

# **Stabilní hasicí zařízení**

Fixed Fire-fighting Equipment

Petr Bobčík

---

Bakalářská práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petr BOBČÍK**  
Osobní číslo: **A10624**  
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Stálá hasicí zařízení**

Zásady pro vypracování:

1. Analyzujte bezpečnostní a fyzikální aspekty požáru.
2. Objasněte organizaci a právní aspekty požární ochrany.
3. Analyzujte princip činnosti stálých hasicích zařízení.
4. Specifikujte nedostatky v oblasti stálých hasicích zařízení.
5. Vymezte trendy v oblasti stálých hasicích zařízení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. Lukáš, L.: **Bezpečnostní technologie, systémy a management I. díl.** Zlín : VeRBuM, 2011.
2. Lukáš, L.: **Bezpečnostní technologie, systémy a management II. díl.** Zlín : VeRBuM, 2012.
3. Uhlář, J.: **Technická ochrana objektů, II. díl. Elektrické zabezpečovací systémy.** Praha : PA ČR 2001.
4. Kindl, J.: **Projektování bezpečnostních systému I.** Zlín : UTB, 2004.
5. Křeček, S.: **Příručka zabezpečovací techniky.** Praha : Cricetus, 2006
6. Čandík, M.: **Objektová bezpečnost II.** Zlín : UTB-Academia centrum, 2004.
7. Vyoralék, R.: **Pulty centralizované ochrany. Bakalářská práce.** Zlín : UTB, 2005.

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc.**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

**25. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**30. května 2013**

Ve Zlíně dne 25. února 2013

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce je analýza stabilních hasicích zařízení. V praktické části se zabývám zhodnocením jednotlivých druhů stabilních hasicích zařízení a jejich funkcí.

Klíčová slova:

Stabilní hasicí zařízení, hasební látky, požární ochrana, požár

## **ABSTRACT**

The subject of this thesis is the description of fire extinguishing equipment. In the practical part deals with the description of the different types of fire extinguishing equipment and their functions.

Keywords:

Fire extinguishing equipment, extinguishing agents, fire protection, fire

Tímto bych chtěl poděkovat doc. Ing. Luďkovi Lukášovi, CSc., za odborné vedení, ochotně poskytnuté rady a čas, který mi věnoval při vypracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat mé rodině a přátelům za podporu po celou dobu mého studia.

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....

podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>8</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>9</b>
<b>1. POŽÁR.....</b>	<b>10</b>
1.1    DEFINICE POŽÁRU .....	10
1.1.1    Hoření.....	10
1.2    PŘÍČINY VZNIKU POŽÁRU .....	10
1.3    PRINCIP HAŠENÍ.....	11
<b>2. ORGANIZACE A PRÁVNÍ ASPEKTY POŽÁRNÍ OCHRANY .....</b>	<b>14</b>
2.1 ORGANIZAČNÍ ASPEKTY .....	15
1.2    PRÁVNÍ ASPEKTY.....	16
1.3    PLATNÉ TECHNICKÉ NORMY PRO STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ .....	17
<b>2. STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>19</b>
2.1    VODNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ .....	19
2.1.1    Sprinklerová hasicí zařízení .....	19
2.2    SPREJOVÁ HASICÍ ZAŘÍZENÍ .....	23
2.3    PĚNOVÁ HASICÍ ZAŘÍZENÍ.....	25
2.4    PRÁŠKOVÉ HASICÍ ZAŘÍZENÍ.....	31
2.5    PLYNOVÉ HASICÍ ZAŘÍZENÍ.....	34
2.6    AEROSOLOVÉ HASICÍ ZAŘÍZENÍ.....	39
<b>3. NEDOSTATKY STABILNÍCH HASICÍCH ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>42</b>
3.1    TECHNICKÉ NEDOSTATKY .....	42
3.2    SPRÁVNÍ NEDOSTATKY .....	43
3.3    FINANČNÍ NEDOSTATKY .....	44
<b>4. TRENDY V OBORU.....</b>	<b>45</b>
4.1    HASICÍ PLYNY .....	45
4.2    TICHÁ HASICÍ ZAŘÍZENÍ PRO DATOVÁ CENTRA .....	47
4.3    VYSOKOTLAKÉ VODNÍ MLHOVÉ MHZ.....	48
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>50</b>
<b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....</b>	<b>51</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>52</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>54</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>55</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>56</b>

## ÚVOD

V dnešní době, kdy cena majetku fyzických i právnických osob narůstá, je potřeba věnovat pozornost jeho ochraně. Lidé si sice ochranu majetku uvědomují, ale nevěnují jí dostatečnou pozornost. Pod pojmem ochrana si představují většinou jen ochranu proti krádežím. Nevěnují již takovou pozornost ochraně proti živelním pohromám, kdy následky mohou být pro každého zničující. Při pohromě, jako je například požár, je ohrožen nejen majetek, důležité informace, dokumenty, ale hlavně lidské zdraví a život. Tyto situace nás upozorňují na nutnost kompletní protipožární ochrany.

Vzniku požáru jako hrozbě musíme čelit preventivním opatřením a být připraveni na události, které by mohly nastat. Jedním z nejčastěji používaných preventivních opatření jsou hasicí zařízení a přístroje, které jsou schopny do určité míry následky požáru eliminovat. Je tu však nutnost přítomnosti člověka.

Dalším ze způsobů ochrany je instalace některého z mnoha druhů stabilního hasicího zařízení a systému, který je schopen požár zpomalit, zabránit rozšíření nebo zcela uhasit. Výhodou těchto stabilních hasicích zařízení je schopnost detekovat požár a začít likvidaci požáru bez přítomnosti člověka plně automaticky. Tento druh ochrany je nutno posuzovat individuálně, na základě projektu chráněného objektu, dodržení protipožárních norem a dle požadavků pojišťoven.

Určitou nevýhodou těchto zařízení jsou jejich pořizovací náklady. Je nutné si ale uvědomit, že takto vynaložené náklady nám mohou pomoci ochránit existenci firmy a hlavně ochránit lidské životy.

Účelem této práce je analyzovat jednotlivé druhy a možnosti použití stabilních hasicích zařízení.



## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1. POŽÁR

Oheň nebo taky hoření je fyzikální jev, při kterém probíhá prudký vývoj tepla a světla v důsledku chemické reakce, kdy dochází k rychlému sjednocení hořlavých látek s kyslíkem. Požár můžeme označit za výsledek fyzikálního jevu hoření.

### 1.1 Definice požáru

Dle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., je požár každé nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení osob nebo zvířat, ke škodám na majetku hmotném i nehmotném nebo na životním prostředí, a nežádoucí hoření, při kterém byly osoby, zvířata, materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy. [1]

Za požár se také považují výbuchy hořlavých par, plynů a prachů bez následného plamenného hoření.

#### 1.1.1 Hoření

Hoření můžeme chápat jako chemickou reakci, při které se vyvíjí teplo a světlo. Jde o proces, kdy za přítomnosti hořlavého materiálu a oxidačního činitele dochází k exotermické oxidaci hořlavých plynů uvolňovaných z hořlavého materiálu. Proces se po počátečním zažehnutí udržuje teplem, které sám produkuje. Celý proces končí, uhasíná, pokud vyhoří palivo, nebo poklesem teploty paliva z nedostatku kyslíku.

