodní hasicí přístroj je vhodný na hašení:

- Pevných hořlavých (organických) látek (papír, dřevo, textil). Voda hasí přímo u zdroje. Likviduje i žhnutí, které je s hořením pevných látek prakticky téměř vždy spojeno.
- Další pevné hořlavé látky (papír, uhlí, textilie, guma) a pouze v nutnosti použitelné k hašení menších množství hořlavých kapalin mísících se s vodou jako líh a eter.
- Hořlavých kapalin rozpustných ve vodě (alkoholy, ketony).

Vodní hasicí přístroj je nevhodný na hašení:

- Hořlavých kapalin nemísících se s vodou jako benzín, motorová nafta, minerální oleje, líh, ředidlo). Je třeba velkého množství vody, abychom kapalinu zředili. Některé neuhasíme vůbec, např. benzín, který na vodě plave.
- Hořlavých plynů a k hašení látek, materiálů a zařízení, kde je nebezpečí škod promáčením vzhledem k cennosti. Uhasit plamen hořícího plynu, který uniká pod tlakem je velmi obtížné.

Vodní hasicí přístroj nesmí být použit na hašení:

- Elektrických zařízení pod proudem a v jejich blízkosti.

- K hašení lehkých a hořlavých alkalických kovů, termitů, karbidu vápníku. Hoření kovů probíhá za velmi vysokých teplot a při styku s vodou dochází k reakci a nebezpečnému prskání. Reakce může být navíc doprovázena vznikem nebezpečných plynů (jedovatých a hořlavých). Proto je nutné dávat pozor na požáry elektrických zařízení pod proudem. Člověk zásah 230 V rozvodných sítí nemusí přežít.

2.3.5 Sněhové hasicí přístroje

Sněhový přístroj vyvíjí bohatou pěnu tvořenou oxidem uhličitým. Pěna pokrývá hořící předměty, kterým odnímá kyslík a teplo a u hořících tekutin zabraňuje jejich rozstříkávání, ke kterému by došlo pod proudem vody. Pěna je elektricky nevodivá, takže při požáru se nemusí hledat hlavní vypínač elektrického rozvodu. Mimoto nevádí potravinám nebo jemné mechanice. Při hašení může člověk utrpět omrzliny – expandující pěna má asi – 78°C.



Obr. 48 Sněhový přístroj

Sněhový přístroj je vhodný na hašení:

- elektrických zařízení pod proudem,
- hořlavých plynů – velmi rychle zředí hořlavý plyn a likviduje plamen,
- hořlavých kapalin – stejně jako u hořlavých plynů; rychle zředí hořlavé páry kapaliny a likviduje plamen,

- potravin a k využití pro laboratoře; jemnou mechaniku a elektronická zařízení,
- pevných hořlavých látek – stejně jako u prášku; srazí plamen, ale nezlikviduje žhnutí,
- hořlavých kovů – nebezpečí reakcí spojených s tvorbou nebezpečných plynů.

Sněhový přístroj není vhodný na hašení:

- Pro požáry tuhých hořlavin typu dřeva.
- Textilíí, uhlí na otevřených prostranstvích s velkou výměnou vzduchu.

Sněhový přístroj nesmí být použit na hašení:

- Lehkých hořlavých a alkalických kovů.
- Hořlavých prachů a volně uložených kusovitých a vláknitých materiálů pro nebezpečí výbuchu a rozšíření požáru.
- Sypkých látek, alkalických kovů.

Upozornění:

Při hašení pozor na prostor, kde k hašení dochází. Ve venkovních prostorech je často oxid uhličitý rozháněn větrem. Při hašení v uzavřených prostorech pozor na vlastnosti oxidu uhličitého, protože je těžší než vzduch. V podzemních prostorech může vytlačit vzduch a udělat tak prostředí nedýchatelným (pouze pro velké hasicí přístroje o větším obsahu – 10 kg a více). V nadzemních prostorech vyvětrat. Oxid uhličitý je v hasicích přístrojích v kapalném stavu, tzn. pod tlakem a podchlazený, a tedy pozor na popálení mrazem.

Pozor!!!

Sníh oxidu uhličitého dosahuje teploty -76°C a při potřísnění pokožky hrozí nebezpečí omrzlin.

2.3.6 Pěnové hasicí přístroje

Pěnový hasicí přístroj je naplněný směsí pěnidla Pyrocool s vodou.



Obr. 49 Pěnový hasicí přístroj

Pěnový hasicí přístroj je vhodný na hašení:

- Pevných hořlavých látek – hasební pěna obsahuje vodu, eliminuje tedy i žhnutí. Voda je však pro hašení účinnější.
- Hořlavých kapalin nemísících se s vodou (benzín, motorová nafta, minerální oleje, tuky) – hasební pěna oddělí hořlavou kapalinu od plamene, oheň nemá podmínky k hoření.

Pěnový hasicí přístroj není vhodný na hašení:

- Hořlavých kapalin mísících se s vodou.
- Hořlavých kapalin nízkovroucích, tj. na úrovni okolní teploty a níže.
- Hořlavých plynů – stejný problém jako u vody (nebezpečí škod promáčením vzhledem k cenosti).
- Hořlavých kovů – hasební pěna obsahuje vodu.

Pěnový hasicí přístroj nesmí být použit na hašení:

- požárů elektrických zařízení pod proudem a v jejich blízkosti. A to díky obsahu vody – vodivost je zaručena.
- lehkých hořlavých a alkalických termitů a karbidů vápníku.

2.3.7 Halotronové hasicí přístroje

Halotronové hasicí přístroje, které nahradily dnes už nevyroběné přístroje halonové, jsou sice ze všech nejdražší, ale pracují s vysokou účinností, přičemž se dají použít pro hašení všech materiálů s výjimkou pevných žhnoucích látek. Hasivo na bázi tetradekafluorhexanu účinně ochlazuje plameny a zabraňuje kyslíku k nim pronikat. Protože se beze zbytku rozptýlí a nevytváří žádné nežádoucí usazeniny, jsou vhodné na hašení automobilů, jemné mechaniky, počítačové techniky a jiných elektronických zařízení. Nedoporučuje se používat je v uzavřených prostorech bez větrání, protože aktivní látka se teplem rozkládá na složky škodící zdraví.

Elektricky nevodivé hasivo je bez korozivních účinků. Vhodné pro hašení elektronických zařízení, výpočetní a záznamové techniky, nosičů dat, archivů, telefonních ústředěn. Lze hasit zařízení pod elektrickým napětím do 1000 V ze vzdálenosti 1 m. Halotronový hasicí přístroj má následující hlavní části: tlaková nádoba, spouštěcí ventil, tryska, stoupací trubice (uvnitř přístroje).



Obr. 50 Halotronový hasicí přístroj

Halotronové přístroje je možné rozdělit na:

- tetrachlorové – již se nepoužívají,
- bromidové,
- tetrafluoridbrommetanové – lze je použít i v uzavřených prostorech.

Poznámka

Při použití hasicího přístroje není třeba mít strach z jeho použití. Na každém hasicím přístroji je čitelný návod k použití. Rychlé použití hasicího přístroje může zachránit mnoho. Pokoušet se však uhasit např. hořící pokoj pouze hasicími přístroji nemá smysl, i když jich máme za sebou pět. Je nutné volat rychle hasiče, ti své řemeslo znají a jsou patřičně vybaveni.

2.4 Hydranty

Rozmístění hydrantů a jejich vzájemné vzdálenosti musí odpovídat normám ČSN 73 0873, ČSN 730761, ČSN 736620 a ČSN 736622

2.4.1 Hydrantový systém

Hydrantový systém je zařízení protipožární ochrany, jehož předností je jednoduchá obsluha, snadné směřování hadice, rychlá montáž, zajištěný servis, minimální údržba a příznivá cenová úroveň. Největší výhodou hydrantových systémů je jejich schopnost zásobovat dostatečným množstvím vody i po delší časový úsek. Je s nimi možné úspěšně zakročit i proti požárům většího rozsahu.