### 1.2 Příčiny vzniku požáru

Požár může a obvykle i vzniká v důsledku technické závady, nedodržené technologie, přírodního neštěstí a také úmyslným zapálením.

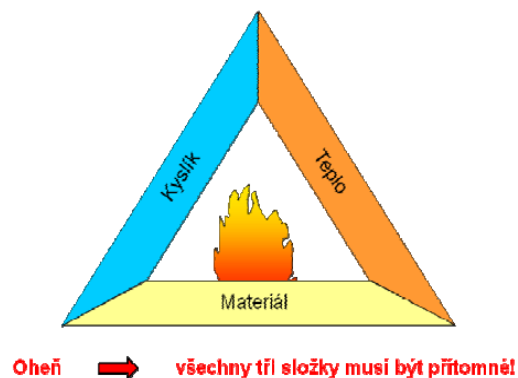
Nejčastěji k požáru dochází v domácnostech a v přírodě. Jedná se o požáry vzniklé zejména nedbalostí, porušováním požárně bezpečnostních předpisů, nesprávnou manipulací s otevřeným ohněm, ale také požáry způsobené dětmi.

Podle statistik Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje za rok 2012 došlo k 6378 zásahům hasičských jednotek. Nejčastější příčinou požáru byla nedbalost (179 případů) a technická závada (144 případů).

Přímá škoda činí 63 677 000 Kč, uchráněné hodnoty činí 323 866 000 Kč.

### 1.3 Princip hašení

Pro hoření jakéhokoli materiálu musí být splněny tři základní podmínky (podmínky hoření). Dostatečná koncentrace kyslíku, větší než 12,5%, jinak nedochází ke vznícení. Druhou podmínkou pro vznik ohně je přítomnost iniciátoru tepla (dostatek tepla, aby byla překročena zápalná teplota materiálu). A třetí podmínkou pro vznik ohně je nutná přítomnost hořlavého materiálu. Při hašení požáru se využívá hlavně prvních dvou podmínek, ochlazování materiálu a zamezení přístupu kyslíku.



Obr. 1 Základní podmínky hoření

K hašení se používají různá hasiva, která k likvidaci požáru využívají buď fyzikální mechanismus hašení, nebo chemickou reakci.

*Fyzikální mechanismus hašení* – působí tak, že požár uhasí svým chladícím, dusivým, inertizačním, popřípadě zředovacím efektem. Do této kategorie patří tato hasiva: voda, hasiva na bázi vody a vybraná skupina plyných hasiv.

Voda jako hasivo – Voda pro svůj široký výskyt je dosud nejpoužívanější hasivo. Používá se buď samostatně, nebo jako směs s různými chemikáliemi zlepšující její vlastnosti. Voda má ze všech druhů hasiv nejširší uplatnění, ale není univerzálním hasivem.

Vodu nemůžeme použít při hašení hořících olejů a tuků. Při styku vody s horkým olejem voda klesá ke dnu a rychle se přehřívá. Dojde k prudkému varu a k výbuchu vodní páry, která vymrští hořící olej do prostoru.

Největším hasivním efektem vody je efekt chladící, a to díky vysoké hodnotě skupenského tepla výparného. Na 1 kg 100°C teplé vody při změně na vodní páru odebere na požářišti 2257 kJ a zvětší svůj objem 1700krát. [3]

Nevýhodou použití vody je skutečnost, že při použití plného proudu větší část vody odteče a nevyužijete plně jejího chladicího efektu. Tuto nevýhodu, můžeme částečně odstranit použitím sprchového proudu, kdy k rozptýlu vody dochází průtokem přes perforovaný plech, tvarovanou přepážku nebo nárazem vody na vhodně tvarovanou překážku s následným rozptylem. V systémech stabilních hasicích zařízení u sprinterových hlavíc se využívá nárazu vody na tzv. deflektor (růžici). U sprchového proudu jsou kapky vody větší než u mlhového proudu, ale mají větší pronikavost. Další metodou je „mlhový proud“. Velikost kapek je 0,1 až 0,8 mm. Použití co nejmenšího rozměru kapek nám zvyšuje plochu, která odebírá teplo (zvětšuje se chladicí účinek). Dalším zlepšením hasicího účinku vody je přidání určitého množství chemikálií.

Hasiva na bázi vody – přípravky do vody používané v hasební technice jsou tenzidy (smáčedla). Jejich úkolem je snížit povrchové napětí vody a zlepšit její hasební vlastnosti. Přidáním určitého množství tenzidů do vody se stane vzniklý roztok pěnlivý. Od každého tenzidu požadujeme výbornou rozpustnost ve vodě a přilnavost ke smáčenému povrchu.

Plynná hasiva s fyzikálním mechanismem hašení (dusivým inertizačním nebo chladicím efektem) sem patří  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ , Ar a INERGEN.

Tato hasiva nepoškozují životní prostředí, mimo  $\text{CO}_2$ . Požár se hasí dusivým a inertizačním efektem (ředěním) a jejich koncentrace se pohybuje okolo 40% obj. U takovéto koncentrace dochází k poklesu obsahu kyslíku na 12% a vzduch se stává nedýchatelný.

*Hašení pomocí chemické reakce* – velice účinnou skupinu tvoří hasiva, která vstupují přímo do chemické reakce požáru. Hasí rychle a bezpečně. Do této kategorie patří halonová hasiva staršího i modernějšího typu, hasicí prášky a aerosolová hasiva.

Hasiva v tuhém skupenství – u této skupiny najdou největší uplatnění hasicí prášky. Nejznámější jsou prášky typu ABC, jejichž podstatu tvoří fosforečnany amonné. Účinnost hasicích prášků je závislá na velikosti částic prášku. Čím jsou menší, tím rychleji, a taky lépe, proběhne hašení požáru. Z důvodů dopravitelnosti prášků nemůžeme zmenšit částice prášků pod velikost 0,1 mm a v této formě není tuhé hasivo zcela využito. Tuto nedostatečnost hasicích prášků odstraňujeme aerosolovým způsobem hašení. Při zásahu je aerosol vytvářející směs aktivován a při probíhající reakci polovina vzniklých částic je o velikosti 0,001 mm. Rozměry druhé poloviny jsou v intervalu 0,001 až 0,1 mm. Velký

povrch takto vzniklých prachových částic deaktivuje více radikálů a požár tak rychle likviduje poměrně malé množství aerosolu vytvářející směs.

Plynná hasiva s chemickým mechanismem hašení jsou zastupována poslední dobou fluorderiváty alifatických uhlovodíků.

Halogenderiváty při hašení reagují s těmi radikály, které vznikly rozpadem hořlaviny teplem, a tak ukončují řetězovou reakci hoření. Hasí rychle, bezpečně a čistě (asi do 10 sekund). Hasební koncentrace bývá od 3% do maximálně 10%obj. Použití této skupiny hasiv je regulováno vlivem na životní prostředí země, na počasí a na zdraví přítomných osob. Jejich toxické vlastnosti jsou zanedbatelné oproti toxickým látkám vznikajícím požárem.[3]

### **Dílčí závěr**

Oheň je jeden ze živlů, které člověku někdy život usnadní, ale jindy jim ho dovede pořádně zhoršit a dovede napáchat velké škody jak na majetku, tak bohužel i na životech. Nejhorší formou ohně je požár. Požár je člověkem nekontrolovatelné hoření v předem nevymezeném prostoru. Úkolem likvidace požáru je zkrátit délku trvání požáru na minimum a tím i co nejvíce snížit škody. Proto základním požadavkem požárně technického řešení a zabezpečení objektu je právě možnost co nejrychlejší lokalizace požáru a provedení hasebního zásahu požárně bezpečnostním zařízením.

## 2. ORGANIZACE A PRÁVNÍ ASPEKTY POŽÁRNÍ OCHRANY

Každá organizace je povinna mít zpracovanou směrnici k organizaci a řízení požární ochrany na základě zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 262/2006 Sb., zákoníku práce, a vyhlášky MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti.

Dále musí mít organizace zpracován „Vnitřní předpis ke kontrolní činnosti v požární ochraně – dokumentace“.

Tímto vnitřním předpisem je stanoveno, kde a jak probíhají preventivní požární prohlídky a jaká dokumentace je v rámci požární ochrany v organizaci vedena.

Dokumentaci požární ochrany tvoří:

- Dokumentace o začlenění do kategorie činností se zvýšeným požárním nebezpečím nebo s vysokým požárním nebezpečím,
- posouzení požárního nebezpečí,
- stanovení organizace zabezpečení požární ochrany,
- požární řád,
- požární poplachové směrnice,
- požární evakuační plán,
- dokumentace zdolávání požárů
- řád ohlašovny požárů
- tematický plán a časový rozvrh školení zaměstnanců a odborné přípravy preventivních požárních hlídek,
- dokumentaci o provedeném školení zaměstnanců a odborné přípravě preventivních požárních hlídek,
- požární kniha,
- dokumentace o činnosti a akceschopnosti jednotky požární ochrany, popřípadě požární hlídky.

Není-li právními předpisy stanoveno jinak, dokumentaci o požární ochraně zpracovává a vede odborně způsobilá osoba nebo technik PO.

Kontrola dokumentace PO včetně záznamu o jejím výsledku se provádí nejméně jednou za rok nebo po každém požáru, popřípadě po každé provedené změně, která měla vliv na její obsah.

Dokumentace PO se ukládá takovým způsobem, aby byla dostupná osobám a zaměstnancům, jichž se týká, a také orgánům státního požárního dozoru. Dokumentace PO nebo její kopie musí být uloženy tak, aby v případě požáru bylo možné prokázat plnění povinností stanovených zákonem.

## 2.1 Organizační aspekty

Dle § 2 zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, který upravuje obecně platná ustanovení a kterými se musí řídit jak právnické, tak i podnikající fyzické osoby, viz níže.

- a) Ministerstva a jiné státní orgány a právnické osoby, jakož i fyzické osoby vykonávající podnikatelskou činnost podle zvláštních předpisů (dále jen „podnikající fyzické osoby“) zabezpečují plnění povinností vyplývajících pro ně z tohoto zákona, předpisů vydaných na jeho základě nebo z jiných předpisů upravujících povinnosti na úseku požární ochrany (dále jen „předpisy o požární ochraně“) jako nedílnou součást své řídicí, hospodářské nebo jiné základní činnosti a neodkladně odstraňují zjištěné nedostatky.
- b) Právnické osoby a podnikající fyzické osoby plní povinnosti na úseku požární ochrany ve všech prostorách, které užívají k provozování činnosti. Za plnění povinností na úseku požární ochrany u právnických osob odpovídá statutární orgán a u podnikajících fyzických osob tyto osoby nebo jejich odpovědný zástupce. Provozuje-li činnost v prostorách více právnických osob, plní povinnost na úseku požární ochrany na místech, která užívají společně, vlastník těchto prostor, není-li smlouvou mezi nimi sjednáno jinak. Součástí smlouvy musí být i určení osoby odpovědné za plnění povinností na úseku požární ochrany. [4]

Musíme si však uvědomit, že všechny povinnosti stanovené zákonem 133/1985 Sb. o požární ochraně nemůžeme uplatňovat stejně na všechny vykonávané činnosti, ale musíme každou činnost, kterou provozovatel vykonává, posuzovat zvlášť, aby nedocházelo k omylům či chybám, jež by vedly k nesprávně zvolené protipožární ochraně.

Je nutné ke správnému plnění povinností vyplývajících ze zákona o požární ochraně, aby provozovatel přesně specifikoval činnost, kterou provozuje, a její nebezpečí z hlediska vzniku a šíření požáru. Rozdělení provozovaných činností definuje § 4 odst. 1 zákona 133/1985 Sb., o požární ochraně a dělí je do tříd:

- a) bez zvýšeného požárního nebezpečí,
- b) se zvýšeným požárním nebezpečím,
- c) s vysokým požárním nebezpečím.

Rozhodnutí, do které kategorie daná živnost patří, je ovlivněno mnoha faktory. Jsou to činnosti, při kterých se vyskytují nebezpečné látky, činnost v budovách o 7 a více nadzemních podlažích, činnost v podzemních prostorách, kde je požární zatížení  $15\text{kg}/\text{m}^2$  a vyšší nebo se tam může vyskytovat více jak 200 osob současně, ve výrobě, kde se používá otevřený oheň nebo jiné zdroje zapálení, ve stavbách se shromažďovacím prostorem, kde se shromáždí nejméně 200 osob a na jednu osobu je méně jak  $4\text{m}^2$  plochy. Pokud nelze činnost zařadit podle uvedených kategorií, jde o činnost bez zvýšeného požárního nebezpečí.

## 1.2 Právní aspekty

### Zákony požární ochrany

- Požadavky na požární bezpečnost v ČR jsou zakotveny v novele zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů, které ukládají povinnosti spojené požárním zabezpečením a požárně bezpečnostním zařízením.
- Úplné znění stavebního zákona proběhlo ve Sbírce zákonů pod č. 197/1998 Sb. Problematiky požární bezpečnosti se týkají především § 47, § 62, § 44 a § 46a. [5]

### Prováděcí předpisy

- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

Tato vyhláška je zcela nová a nenahrazuje tedy žádnou dosavadní vyhlášku. Stanoví technické podmínky požární ochrany pro navrhování, provádění a užívání stavby.

- Vyhláška MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).
- Nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně.

Tímto nařízením jsou stanoveny předpisy pro obsah a vedení dokumentace vztahující se k požární ochraně. [4]



### 1.3 Platné technické normy pro Stabilní Hasicí Zařízení

Při návrhu, projekci a realizaci stabilních hasicích zařízení (dále jen SHZ) se řídíme technickými normami kategorie 38 – Energetika - Požární bezpečnost, 3892 – Stabilní hasicí zařízení.