Obr. 51 Hydrantový systém

Složení hydrantového systému:

- **Skříň hydrantu s uzavíratelnými dvířky** – je složena z vlastní skříně, dvířek a držáku proudnice. Skříň je vyrobena z ocelového plechu. Dvířka jsou opatřena uzavíracím mechanismem. Rozměry skříně závisí na průměru a délce použité hadice.
- **Středová armatura** – propojuje přívod hasiva s požární hadicí, která je umístěná na otočném bubnu.

- **Navíjecí buben** – se skládá ze dvou čel a cívky bubnu.
- **Požární hadice** – v části napojení na středovou armaturu je vyztužena pružinou proti deformaci. Na opačném konci je ukončena proudnicí.

2.4.2 Nadzemní hydranty

Nadzemní hydranty jsou zařízení sloužící k rychlému a snadnému připojení požárních hadic. Zajišťují nepřetržitý přívod hasicí vody, který je použitelný kdykoli. Bývá obvykle připojen na vodovodní řád.



Obr. 52 Nadzemní hydrant

2.5 Ochrana proti výbuchu (explozní ochrana)

Při zpracování, transportu a skladování průmyslových hořlavých prachů může dojít k explozi – destrukční účinky těchto pochodů představují těžké hospodářské škody na průmyslovém zařízení, ale může dojít i k ohrožení lidského zdraví a života. Velké nebezpečí výbuchu představuje v průmyslu a průmyslové výrobě především uhelný prach. Je to prach vznikající při výrobě mouky, cukru, celulózy, ale i prachy další, které produkují výrobní procesy v dřevozpracujícím průmyslu, v oblasti výroby krmiv, farmacie, potravinářství a dalších. Zvláště nebezpečně se chovají prachy některých kovů, např. hliníku nebo hořčíku.

V případě, že není možné využití aktivní prevence (vyloučení vzniku exploze), je nutno zvolit účinnou pasivní prevenci použitím vhodných protiexplozních a protipožárních prvků.

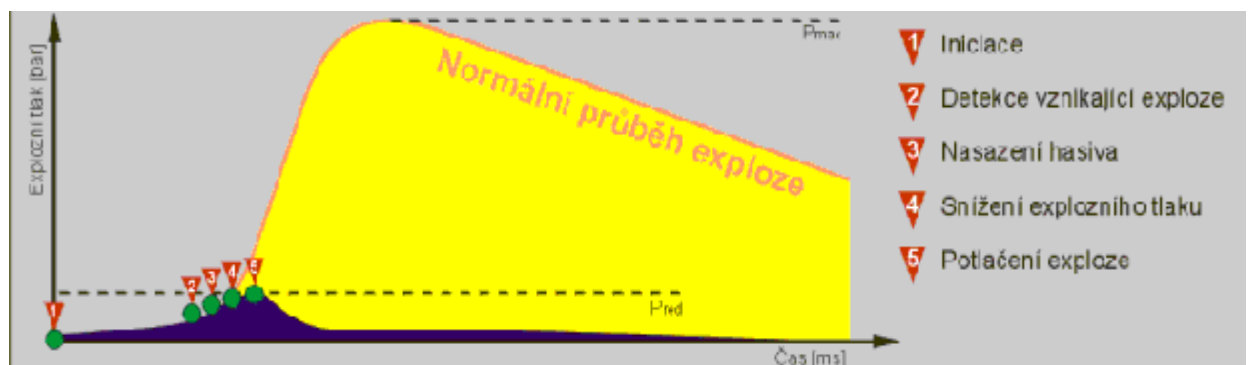
Exploze je fyzikální jev, který v čase neprobíhá nahodile, ale podle přesných zákonitostí: od ohniska exploze v uzavřeném prostoru se tlak šíří rovnoměrně všemi směry, přičemž je bezprostředně následován plamenným projevem (plamennou frontou).

Pro aplikaci pasivní prevence je nutno řešit komplexní návrh protiexplozního zabezpečení s ohledem na platné normy, předpisy a poslední stav techniky.

Pro protiexplozní ochranu je platná evropská směrnice 99/92/EC označovaná také jako ATEX 137, která se do naší legislativy začlenila ve znění nařízení vlády NV406/2004 Sb k zákonu č. 65/1965 Sb (Zákoník práce).

2.5.1 Zařízení na potlačení exploze (HRD systém)

Ochranné zařízení HRD (Hight Rate Discharge) je hasicí technika, která se vyznačuje extrémně rychlým vnesením hasicího prostředku do chráněného zařízení (v ms). Čímž se proti explozi zasahuje již ve fázi vzniku a následky jsou minimalizovány na naprosté minimum.



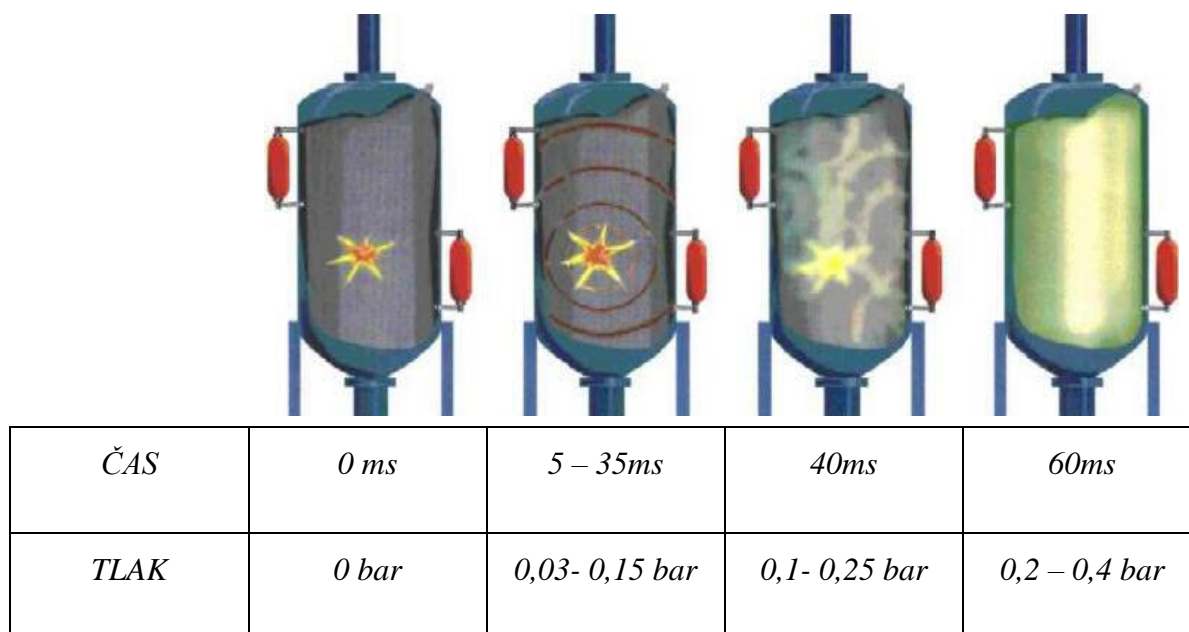
Obr. 53 Průběh exploze za použití HRD systému

Základními prvky HRD systému jsou:

- Řídící ústředna
- Detektory
- Láhev s hasicím prostředkem
- Rozprašovací hubice

Řídicí ústředna s čidly může být doplněna i jiným výkonným zařízením. Systém HRD je uváděn do činnosti automaticky prostřednictvím řídicí ústředny. V ní jsou zachyceny a zpracovány signály detektoru. Řídicí ústředna spouští ochranné zařízení a může rovněž vypínat výrobní proces.