Jsou to:

ČSN 73 08...	Požární bezpečnost staveb
ČSN EN 671 – 1 až 3	Stabilní hasicí zařízení – Hadicové systémy
ČSN EN 12094 – 1 až 16	Stabilní hasicí zařízení – komponenty plynových hasicích zařízení – část 1 až 16
ČSN EN 12259 – 1 až 5	Stabilní hasicí zařízení – Komponenty pro sprinklerová a vodní sprejová zařízení – část 1 až 5
ČSN EN 12416 – 1	Stabilní hasicí zařízení – Prášková zařízení – Část 1 – Požadavky a zkušební metody pro komponenty
ČSN EN 12416 – 2	Stabilní hasicí zařízení – Práškové zařízení – část 2 – Navrhování, konstrukce a údržba
ČSN EN 12845	Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba
ČSN EN 13565 – 1	Stabilní hasicí zařízení – Pěnová zařízení – Část 1 – Požadavky a zkušební metody pro komponenty
ČSN EN 13565 – 2	Stabilní hasicí zařízení – Pěnová zařízení – Část 2 – Navrhování, konstrukce a údržba
ČSN EN 15004 – 1 až 10	Stabilní hasicí zařízení – Plynová hasicí zařízení – Část 1 až 10
ČSN P CEN/TS 14816	Stabilní hasicí zařízení – Vodní sprejová zařízení – Navrhování, instalace a údržba
ČSN P CEN/TS 14972	Stabilní hasicí zařízení – Mlhová zařízení – Navrhování a instalace
ČSN P CEN/TR 15276 – 1	Stabilní hasicí zařízení – Aerosolová hasicí zařízení – Část 1 - Požadavky a zkušební metody pro komponenty

- ČSN P CEN/TR 15276 – 2 Stabilní hasicí zařízení – Aerosolová hasicí zařízení – Část 2  
–Navrhování, instalace a montáž
- ČSN P CEN/TS 15176 Hodnocení shody podle norem pro stabilní hasicí zařízení

Od 1. ledna 2001 jsou všechny české technické normy (ČSN) platné, avšak nezávazné. Zásady požární bezpečnosti staveb jsou koncepčně řešeny otevřeným souborem norem tzv. požárním kodexem. Základní kmenové normy jsou ČSN 730802 [1] a ČSN 730804 [2]. Normy uvádějí způsoby určení požárního (event. ekonomického) rizika, hodnotí vliv požárně bezpečnostních zařízení, řeší únikové cesty, odstupy, požadavky na technická a technologická zařízení a vytvoření podmínek pro úspěšný protipožární zásah. [5]

### **Dílčí závěr**

Legislativa protipožární ochrany se postupně vyvíjela a v daném čase vždy odrážela potřebu společnosti na protipožární ochranu. Základní povinnosti nám udává zákon o požární ochraně a navazující prováděcí předpisy, a taky stavební zákon, který se problematiky požární bezpečnosti dotýká.

Technické normy pro stabilní hasicí zařízení se také postupně vyvíjí. Jsou zde zúročeny výsledky vývoje a výzkumu v oblasti protipožární ochrany.

Rozsah legislativy a technických norem je v současnosti dle mého názoru dostatečný a nevidím zde žádné mezery.

## 2. STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ

Hasicí zařízení instalované v objektech slouží k likvidaci požáru a ve většině případů je toto zařízení první, které nám pomáhá s likvidací začínajícího požáru. Hasicí zařízení všeobecně můžeme rozdělit na hasicí přístroje a hasicí zařízení. Hasicí přístroje dále rozdělujeme podle mobility na přenosné, pojízdné a přívěsné. Dále je rozdělujeme podle použité hasicí látky na vodní, pěnové, sněhové, práškové a taky se rozdělují podle hmotnosti.

Hasicí zařízení máme polostabilní hasicí zařízení a stabilní hasicí zařízení. Rozdíl mezi nimi je v tom, že polostabilní hasicí zařízení nemá vlastní zdroj hasicí látky (např. vody) a je při požáru zásobováno připojením na hasičskou cisternu.

Stabilní hasicí zařízení má vlastní zdroj vody (vodovodní řád, vlastní nádrž, nevyčerpatelný zdroj vody, přírodní řeka, jezera nebo umělé přehrady).

Stabilní hasicí zařízení rozdělujeme podle hasiva:

- Vodní – sprinklerová, sprejová (drenčerová),
- pěnová,
- plynová,
- prášková,
- aerosolová.

### 2.1 Vodní hasicí zařízení

Jak už název napovídá, jedná se o SHZ, kde hasicím médiem je voda. Používají se všude tam, kde jsou materiály případně technologie, které se mohou hasit vodou.

#### 2.1.1 Sprinklerová hasicí zařízení

V současnosti jedno z nejrozšířenějších a nejspolehlivějších stabilních hasicích zařízení.

##### **Sprinklerová hlavice**

Sprinklerová hlavice je hasicí zařízení, které je v klidovém stavu zajištěno skleněnou nebo tavnou pojistkou jednorázovou nebo opakovatelnou funkcí. Nejrozšířenější variantou v dnešní době jsou jednorázové sprinklerové hlavice se skleněnou pojistkou, kdy pojistku

tvoří skleněná baňka naplněná nemrznoucí kapalinou s vysokou roztažností (vyrábí se pro teploty 57 až 260 °C). Při dosažení požadované teploty baňka praskne, uvolní se těsnicí kužel a dojde k výstřiku vody. Voda proudící přes tříštič zkrápí prostor pod sebou (obr. 2). Po použití musí být tyto hlavice vyměněny za nové.

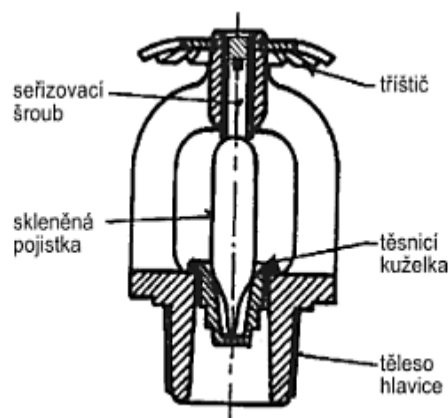
Na jakou teplotu je sprinklerová hlavice nastavena, nám udává barva kapaliny v baňce.

- Oranžová barva 57 °C,
- červená barva 68 °C,
- žlutá barva 78 °C,
- zelená barva 93 °C,
- modrá barva 141 °C,
- černá barva 260 °C.

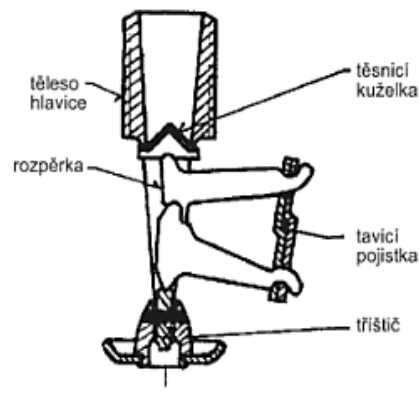
Sprinklerové hlavice s tavnou pojistkou: pojistku tvoří dva plechové plíšky spojené pájkou, držíci pákový mechanismus, který přitlačuje k sedlu ventilu uzavírací kužel (obr. 3).

Hlavice s opakovatelnou funkcí se po uhašení požáru samy uzavřou a jsou připraveny na nové použití.

Sprinklerové hlavice rozlišujeme podle otevírací teploty, výstřikové charakteristiky, podle způsobu montáže (kolmé, visuté), průtoku, citlivosti a povrchové úpravy.



Obr. 2 Řez sprinterovou hlavicí se skleněnou pojistkou [6]



Obr. 3 Řez sprinterovou hlavicí s tavnou pojistkou [6]

### Popis funkce

Po dosažení otevírací teploty skleněné pojistky se sprinklerová hlavice samočinně otevře a dojde k poklesu tlaku vody (vzduchu) rozvodného potrubí, následuje otevření řídicího ventilu ventilové stanice, spuštění čerpadel a kompresoru sprinklerového hasicího zařízení. Bezprostředně po otevření hlavice dochází u mokré soustavy (rozvodná potrubní síť je naplněna vodou) k výtoku vody z hlavice ve formě sprchového proudu.

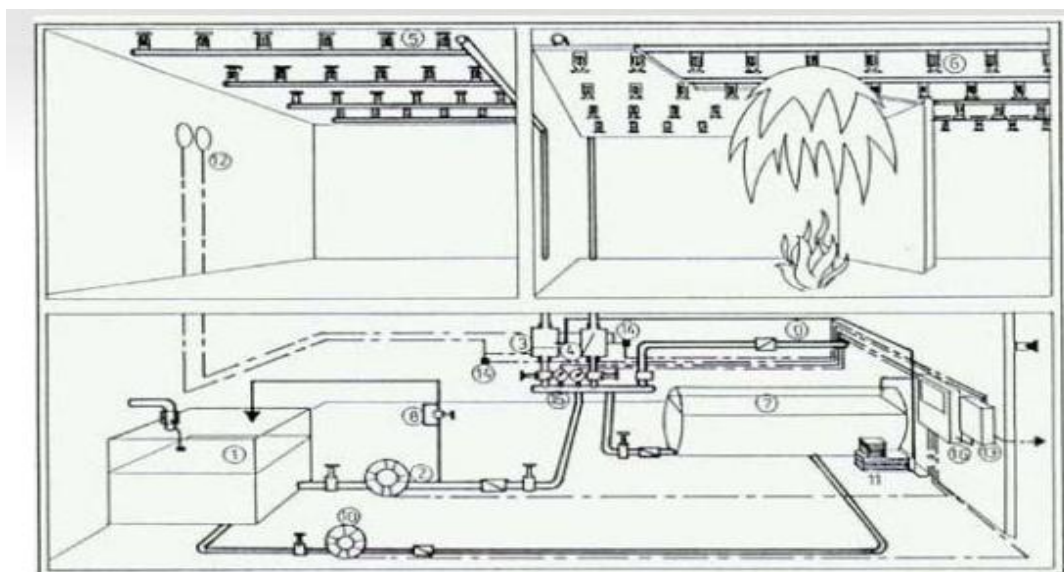
U suché soustavy je rozvodné potrubí vyplněno vzduchem a otevřením sprinklerových hlavíc se spustí řídicí ventil. Nejprve se vytlačí vzduch z potrubí a teprve potom dojde k výstřiku vody. Suché soustavy se používají i v místech, která se v zimním období nevytápí. Nehrozí zde zamrznutí vody v systému.

Výhodou sprinklerových hlavíc je, že se otevrou jen ty hlavice, u kterých byla dosažena otevírací teplota.

### Charakteristika

Sprinklerové hasicí zařízení je složeno z mnoha sprchových hlavíc namontovaných na rozvodné potrubí, které se umísťuje na strop nebo v úrovni střech. Toto potrubí zásobuje hlavice vodou přímo z vodního zdroje přes řídicí ventil ventilové stanice. V celém rozvodu od sprinklerových hlavíc až po řídicí ventil je udržován stálý tlak vody nebo

vzduchu. Sprinklerové hlavice reagují na teplo uvolněné požárem, a proto dochází k otevření a výstřiku vody jen u těch hlavic, které jsou bezprostředně v kontaktu s požárem. Tento systém nám umožňuje detekci požáru po celý den a to i v místech, která nejsou frekventovaná. Spuštěním systému dochází k okamžitému hašení požáru a je vyslána informace k požární jednotce. V případě autonomního systému není tento systém závislý na EPS a ani na žádné obsluze.



Obr. 4 Prvky sprinklerového SHZ [2]

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

### Použití sprinklerových SHZ

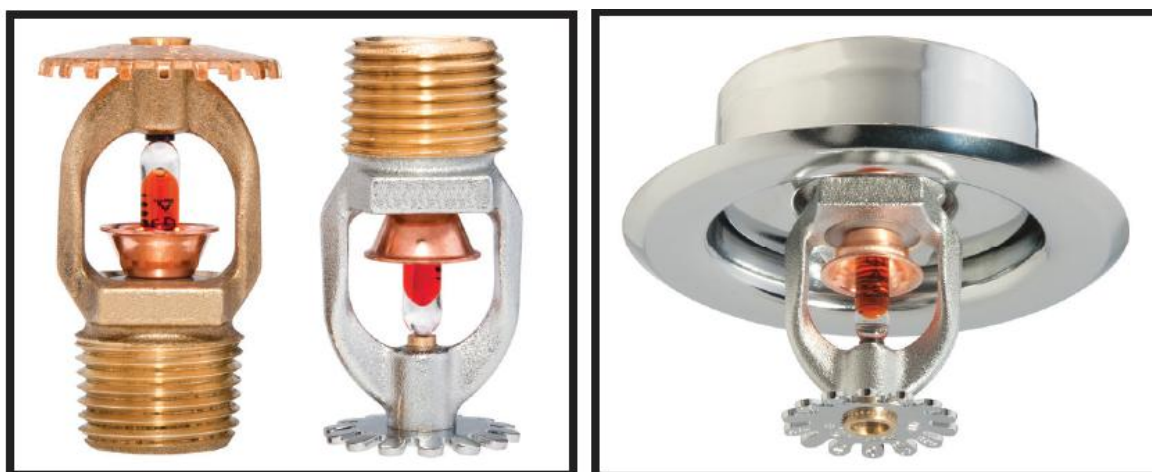
Sprinklerové hasicí zařízení se používá k požární ochraně v prodejnách, hotelích, zábavních centrech, nemocnicích, ve výrobních halách, ve skladech a všude, kde je předpokládán rychlý nárůst teploty. Mohou být umístěna ve vytápěných i nevytápěných prostorech, ale taky i v prostorech s trvale zvýšenou teplotou.

### Protipožární trysky TYCO řady TY-B (sprinklerové hlavice)

Protipožární trysky TYCO řady TY-B se vyrábí v provedení stojatém, závěsném a zapuštěném závěsném. Faktor  $K= 5.6$ , se standardní reakcí, standardním rozptylem a s 5mm skleněnou baňkou. Jsou určeny k použití v mírně, běžně nebo vysoce rizikových komerčních budovách.

Technické údaje:

Maximální provozní tlak	175 psi (12.1 bar)
Odtokový součinitel	$K= 80.6 \text{ l/min. (5.6 gpm/psi}^{1/2})$
Jmenovitá teplota	57 °C až 182 °C
Závit	1/2 NPT1



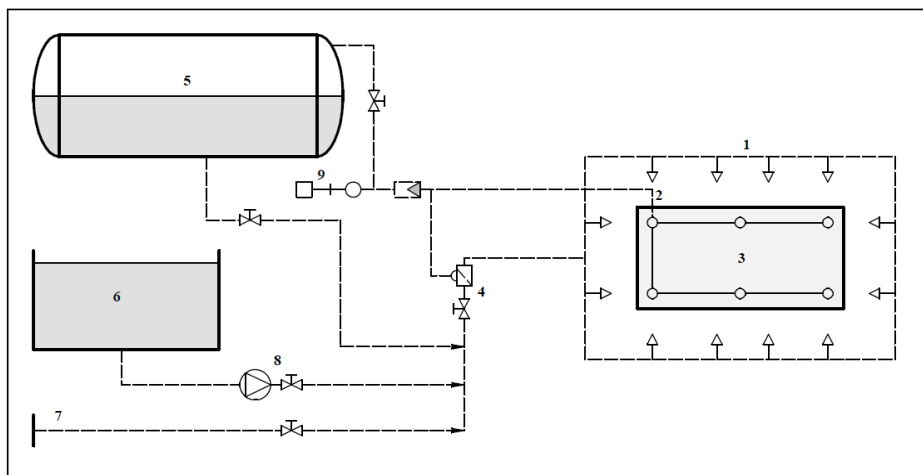
Obr. 5 Sprinklerové hlavice [17]

## 2.2 Sprejová hasicí zařízení

Sprejová (dříve drenčero­vá) hasicí zařízení jsou druh SHZ se stále otevřenými (drenčero­vými) hubicemi. Při detekci požáru dojde k výstřiku vody ze všech nainstalovaných hubic, umístěných v chráněném prostoru nebo objektu. Tyto systémy se používají především k protipožární ochraně kabelových kanálů, technologií, stavebních konstrukcí, venkovních olejových transformátorů. Jsou určena také k zamezení šíření sálavého tepla.