Ukázka funkce HRD systému



Obr. 54 Závislost HRD systému – čas a tlak

Detektory (čidla) mohou být použita ve dvou variantách:

- **Infračervený detektor** je používán převážně tam, kde se vyskytuje čistá atmosféra.
- **Tlakový detektor** spolehlivě reaguje na změny tlaku a jeho reakční rychlost je menší než 2 ms.

Například při použití tlakového detektoru je počínající explozní tlak indikován a vyhodnocen ústřednou. Láhev s hasivem je vybavena rychlootevíracími ventily, které jsou schopné okamžitě celý obsah láhve uvolnit do chráněného zařízení.

Právě extrémně rychlá reakce ochranného systému HRD znamená účinný zásah a zahájení hašení tak, že projevy exploze (plamen) jsou již v zárodku potlačeny.

2.5.2 HRD bariéry

HRD bariéry se vyznačují extrémně rychlým vnesením hasiva do chráněného zařízení. Záběry ze zkoušek ukazují možnosti jeho aplikace při hašení explozního plamene v potrubním systému. Jak již bylo uvedeno, před plamennou frontou postupuje explozní tlak. Explozní tlak je možno detekovat čidly (detektory), které byly pro daný účel vyvinuty. Okamžik zahájení hasicí činnosti je tedy odvozen od okamžiku zjištění exploze detektorem. Vyhodnocovací a řídicí jednotkou je vydán pokyn k otevření láhve s hasivem. Láhev je vybavena rychlootevíracími ventily, které jsou schopny okamžitě celý obsah uvolnit do chráněného prostoru a vytvořit tak mlhu hasicího média. Explozní i plamenná fronta je tímto zásahem uhašena (antikatalytický efekt).

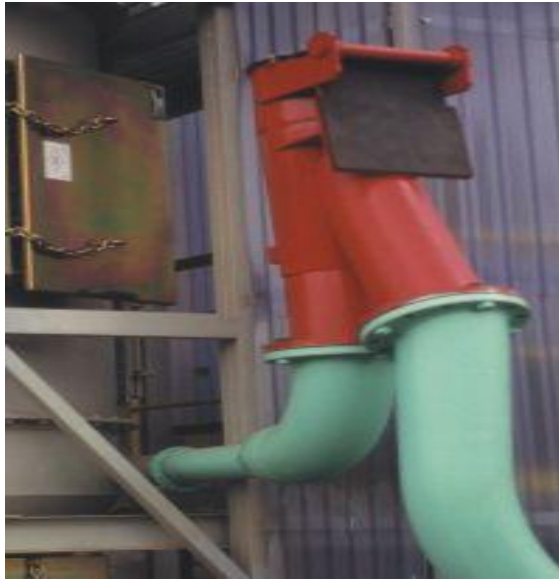


Obr. 55 Výbuch s použitím HRD bariéry



Obr. 56 Výbuch bez použití HRD bariéry

2.5.3 Protiexplozní komín



Obr. 57 Protiexplozní komín

Protiexplozní komíny pracují na principu uvolnění výbuchového tlaku a plamene do volného prostoru, např. v potrubních vedeních odlučovačů prachu k ochraně sila nebo filtru.

Jejich funkce spočívá v tom, že za pracovního procesu tvoří část trasy a proud se v protiexplozním komínu obrací. Za havarijního stavu plní funkci protiexplozního prvku, který explozi vyvíjející se v trase uvolní do bezpečnostní zóny.

Protiexplozní komíny bývají používány hlavně v systémech dopravy za použití vzduchu, v systémech mlecích zařízení mezi mlýnem s cyklónem či filtrem, v sušárenské technice, v odprašovacích systémech, kde je stanoveno prostředí s nebezpečím výbuchu prachů.

2.5.4 Protiexplozní ventily



Obr. 58 Protiexplozní ventil

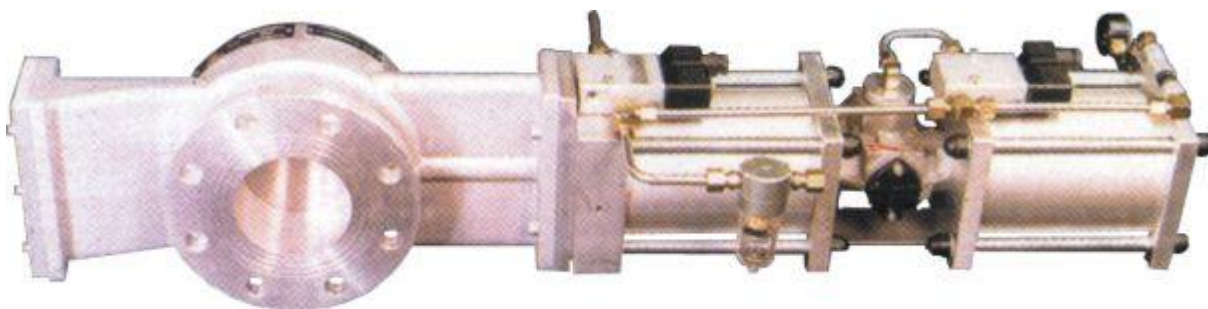
Rychlouzavírací protiexplozní ventil zabraňuje samostatně bez cizí pomoci rozšíření plamene a prachu tlakové exploze za místo, kde je instalován a působí tak jako mechanická protiexplozní uzávěra.

V případě exploze se ventil automaticky uzavírá účinkem kinetické energie tlakové vlny jdoucí před explozní plamennou frontou, a to tak, že vnitřní ventilový kužel je vržen do ventilového sedla a zde je mechanicky zadržen.

2.5.5 Rychlouzavírací šoupátka

Šoupátka slouží k úplnému uzavření potrubních systémů v případě vzniku exploze a jsou proto vhodná pro ochranu výrobních procesů a zařízení s kritickým prostředím explozně nebezpečných prachů. K iniciaci ochranné činnosti rychlouzavíracího šoupátka je potřebný signál detektoru exploze zpracovaný a vydaný řídicí centrálou, který uvede do činnosti pohonný mechanismus vlastního šoupátka.

Rychlouzavírací šoupátko je pod stálým pneumatickým tlakem a uzavírá se automaticky jak v případě exploze, tak i při výpadku elektrické energie nebo ztrátě tlaku. Po provedené ochranné akci je prakticky ihned připraveno k dalšímu zásahu.



Obr. 59 Rychlouzavírací šoupátko

Rychlouzavírací šoupátko je vybaveno pohonným zařízením s extrémně rychlou reakční dobou a po identifikaci explozních veličin spolehlivě uzavře potrubní trasu v čase 40 ms.

2.5.6 Protiexplozní membrány

Protiexplozní pojistná ústrojí s membránou slouží ke zredukování explozního tlaku výbušných směsí prachů, plynů nebo par se vzduchem, popř. hybridních směsí vyvíjejících se uvnitř chráněného prostoru (např. zásobníky, filtry, mlýny, drtiče, odlučovače, třídíče, homogenizátory, sušárny). Chrání tak stroje, technologická zařízení, skladovací prostory

s nízkým a středním tlakem před roztržením a zničením při nedovoleném přetlaku či podtlaku.

Za běžných provozních podmínek je únikový prostor překryt membránou. Ta se v případě havarijního stavu otevírá, a tím je únikový otvor pro explozi uvolněn. Tento prostor je považován za bezpečnostní zónu. Uvolněním membrány a vyvedením exploze z ohroženého prostoru se redukuje výbuchové parametry uvnitř chráněného zařízení na únosnou míru, a tím dojde k zabránění jeho destrukce.

Membrána pojistného ústrojí určeného k jistění podtlaku pracuje obdobným způsobem s tím rozdílem, že pojistná membrána je situována do prostoru vně zařízení.

Protiexplozní ústrojí je také možno doplnit o signalizační prvek polohy membrány. V případě uvolnění membrány je tento stav signalizován na kontrolním místě a upozorňuje obsluhu na havarijní stavy uvnitř chráněné technologie.

Výhodou konstrukce pojistného ústrojí s membránou je:

- odolnost vůči obrušování a nárazu mechanických částic,
- ekonomicky velmi výhodné řešení,
- udržení stability parametrů,
- velmi dobrá odolnost vůči povětrnostním vlivům,
- jednoduchá výměna a snadné zajištění náhradních dílů.

Vhodné pro vzduchotechnické a skladovací systémy, odprašování a pneumatickou přepravu prachu.

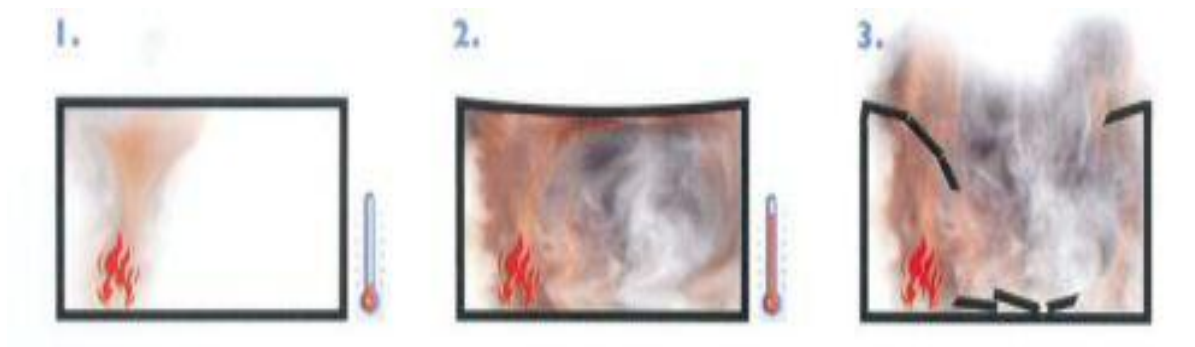
Protiexplozní pojistná ústrojí se standardně vyrábí z oceli tř. 10, 11 s povrchovou úpravou proti korozi nebo z oceli tř. 17. Je možné provedení i z dalších materiálů podle způsobu a druhu použití. Vyrábějí se kruhového, obdélníkového nebo čtvercového průřezu s různými možnostmi nastavení statického pojistného otevíracího tlaku podle konkrétních požadavků zákazníka. Jejich umístění na chráněném zařízení je možné jak v horizontální, tak ve vertikální poloze.



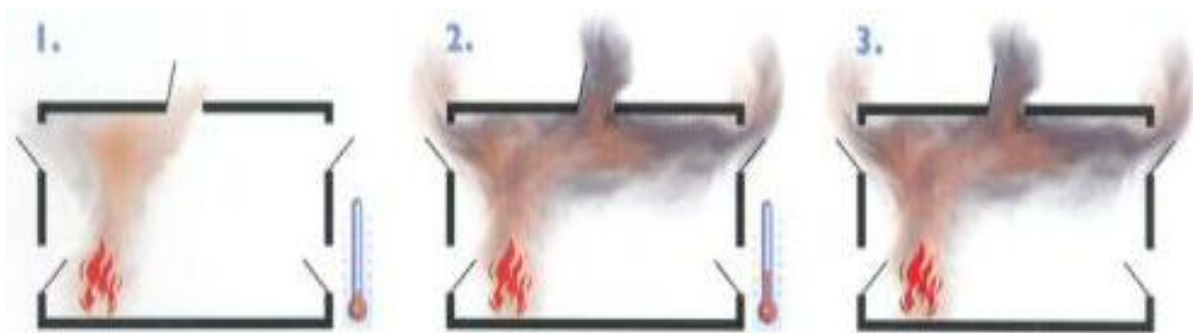
Obr. 60 Pojistné ústrojí s membránou

2.6 Zařízení pro odvod kouře a tepla

Zařízení pro odvod kouře a tepla je požárně bezpečnostní zařízení, které se v případě požáru na základě impulsu vyvolaného kouřovým či teplotním čidlem uvede v činnost a začne odvádět zplodiny kouře a teplo, které vzniklo při požáru, mimo objekt. Musí tak po určitou dobu vytvářet nad podlahou požadovanou nezakouřenou vrstvu minimálně 2,5 m vysokou. Tato vrstva je potřebná pro bezpečnou evakuaci osob, ochranu věcných hodnot a usnadnění zásahu jednotek požární ochrany. Odvodem tepla se zároveň snižuje i tepelné namáhání konstrukcí.



Obr. 61 Poškození stavby následkem požáru bez zařízení pro odvod tepla a kouře



Obr. 62 Stavba při požáru se zařízením pro odvod tepla a kouře

Zařízení pro odvod kouře a tepla lze uvést do chodu kromě automatického ovládnání také ručním ovládnáním, které má být na dobře přístupném a viditelném místě.

Kouř a teplo se nejprve hromadí pod stropem. Dochází k rychlému zakouření celého prostoru objektu, ke kumulaci velkého množství tepla, k sekundárním požárům a konečně k obávanému flash-over (plně rozvinutému požáru), což zhoršuje podmínky pro evakuaci a zdolávání požáru.



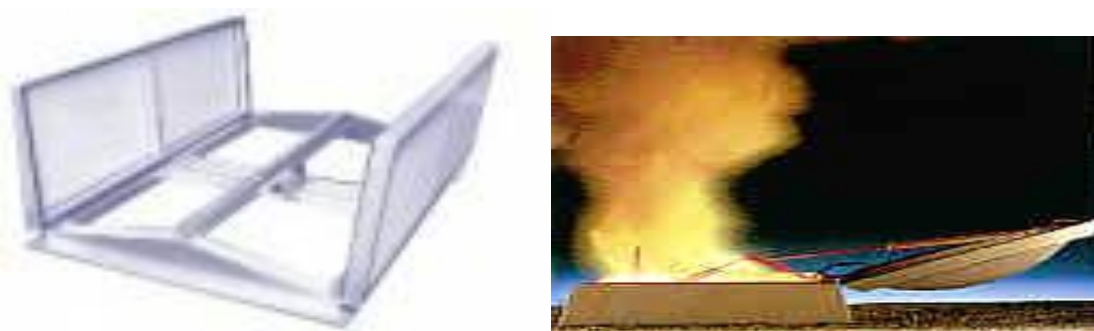
Obr. 63 Chování kouře bez systému odvětrání / se systémem odvětrání

2.6.1 Druhy odvětrání

Zařízení pro odvod kouře a tepla funguje buď na principu přirozeného odvětrání nebo na principu nuceného odvětrání.

2.6.1.1 Přirozené odvětrání

Je založeno na tepelném vztlaku plynů (tzv. komínovém efektu), kde zařízení jsou umístěna pokud možno v nejvyšší části odvětrávaného prostoru, tedy ve střešní konstrukci jako kouřové klapky nebo v horní části obvodových stěn jako žaluzie a lze je proto použít především u jednopodlažních halových objektů nebo v posledním nadzemním podlaží vícepodlažních objektů.



Obr. 64 Střešní světlík



Obr. 65 Elektricky ovládaný střešní světlík

Popis principu přirozeného odvětrání (komínový efekt)

Přirozené odvětrání pracuje na principu přirozené cirkulace vzduchu vyvolané rozdílem teplot, kdy teplý vzduch nebo kouř stoupá ke stropu a je samočinně požárními odvětracími klapkami zabudovanými ve střešní konstrukci, odváděn z objektu ven.



Obr. 66 Přívod čerstvého vzduchu a odvod spalin

2.6.1.2 Nucené odvětrání

Nucená odvětrání za použití mechanického systému se používají tam, kde proudění vzduchu nad budovou může způsobovat zpětný tok kouře a tam, kde se předpokládá vznik studeného kouře. Ačkoliv má toto zařízení omezenou kapacitu, jeho pole působnosti

je rozšířeno na vyšší vzdálenost a je tím větší, čím je větší výkon ventilátoru. Tato odvětrací zařízení nejsou pouze jednoúčelová pro případ ohrožení objektu požárem, ale dají se efektivně využívat i pro každodenní větrání a přirozené odvody s průsvitnými žaluziemi či klapkami i pro denní osvětlení interiéru.