### Charakteristika

Sprejové hasicí zařízení je ovládáno automaticky pomocí požárních hlásičů, nebo ruční armaturou. Kompletní sestava sprejového hasicího zařízení obsahuje zdroj tlakové vody, potrubní rozvody, ventilové stanice, poplachové a monitorovací zařízení a rozváděcí potrubí s hubicemi, které je pevně spojeno s konstrukcí stavby nebo technologického celku. Celé potrubí od hubic až po ventilovou stanici je zavzdušněno a k zaplnění vodou dojde až po spuštění SHZ. U tohoto systému nevzniká riziko zamrznutí vody v potrubí během zimních měsíců.



- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1. Potrubí a hubice SHZ | 6. Požární nádrž   |
| 2. Pneumatické ovládání | 7. Požární vodovod |
| 3. Chráněný objekt      | 8. Čerpadlo        |
| 4. Řídicí ventil        | 9. Kompresor       |
| 5. Tlaková nádrž        |                    |

Obr. 6 Sprejové hasicí zařízení [2]

### Popis funkce

U sprejového hasicího zařízení je množství vody potřebné k hašení určeno počtem hubic instalovaných v systému. Ovládání je automatické pomocí požárních hlásičů nebo ručně tlačítkem. Zásobování je z vodních zdrojů, jako je vodovod, spádová nádrž, tlaková nádrž nebo čerpací stanice ve spojení s požární nádrží, popřípadě s přírodním zdrojem vody.

K tvorbě sprchového clonového proudu se montují hubice se speciálním tříštičem nebo hubice se štěrbinou.





Obr. 7 Sprejová (drenčero­vá) otevřená tryska [17]

Sprejová závěsná otevřená tryska s úhlem rozstříku 125 °, faktor  $K= 1.7$  až 10.4, závit ½ NPT.

### 2.3 Pěnová hasicí zařízení

Při požáru uhlovodíků (např. benzin) nemůžeme přímo k hašení použít vodu, a tak se využívá k hašení pěna. Použitím speciálního druhu pěnidla dosáhneme vytvoření dělicí vrstvy, na které pěna plave a nedochází k míšení s hašenou látkou.

#### Charakteristika

Úkolem pěnových hasicích zařízení je výroba a doprava roztoku pěnidla v požadovaném množství a tlaku k pěnotvorné soupravě (hubici), kde se vytváří hasební pěna. Pěnová SHZ jsou složena z čerpacích a směšovacích stanic a rozvodného potrubí. Pěnidlo bývá uloženo v zásobníku, který se nachází ve směšovací stanici SHZ. Aplikace samotné pěny probíhá shora na hladinu směrovou hubicí.

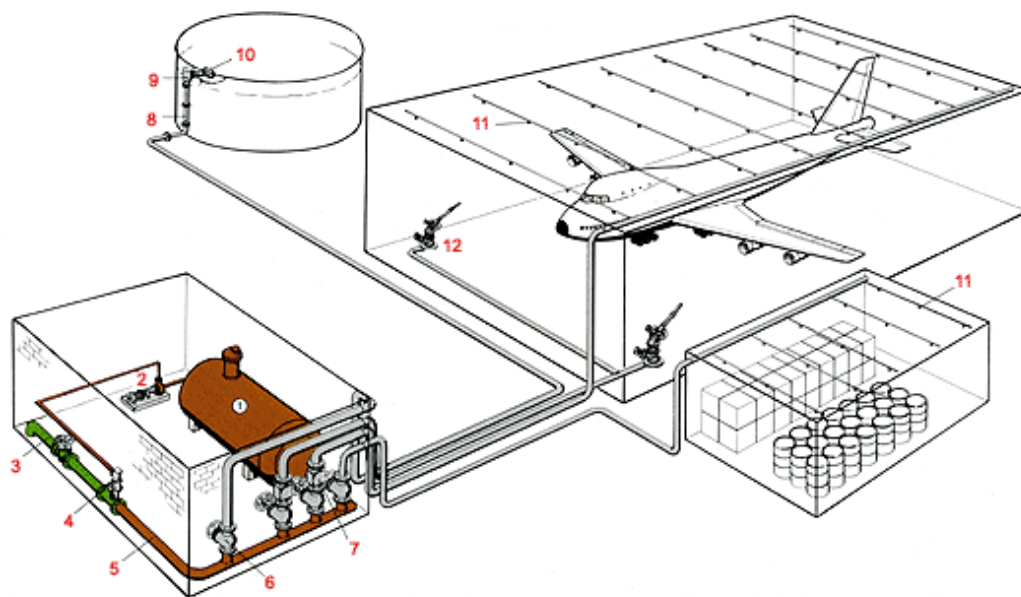


Obr. 8 Směrová hubice SHZ zásobníku ropy [7]

### Popis funkce

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

Při hašení požáru polárních kapalin (benzín, aceton) se proud pěny nesmí na hašený objekt nanášet přímo (kolmo), při ponoření pěny do hořící kapaliny dochází ke snížení hasicího účinku, ale nepřímou klouzavým způsobem. Speciálními proudnicemi se nasměruje proud pěny na stěnu nádrže, po které stéká pěna směrem k požáru.



Obr. 9 Pěnové stabilní zařízení [8]

- |                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| 1. Zásobník pěnidla           | 7. Řídící ventil    |
| 2. Čerpadlo na pěnu           | 8. Pěnová proudnice |
| 3. Přívodní potrubí vodní     | 9. Pěnový hrnec     |
| 4. Přiměšovač                 | 10. Pěnové křívítko |
| 5. Potrubí s pěnovým roztokem | 11. Pěnové trysky   |
| 6. Ventily                    | 12. Pěnové monitory |

### Volba pěnidla

Pěna jako hasební látka se připravuje až v okamžiku zásahu. Kvalita a vlastnost pěny je ovlivněna čistotou použité vody, plynu (nejčastěji vzduch) a pěnotvorných přísad. Kvalitu pěny také ovlivňuje použité pěnotvorné zařízení.

Nejlepší na přípravu pěny je použití vody pitné, ale můžeme použít i vodu z jezer a řek. Použit lze i upravená voda odpadní. U povrchových vod je předpoklad, že mohou obsahovat zbytky olejů a solí, což vede také ke snížení kvality pěny. Určitého zlepšení je možné dosáhnout větší koncentrací pěnotvorné přísady. Také množství nečistot v nasávaném vzduchu mění kvalitu pěny. Jsou-li ve vzduchu kouřové plyny, vznik pěny je velmi zpomalený a nepomůže ani větší koncentrace pěnotvorné přísady.

Základní rozdělení pěny je podle čísla napěnění.