Obr. 67 Nucené odvětrání

Popis principu nuceného odvětrání

Základním elementem celého systému pro odvod kouře a tepla je klapka pro odvod kouře a tepla s elektrickým pohonem a výkonný odtahový ventilátor. V případě zasažení objektu kouřem se klapka ihned aktivuje a během krátké doby, maximálně 60 s, se list klapky nastaví do požadované polohy „otevřeno“.

V poloze „otevřeno“ odsaje ventilátor kouř a teplo z ohroženého prostoru. Současně je nutné zabezpečit, aby do uvedených prostor proudil čistý vzduch.

V případě ohrožení přebírá ovládací systém automaticky ovládání a kontrolu klapek pro odvod tepla a kouře a celého větracího zařízení. Aktivace se uskuteční například požárním hlásičem.

U zařízení pro odvod kouře a tepla musí být vždy zajištěn dostatečný přívod vzduchu do odvětrávaného prostoru, a to otvory umístěnými pokud možno v jeho nejnížší části. Pokud pro přívod vzduchu slouží dveře či vrata, musí jejich ovládání prioritně odpovídat požadavkům daného zařízení pro odvod kouře a tepla. Současně je nutné zohlednit členění odvětrávaného prostoru do kouřových úseků. Především u rozsáhlých halových prostorů je nutno jejich horní část, kde se při požáru pod stropem kumuluje kouř, dělit závěsnými kouřovými clonami na kouřové úseky, a tím zabránit, aby se kouř rozšířil po celé ploše stropu, tedy do velké vzdálenosti od ohniska požáru. Jedná se především o zamezení

případu, kdy se kouř, rozprostřený pod stropem ve větší vzdálenosti od ohniska požáru, ochlazuje, a tím začíná klesat dolů do nezakouřené vrstvy nad podlahou.

Podmínky správné a spolehlivé činnosti zařízení pro odvod kouře a tepla:

- konstrukční a materiálové řešení vlastního zařízení pro odvod tepla a kouře (dodržení předpisů a norem, které stanovují požadavky a zkušební metodiky na tato zařízení),
- projekční řešení stavby (dodržení projekčních předpisů, norem a návodů výrobců z hlediska umístění a dimenzování těchto zařízení a jejich vazeb na další požárně bezpečnostní zařízení či jiná zařízení),
- montáž zařízení (dodržení projektové dokumentace a montážních návodů výrobce),
- provoz a údržba (dodržení návodů výrobce na provoz a údržbu včetně předepsaných kontrol).

2.7 Zařízení pro zabránění šíření požáru a kouře

Jedná se o požárně bezpečnostní zařízení patřící do skupiny aktivních prvků zajištění požární bezpečnosti stavby. Vytváří předpoklady k rychlé a bezpečné evakuaci osob, účinnému zásahu jednotek požární ochrany a snižuje rozsah škod způsobených požárem.

2.7.1 Roletové požární uzávěry

Roletové požární uzávěry brání rozšíření požáru otvory v požárně dělících konstrukcích, a to jak svislých, tak vodorovných. Roletové uzávěry jsou navrženy pro účely požární bezpečnosti s ohledem na spolehlivost a trvanlivost, ale je možné je použít i pro bezpečnostní účely jako ochranu proti vloupání. Jsou vhodné pro různé instalace v bankách, obchodních domech, nákupních centrech, továrnách, skladech a garážích. Uzávěry je možné montovat na otvory nebo do otvorů bez dalších speciálních konstrukcí. Roletové uzávěry jsou certifikovány včetně pohonného systému, který umožňuje uzavření i v podmínkách požáru. Požární uzávěry jsou schopny kontrolovaného spuštění i v případě selhání motoru.



Obr. 68 Roletové požární uzávěry

2.7.2 Kouřové zábrany

V případě instalace zařízení pro odvod kouře a tepla musí být chráněný prostor členěn do kouřových sekcí. Kouřové zábrany usměrňují při požáru pohyb zplodin hoření ve stavebních objektech. Pokud jsou v zařízení pro odvod kouře a tepla použity kouřové zábrany, stávají se jeho rozhodujícím prvkem. Jestliže nejsou kouřové zábrany při požáru ve své funkční poloze, nebude zařízení pracovat tak, jak bylo navrženo. Avšak i v případě nefunkčnosti jiných prvků větracího zařízení pro odvod kouře a tepla zajistí kouřové zábrany ve své funkční poloze základní ohraničení a směrování kouře. Kouřové zábrany musí splňovat požadavky norem ČSN EN 12 101-1 a ČSN 73 0810.

Kouřové zábrany mohou být tvořeny pevnými, např. textilními, skleněnými nebo ocelovými konstrukcemi.

Další variantou jsou roletové (mobilní) kouřové zábrany, které jsou v rámci běžného provozu stavby skryty a sjíždějí do své funkční polohy jen v případě vzniku požáru, a to na signál systému elektrické požární signalizace, popř. automatického detekčního systému.



Obr. 69 Kouřové zábrany

2.8 Žaluzie pro přívod vzduchu

Aby byla zajištěna správná funkce zařízení pro odvod kouře a tepla, je nutno zajistit dostatečné množství otvorů pro přívod vzduchu do dané kouřové sekce. Ve většině případů se přívod vzduchu do kouřové sekce zajišťuje otevřením vstupních dveří do objektu. V případech, kdy nelze zajistit dostatečné množství dveřních otvorů, mohou být do obvodového pláště instalovány žaluzie pro přívod vzduchu.

Jedná se o horizontální, popř. vertikální lamelové žaluzie s vlastním pohonem, které jsou v rámci běžného provozu uzavřeny. V případě vzniku požáru dá systém EPS signál ovládacímu zařízení, které změní polohy lamel, a tím dojde k otevření příslušného otvoru.



Obr. 70 Požární světlíky

2.9 Systémy pro otvírání dveří

Jako zařízení pro odvod kouře a tepla mohou sloužit různá technická zařízení, která zajistí automatické otevření dveřního křídla na pokyn systému elektrické požární signalizace (EPS). Jedná se o dva základní typy zařízení, a to buď o zařízení s elektrickým pohonem nebo o mechanické zařízení. Mechanická zařízení jsou jednodušší systémy, které převážně tvoří přídržné magnety zajišťující dveře v uzavřené poloze. Součástí tohoto systému jsou pak otvírače, které po uvolnění elektromagnetu zajistí otevření dveří.