Podle tohoto kritéria známe:

- Pěnu těžkou s číslem napěnění do 20,
- pěnu střední s číslem napěnění od 20 do 200,
- pěnu lehkou s číslem napěnění nad 200.

Číslo napěnění nám udává, kolik vznikne litrů pěny z jednoho litru směsi vody a pěnidla (z 1 litru vody a pěnidla vznikne 50 litrů pěny ČP=50).

Těžká pěna se používá k hašení kapalných látek hořících plameny (benzin, oleje, benzen apod.), látek tuhých, které hoří plameny a žhnou (dřevo, papír, guma apod.).

Pěna střední a lehká se používá k hašení sirouhlíku, v dolech, v archivech. Vysokých čísel napěnění se používá k hašení požárů ve velkých halách.

Podle charakteru a použité koncentrace pěnotvorné přísady lze v okamžiku zásahu připravit pěnu nejvhodnější pro daný požár. Pěnotvorné přísady můžeme rozdělit podle jejich vlastností a složení do skupin:

- Proteinové,
- Syntetické,
- Fluoroproteinové a
- Přísady tvořící vodní film.

### **Proteinové – bílkovinné – pěnotvorné přísady**

Vznikají odbouráváním bílkovin a jsou rozpustné ve vodě. Kromě částečně rozložené bílkovinné složky obsahují ještě stabilizátory pěny, konzervační přísady, antikorodanty a mrazuvzdorné přísady. Používají se k výrobě těžké pěny.

Nevýhodou proteinových přísad je jejich zápach, krátká doba skladování (rozpad bílkoviny) a omezená použitelnost.

Předností je velká odolnost pěny proti dalšímu ohřívání a tepelnému sálání, vysoká stabilita pěny i při nízké vrstvě a přilnavost.

Pěnotvorný roztok k přípravě těžké pěny získáme přidáním 4 až 6 % pěnidla do vody. Číslo napěnění je v rozmezí 6 až 10.

Tato pěna se používá při zásahu v petrochemických závodech a k ochraně nádrží nepolárních kapalin. Pro hašení polárních kapalin byl vyvinut speciální přípravek POLYDOL.

### **Syntetické pěnotvorné přísady**

Jsou to hasební látky připravené na bázi syntetických látek, většinou sulfátů nebo sulfonátů. Dále obsahují ještě stabilizátory pěny, látky zlepšující mísitelnost a mrazuvzdorné přísady.

Slouží k výrobě lehké, střední i těžké pěny. Lehká pěna vytvořená tímto typem přísad se používá při hašení požárů ve velkých halách. Střední pěna se používá na hašení hořlavých kapalin a hasí požár lépe než pěna těžká. Těžká pěna vytvořená ze 2% syntetických přísad má číslo napěnění asi 12.

### **Fluoroproteinové pěnotvorné přísady**

Jsou dalším krokem ve vývoji proteinových pěnotvorných přísad. Vyrábí se přidáním fluorovaných povrchově aktivních látek, rozpustných ve vodě k proteinovým pěnotvorným přísadám. Použitím fluoroproteinové pěnotvorné přísady se významně zkracuje doba hašení proti běžným proteinovým přísadám. Fluoroproteinová pěna se vyznačuje tekutostí a menší choulostivostí na měkký dopad.

### **Pěnotvorné přísady tvořící vodní film**

Tento typ pěnotvorné přísady je označován jako AFFF ( Aqueous Film Forming Foam). Jde o skupinu vysoce fluorovaných látek, jejichž vodní roztok je napěnitelný. Společnost 3M vyrábí pěnotvornou přísadu pod názvem „ Light Water“ (lehká voda). Je to syntetický přípravek, povrchově aktivní sloučeniny s vysokým obsahem fluoru. Představuje nejúčinnější a nejrychlejší hasivo na bázi vody. Název lehká voda je odvozen od její vlastnosti. Přípravky lehké vody plavou na hladině hořlavých kapalin lehčích než voda (např. benzin, benzen). Přípravky lehké vody se používají na hašení v petrochemickém průmyslu, na letištích a taky v námořní dopravě. Výborně taky hasí požáry skladů papíru, dřeva, gumy a plastických hmot.[8]

### **Provedení pěnotvorných soustav**

Při návrhu pěnového SHZ musíme zvážit, jaký způsob přiměšování zvolíme. Zda použijeme centrální anebo decentrální přiměšování.

Při použití centrálního přiměšování se připojuje pěnотvorná soustava na strojovnu pěnového SHZ, kterou tvoří centrální čerpací stanice a směšovací stanice. Druhý způsob připojení je na centrální směšovací stanici, která je připojena na požární vodovod.

Při decentrálním přiměšování připojujeme pěnотvornou soustavu na směšovací stanice daných skladovacích nádrží spojených s centrální čerpací stanicí nebo s požárním vodovodem.

Zásobníky na pěnídlo jsou navrhovány tak, aby byly schopny pojmout celkové potřebné množství pěnídla. Tyto zásobníky musí být propojeny potrubím se směšovací stanicí z důvodu zabezpečení neustálé dodávky pěnídla v celém systému SHZ.



Obr. 10 Zásobníky pěnídla [8]

### **Rozvod potrubí**

Rozvod potrubí u pěnových SHZ by měl být, pokud to podmínky dovolují, veden nad zemí a části, které jsou trvale zavodněny, musí být chráněny proti zamrznutí. Potrubí, montujeme se spádem, aby v případě potřeby mohlo být zařízení odvodněno. Projektování rozvodů pěnového SHZ musí odpovídat ČSN 13565-2.

### **Strojovna pěnového SHZ**

Umístění strojovny pěnového SHZ musí být řešeno jako samostatná uzavřená místnost, která je umístěna mimo nebezpečný prostor chráněných objektů. Místnost

strojovny jez venkovní stranynáležitě označena a přístupná pouze oprávněným osobám. Návrh, provedení a vybavení strojovny musí být v souladu s technickými normami.

## 2.4 Práškové hasicí zařízení

Hašení požárů pomocí prášků se uplatňuje všude tam, kde použití ostatních hasiv je nevýhodné. Používat můžeme jen schválené hasicí prášky. Práškové hasicí zařízení se využívá pro ochranu v chemickém průmyslu, k hašení olejových sklepů, čerpacích a plnicích stanic. Najde uplatnění taky při ochraně skladišť zboží. Prášek byneměl být používán k hašení elektrických zařízení, u kterých hrozí vznik vodivého nánosu. Stejně tak při nebezpečí chemické reakce na použitý hasicí prášek.

### Charakteristika

U práškových stabilních hasicích zařízení je hasicí prášek uložen v ocelových zásobnících při atmosférickém tlaku. Pro každý práškový systém je předem vypočítáno potřebné množství tlakového plynu, který po spuštění natlakuje zásobník na provozní tlak a dopraví hasicí prášek do chráněného prostoru. Převážně je tímto plynem dusík a bývá uskladněn v tlakových lahvích. Prášek můžeme vypouštět z pevně nainstalovaných hubic, nebo pomocí hadice s práškovou proudnicí. Tento způsob umožňuje použití prášku k hašení lokálních ohnisek požáru.

### Popisčinnosti

Při aktivaci práškového SHZ dojde k natlakování zásobníku prášku s uskladněným práškem. Následně je směs prášku a plynu (dusíku), který prášek vytlačí, vedena potrubím do práškových hubic umístěných v místnosti chráněného objektu, kde se projeví jako hustý mrak prášku. Tento mrak prášku rychle dusí plameny požáru.