3 NOVÉ TRENDY V PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANĚ

3.1 Hlásiče multisenzorové

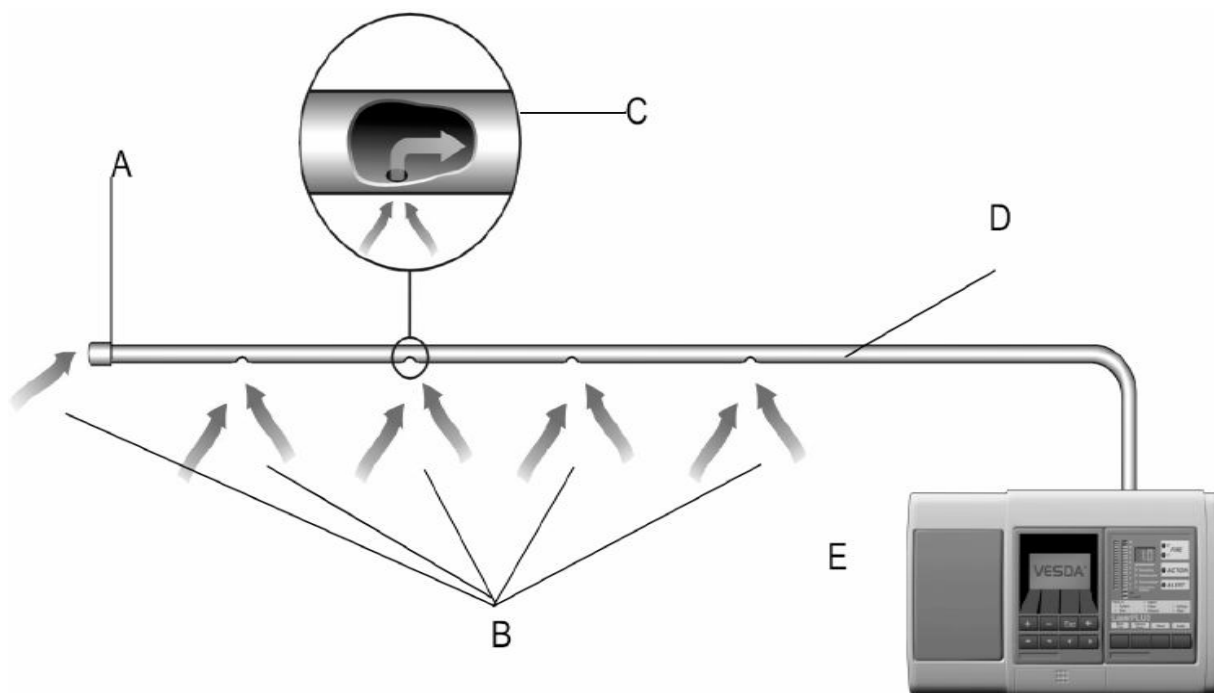
Multisenzorové hlásiče reagují na více než jeden průvodní jev hoření. Jsou opatřeny minimálně dvěma nebo i více senzory, které mezi sebou vzájemně komunikují, a teprve po logickém vyhodnocení zjištěných veličin s naprogramovanými stavy vyšlou na ústřednu signál požárního poplachu. Porovnání a komunikaci zajišťuje procesor (CPU), který je součástí multisenzorového hlásiče. Obvykle se kombinují senzory opticko-kouřový a tepelný (3D), opticko-kouřový, ionizační a tepelný (4D), tepelný a oxid uhelnatý.

3.2 Aktivní nasávací systém VESDA



Obr. 71 Nasávací systém VESDA

Jedná se o kouřový detektor pracující na principu rozptylu světelného paprsku. U nasávacího systému VESDA je použitý vysokoenergetický pulsní laser, který generuje i při nízké koncentraci dostatečné množství rozptýleného světla, které je detekováno vysoce výkonnými fotosenzory. Vzorčky vzduchu ze střežených prostor se nasávají ze sítě trubek vestavěným nasávacím zařízením a přivádí se k laserovému detektoru v hlásiči.



A – Nasávací otvor (ukončení nasávacího potrubí)

B – Proudění kouře

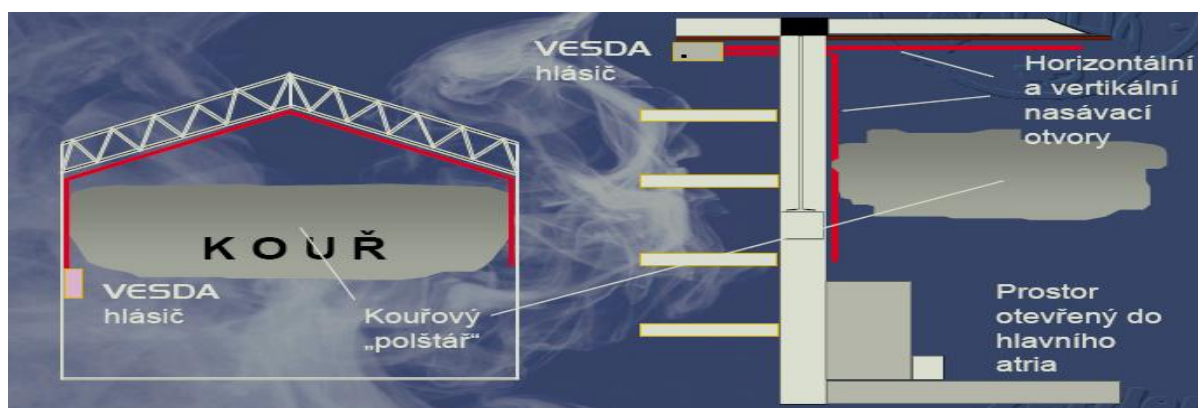
C – Nasávací otvor (na trase potrubí)

D – Nasávací potrubí

E – Detekční zařízení VESDA

Obr. 72 Popis systému VESDA – nasávací otvory

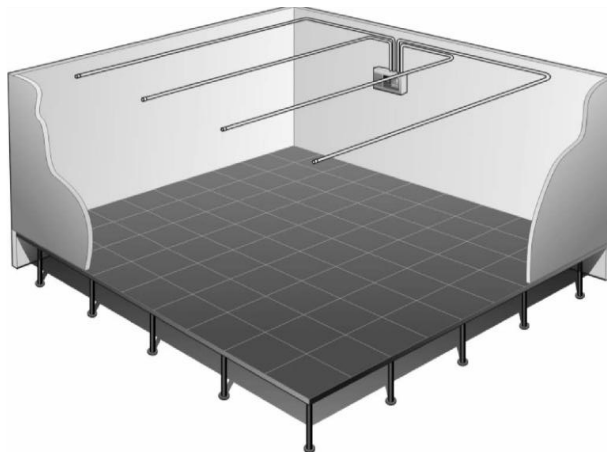
Tento systém se dá použít i v nebezpečných prostorech, protože se detektor s řídicí jednotkou může použít i mimo střežený prostor.



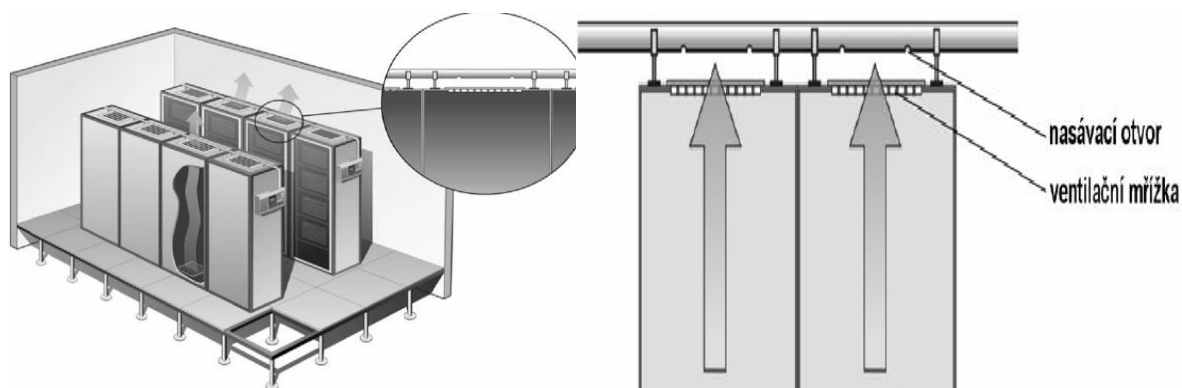
Obr. 73 Rozložení nasávacích otvorů

Systemy VESDA detekují hustotu kouře 0,005 až 20 %/m (základní typy hlásičů kouře detekují hustotu kouře 0,5 %).

Způsoby instalace nasávacího potrubí

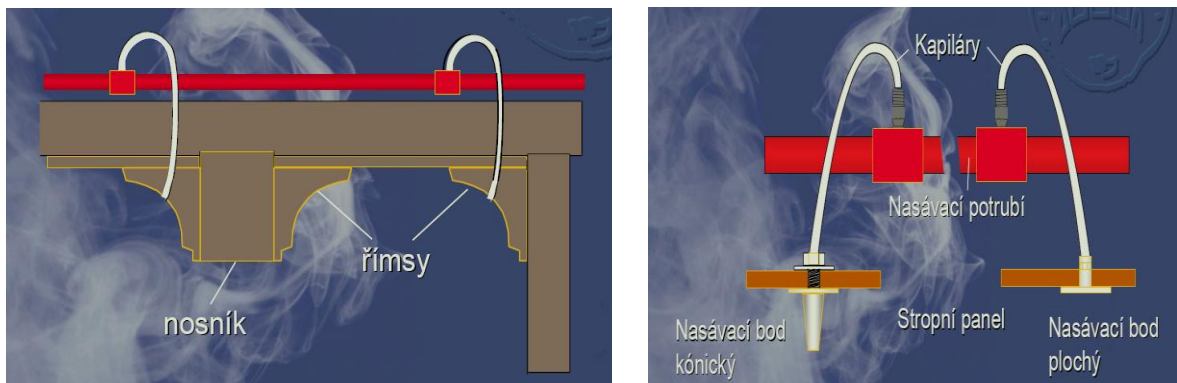


Obr. 74 Nasávací potrubí u stropu



Obr. 75 Nasávací potrubí u rozvodných skříní

Pokud potřebujeme, aby byl nasávací otvor na přesně určeném místě, používá se kapilár, které zajistí optimální nastavení nasávacích otvorů. Použití je hlavně u dvojitých podlah a podhledů stropů.



Obr. 76 Typické použití kapilár

3.3 Hlásič FlameVision S300

Jedná se o plamenný detektor, který pracuje v infračerveném spektru. Nabízí i možnost videozáznamu z detekční zóny hlásiče.



Obr. 77 Hlásič FlameVision S300

Výhodou je, že máme okamžitou vizuální kontrolu střežené oblasti, která se může spustit automaticky při vyhlášení poplachu nebo může být minikamera detektoru zapnuta nepřetržitě.

Videovýstup je možné zapojit do jakéhokoliv standardního systému CCTV podporujícího formáty obrazu PAL a NTSC. Video není závislé na detekci požáru.

System FlameVision je schopen automaticky vyznačit místa požáru.



Obr. 78 Automatické vyznačení místa požáru

K montáži se používá ocelová montážní konzola s možností nastavení ve všech směrech.



Obr. 79 Montážní konzola systému FlameVision

ZÁVĚR

Ochrana života, zdraví a majetku je v dnešní době řazena na první místo. Protipožární zabezpečení nám pomáhá účinně a efektivně chránit nejen velké továrny, firmy, ale i naše domovy. Ochrana proti požáru je proto řazena na první místo, což nám dokazují právní předpisy, kterými jsou zákon 133/1985 Sb. o požární ochraně a vyhláška č. 246/2001 Sb. Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru.

V období od 1.1. do 31.3.2007 vzniklo v ČR 4707 požárů. Škody způsobené těmito požáry dosáhly částky 485,6 mil. Kč, a bylo při nich 35 osob usmrceno a dalších 229 osob zraněno.

Počet požárů je letos oproti stejnému období loňského roku o 27 % vyšší, škody jsou vyšší o 22 %. Počet usmrcených osob je nižší o 41 % a počet zraněných vyšší o 11 %.

Technické prostředky protipožární ochrany a jednotky hasičského záchranného sboru uchránili před zničením majetek minimálně za 1395,6 mil. Kč, ale hlavně zachránili lidské životy.

Tabulka I *Základní ukazatele požárů v období od ledna do března*

Rok	Počet požárů	Škoda v mil.Kč	Usmrcené osoby	Zraněné osoby
2005	4161	311,9	32	230
2006	3711	397,3	59	207
2007	4707	485,6	35	229

Nebezpečí požáru se nezmenšuje, ale právě naopak. Přírodní katastrofy, teroristické útoky, žháři, ale i neúmyslné selhání pracovníků nebo havárie strojů a zařízení jsou hlavní příčinou vzniku požáru nebo krizové situace.

Tabulka II Počet požárů podle nejčastějších příčin v 1. čtvrtletí

Příčina/Počet zásahů v roce	2005	2006	2007
Úmyslné zapálení	267	287	3656
Hra dětí s ohněm	58	36	56
Nedbalost dospělých	512	529	618
Závady komínů	135	177	91
Závady topidel	66	87	42
Technické závady (mimo komínů a topidel)	658	685	546
Samovznícení	23	16	22
Výbuchy	4	5	2
Dopravní nehody	38	27	28
Dále nedošetřované požáry	1931	1564	2562
Ostatní příčiny	34	16	22
Neobjasněno, v šetření	425	282	352
CELKEM ZÁSAHŮ	4161	3711	4707

Technické prostředky a systémy, kterými jsem se v této práci věnoval, jsou jednou z možností jak zajistit v současné době průmyslový objekt rozumným finančním rozpočtem, ale i domácnost proti nenadálé situaci jako je požár nebo exploze. Ve své práci jsem se zaměřil na problematiku druhů a typů prostředků, jejich použití a na jakých principech tato zařízení technologicky a fyzikálně pracují. Nejdůležitější je fakt, že hrozbě a nebezpečí je třeba předcházet a být připraven na všechny možnosti. Potom je třeba si uvědomit následky vznikajících katastrof. Prostředky protipožární ochrany chrání a zamezují škodám jak po psychické, fyzické, majetkové, tak i po ekonomické stránce.

CONCLUSION

We can honestly say that protection of our lives, health and properties is the most important thing at the present. Fire safeguard protection helps us to protect effectively not only large factories and companies, but it is also valuable for our private houses and flats. Therefore the fire protection is on the top position of importance, and this fact is obvious in our legal regulations. The law 133/1985 Sb. about the fire protection and the public notice No. 246/2001 Sb. from the Ministry of Internal Affairs about the settings of the fire safety conditions and the achievement of the state's fire control.

4707 fires were caused in the Czech Republic from 1.1.2007 to 31.3.2007. Damage caused by this footed up to the sum of 485,6 million Czech Crowns. 35 people were killed and 229 were injured. The amount of fires increased by 27% and the damage by 22% in comparison with last year. On the other hand the amount of killed people is 41% lower and the amount of injured people is about 11% higher than last year.

The technical facilities for fire protection and fire-brigades rescued properties worth more than 1395,6 million Czech Crowns and what is more important, they rescued a huge amount of human lives.

Table III *The basic register of all fires-time period is from January to March*

Year	Number of fires	Harm in million of Czech Crowns	Killed people	Injured people
2005	4161	311,9	32	230
2006	3711	397,3	59	207
2007	4707	485,6	35	229

The danger of fire does not decrease, unfortunately it is increasing. Natural disasters, terrorist attacks, pyromaniacs or unconscious mistakes made by workers or working machines breakdowns are the main reasons for fire or for critical situations.

Table IV *The number of fires according to the most frequent causes during the first quarter*

Cause/Number of hits in the year	2005	2006	2007
Conscious firing	267	287	3656
Children play with fire	58	36	56
Negligence of adults	512	529	618
Chimneies failure	135	177	91
Heating devices failure	66	87	42
Technical failure (except chimneies and heating devices)	658	685	546
Spontaneous combustion	23	16	22
Explosions	4	5	2
Accidents	38	27	28
Further unsolved fires	1931	1564	2562
Other causes	34	16	22
Unexplained, in investigation	425	282	352
Hits altogether	4161	3711	4707

The technical facilities and the systems mentioned in this work show one possible way of fire protection for industrial buildings and houses considering reasonable financial costs at this time.

You can find detailed description of each fire and explosion protection. Any possible problems, suitable types and efficient usage of mentioned devices and their applications are written and explained. I demonstrated several principles, technical and physical facilities for each system. All of us should be aware of the basic fact that we all are able to foreclose fire threat and fire danger and we all have to be prepared for any coming hazardous situations. It is always necessary to comprehend disaster effects. Fire protection facilities protect us and prevent us from mental, physical and economical injuries.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Kupilík, V., *Požární bezpečnost staveb*, Security magazín, Roč. XIII, vydáno 72,4/2006, vydavatelství Familymedia, Praha, str. 8 – 44, ISSN 1210-8723
- [2] Damec, J., *Protivýbuchová ochrana*, ISBN 8086111210
- [3] Ivanka, J. a kol., *Systematizace bezpečnostního průmyslu*, skripta FAI UTB, 2005 – 2006
- [4] Bebčák, P., *Požárně bezpečnostní zařízení*, vydalo Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2004, ISBN 80-86634-34-5
- [5] Kindl, J., *Projektování bezpečnostních systémů*, skripta FAI UTB, ISBN 978-80-7318-554-1, 2007
- [6] Laucký, V., *Technologie komerční bezpečnosti I*, skripta FAI UTB, ISBN 80-7318-119-3, 2003
- [7] Balog K., Kvarčák M., *Dynamika požáru*, vydalo Sdružení bezpečnostního inženýrství, ISBN 80-86111-44-X, 1999
- [8] *Statistické informace o zásazích jednotek požární ochrany a požárech za 1. čtvrtletí 2007*, <http://www.mvcr.cz/statistiky/2007/pozary/1ctvrtleti.html>
- [9] *Potlačení exploze*, <http://www.rsbp.cz/d19-0/explozni-ochrana/potlaceni-exploze/>
- [10] *Tyco Fire*, <http://www.tycoeuropa.com/index.php?id=790&L=10>
- [11] *Odvod tepla a kouře*, <http://www.fkservis.cz/fkservis.php?pid=31&lng=cz&cat=1>
- [12] *KBK fire s.r.o.*, <http://www.kbkfire.cz/produktyOSTATNI.html>
- [13] *EPS*, <http://www.stavimedum.cz/article.jsp?art=432&catId=3048>
- [14] *EPS normy*, <http://www.profit.cz/archiv.php?iEd=200314&iArt=2136&iSearch=>
- [15] *CM Industries*, <http://www.cm-machines.com/detail.php?id=265>
- [16] *Cech EPS*, <http://www.cecheps.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČSN	Česká státní norma.
EN	Evropská norma.
EPS	Elektrická požární signalizace.
SHS	Stabilní hasicí systém.
PHS	Polostabilní hasicí systém.
HRD	Hight Rate Discharge .
CCTV	Kamerový systém.
PVC	Polyvinylchlorid.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Označení třídy požáru A	9
Obr. 2 Označení třídy požáru B	10
Obr. 3 Označení třídy požáru C	10
Obr. 4 Označení třídy požáru D	11
Obr. 5 Požár výrobního závodu	15
Obr. 6 Ruční tlačítkový hlásič požáru.....	16
Obr. 7 Automatické hlásiče.....	16
Obr. 8 Propojení ústředny EPS s hlásiči a napojení na ostatní složky.....	17
Obr. 9 Tlačítkové hlásiče požáru s nutností stisku tlačítka.....	18
Obr. 10 Tlačítkový hlásič požáru bez nutnosti stisku tlačítka	19
Obr. 11 Umístění tlačítkového hlásiče požáru.....	20
Obr. 12 Střežená plocha bodového hlásiče	20
Obr. 13 Střežená plocha lineárního hlásiče.....	21
Obr. 14 Charakteristika ionizační komůrky.....	22
Obr. 15 Ionizační kouřový hlásič požáru	23
Obr. 16 Odraz paprsku v opticko-kouřovém hlásiči požáru	24
Obr. 17 Opticko-kouřový hlásič požáru.....	24
Obr. 18 Hlásič vyzařování plamene.....	25
Obr. 19 Detekční prvky aktivované infračerveným zářením	26
Obr. 20 Vyhodnocení vyzařování	26
Obr. 21 Soubor obrázků umístění automatických hlásičů požáru	28
Obr. 22 Ústředny EPS.....	29
Obr. 23 Konvenční neadresná ústředna	30
Obr. 24 Konvenční adresná ústředna	31
Obr. 25 Příklad výstavby adresného vedení ústředny LOOP 500.....	32
Obr. 26 Instalační kabel J-Y (St) Y	34
Obr. 27 Instalační kabel JE-H (St) H.....	35
Obr. 28 Routing (přenos signálu).....	37
Obr. 29 Sprinklerová hlavice	40
Obr. 30 Rozprašování hasicího média pomocí sprinklerovy hlavice.....	40
Obr. 31 Aktivace sprinklerovy hlavice	41

Obr. 32 Sprinklerovy hlavice naplněny kapalinou pro různé otevírací teploty.....	41
Obr. 33 Sprinklerové stabilní hasicí zařízení.....	43
Obr. 34 Sprejová hasicí zařízení (drenčerová hasicí zařízení).....	44
Obr. 35 Pěnová hasicí zařízení	45
Obr. 36 Uskladnění a rozvod hasicího plynu.....	46
Obr. 37 Aktivace hlavice plynového hasicího zařízení.....	46
Obr. 38 Stabilní hasicí aerosolové zařízení	47
Obr. 39 Generátor hasicího aerosolu	47
Obr. 40 MicroDrop – vytváří velice jemné kapky	49
Obr. 41 Ansul R-102.....	49
Obr. 42 Systém zhášení jisker.....	50
Obr. 43 Použití: systém zhášení jisker – silo s filtrem.....	51
Obr. 44 Použití systému zhášení jisker – výroba dřevěných desek	52
Obr. 45 Hasicí přístroj pod stálým tlakem	54
Obr. 46 Práškové hasicí přístroje	54
Obr. 47 Vodní hasicí přístroj	56
Obr. 48 Sněhový přístroj.....	57
Obr. 49 Pěnový hasicí přístroj	59
Obr. 50 Halotronový hasicí přístroj	60
Obr. 51 Hydrantový systém	61
Obr. 52 Nadzemní hydrant.....	62
Obr. 53 Průběh exploze za použití HRD systému	63
Obr. 54 Závislost HRD systému – čas a tlak	64
Obr. 55 Výbuch s použitím HRD bariéry	65
Obr. 56 Výbuch bez použití HRD bariéry	65
Obr. 57 Protiexplozní komín	66
Obr. 58 Protiexplozní ventil	66
Obr. 59 Rychlouzavírací šoupátko.....	67
Obr. 60 Pojistné ústrojí s membránou	69
Obr. 61 Poškození stavby následkem požáru bez zařízení pro odvod tepla a kouře	69
Obr. 62 Stavba při požáru se zařízením pro odvod tepla a kouře.....	69
Obr. 63 Chování kouře bez systému odvětrání / se systémem odvětrání.....	70
Obr. 64 Střešní světlík	70

Obr. 65 Elektricky ovládaný střešní světlík	71
Obr. 66 Přívod čerstvého vzduchu a odvod spalin	71
Obr. 67 Nucené odvětrání	72
Obr. 68 Roletové požární uzávěry	74
Obr. 69 Kouřové zábrany.....	75
Obr. 70 Požární světlíky	75
Obr. 71 Nasávací systém VESDA	77
Obr. 72 Popis systému VESDA – nasávací otvory.....	78
Obr. 73 Rozložení nasávacích otvorů	78
Obr. 74 Nasávací potrubí u stropu	79
Obr. 75 Nasávací potrubí u rozvodných skříní	79
Obr. 76 Typické použití kapilár	80
Obr. 77 Hlásič FlameVision S300	80
Obr. 78 Automatické vyznačení místa požáru	81
Obr. 79 Montážní konzola systému FlameVision.....	81

SEZNAM TABULEK

Tabulka I <i>Základní ukazatele požárů v období od ledna do března</i>	82
Tabulka II <i>Počet požárů podle nejčastějších příčin v 1. čtvrtletí</i>	83
Table I <i>The basic register of all fires-time period is from January to March</i>	84
Table II <i>The number of fires according to the most frequent causes during the first quarter</i>	85