Současně s aktivací práškového SHZ dochází ke spuštění zvukové a optické signalizace upozorňující obsluhu na vznik požáru a nutnost opustit prostor objektu. Po uplynutí časové prodlevy 10 až 30 vteřin, která poskytuje obsluze potřebnou dobu k opuštění prostoru, je teprve do prostoru vypuštěno hasivo.

## Hlavní části práškového SHZ

**Zásobník hasicího prášku** – ocelová tlaková nádoba, ve které je uskladněn hasicí prášek.

Používají se dva druhy:

- a) Zásobník pod neustálým tlakem – V zásobníku je udržován stálý pracovní tlak a musí být opatřen manometrem s vyznačeným maximálním pracovním tlakem.
- b) Zásobník bez pracovního tlaku – Hasicí prášek je zde uložen při atmosférickém tlaku. K natlakování na pracovní tlak dochází až v momentu aktivace systému a jsou konstruovány tak, že k proudění prášku potrubím dochází teprve po dosažení pracovního tlaku.

**Zásobník výtlačného plynu** - Výtlačný plyn je uložen v ocelových tlakových lahvích, které jsou spojeny potrubím do soustavy tak, aby celkový obsah lahví odpovídal potřebnému množství plynu. Aktivací musí být uvolněn celý obsah plynu najednou.

**Nosný plyn** – Vytváří podmínky pro vytlačení prášku ze zásobníku. Hustota a rozměr práškového mrakumá velký vliv na jeho hasicí výkon.

Jako tlakové plyny jsou používány:

- Stlačený vzduch
- Dusík
- Oxid uhličitý

V ručních hasicích přístrojích se používá CO<sub>2</sub>. Jeho nevýhodou však je, že při odběru kapalného CO<sub>2</sub> dochází v redukčním ventilu k uvolnění tlaku a k prudkému poklesu teploty, což má za následek zamrzání ventilu. Z tohoto důvodu se u větších hasicích zařízení používá dusík nebo stlačený vzduch.

**Rozvody potrubí** – Potrubí musí být navrženo tak, aby byl zaručený dostatečný tlak a množství hasicího prášku ve všech tryskách. Potrubí musí odolat maximálnímu tlaku, který v systému může nastat.

**Trysky** – Při návrhu musíme používat pouze trysky schváleného typu a snažit se o co nejvíce rovnoměrné rozptýlení práškového mraku. Zároveň ale nesmí dojít k rozvíření nebo rozptýlení hořlavé látky.

**Strojovna** – Strojovna systému se musí nacházet mimo chráněný prostor a tvoří ji samostatná místnost. Strojovna musí být vybavena pouze zařízením, které přímo souvisí



s provozem SHZ a je chráněna proti nežádoucím vlivům. Strojovna musí být náležitě označena a přístupná jen oprávněným osobám.



Obr. 11 Strojovna práškového SHZ

### **Volba hasicího prášku**

Hasicí prášky, které se používají k likvidaci požáru, pracují na principu chemického hašení požáru, dělíme je na organické nebo anorganické. Velikost částic prášku je asi 0,1 mm. Prášek je vypuzován z trysek pod tlakem a vytváří práškový mrak, jenž je schopen obsáhnout celý prostor, kde dochází k hoření.

Prášky dělíme podle toho, na jaký druh hořlavin je můžeme nasadit.

Prášky máme:

- Prášky BC – vhodné pro hašení požárů kapalin a plynů
- Prášky ABCD – vhodné pro hašení požárů tuhých látek, kapalin, plynů a některých kovů
- Prášky hasicí kov

### **BC prášky**

Po dlouhou dobu patřily mezi nejpoužívanější hasicí prášky. I v dnešní době jejich spotřeba převažuje nad jinými druhy prášků. Důležitou složkou BC prášků je hydrogenuhličitan sodný  $\text{NaHCO}_3$  nebo hydrogenuhličitan draselný  $\text{KHCO}_3$ . Najdeme je také pod názvem:

- Prášek normální – pro hašení látek požárních tříd B a C.
- Prášek speciální – používá se pro kombinované hašení, prášek pěna, také pro hašení látek třídy B a C.

### **ABCD prášky**

ABCD prášky se používají jako univerzální hasicí prášky na hašení hořlavin všech tříd hořlavosti. Můžeme je použít k hašení i některých kovů (hořčík, hliník, případně jejich slitiny). Hlavní látkou této kategorie prášků je fosforečnan amonný. Aby se mohly tyto látky použít v požární technice, musí se vyrobit ve formě malých krystalů o průměru asi 0,1mm. Musí být dobře tekuté, odolávat vlhkosti a nesmí měnit své vlastnosti dlouhodobým skladováním. Složení prášků se mění v závislosti na výrobě a patentované skladbě. Z tohoto důvodu se nesmí mísit prášky různých výrobců, mohlo by docházet k hrudkování prášků.

Nevýhodou hasicích prášků je absence chladivého efektu. Při jejich použití často hrozí opětovné vzplanutí požáru. Tomuto nebezpečí se předchází kombinací prášku a pěny. Prášek svým působením prudce zlikviduje plamen a pěna zabraňuje opětovnému vzplanutí.

### **Prášky hasicí kovy**

Jde o speciální druh prášků schopných hasit požáry alkalických kovů (sodíku, draslíku). Tyto prášky při styku s hořícími kovy vytvářejí taveniny solí.[9]

## **2.5 Plynové hasicí zařízení**

Plynové stabilní hasicí zařízení se používá všude tam, kde použití jiného druhu hasicí látky může způsobit větší škody, než by způsobil uhašený požár. Těmito prostorami jsou vnitřní prostory objektů, např. místnosti s výpočetní technikou, servrovny, prostory muzeí,

archívů, knihoven, ale taky objekty, kde se pracuje s hořlavinami nebo se jejich výskyt předpokládá.

Hasební látkou jsou v tomto systému CO<sub>2</sub>, dusík, argon, Inergen. Využívá se zde dusivého účinku.

### **Charakteristika**

Plynová hasicí zařízení slouží k zaplavení chráněného prostoru hasicím plynem nebo lokálnímu hašení technologických zařízení. Plynová SHZ jsou projektována s centrální zásobou hasicího plynu uskladněného v ocelových lahvích. Počet a velikost lahví se navrhuje podle velikosti chráněného prostoru.

### **Druhy plynů**

**CO<sub>2</sub>**(oxid uhličitý)–Bezbarvý, nehořlavý plyn, slabě nakyslého zápachu. Jeho hasicí efekt je ve zředování (vytěsňování) kyslíku. Snížením koncentrace kyslíku se přítomností oxidu uhličitého vytvoří nehořlavá směs.

V hasební technice se oxid uhličitý může použít ve třech formách:

- Plyn
- Aerosol ve formě mlhoviny
- Tuhý oxid uhličitý

Účinnost je závislá na použité formě. Nejefektivnější je plynný oxid uhličitý, jež má výhradně dusivý efekt a slouží k hašení požárů tříd A, B a C. Plyn rychle proniká do prostoru a tím se minimalizují ztráty majetku.

### **Výhody**

- Může hasit potraviny.
- Elektricky nevodivý.
- Není jedovatý, ale nedýchatelný.
- Nezůstávají žádné zbytky na požářišti .
- Relativně levný.

### **Nevýhody**

- Účinná koncentrace pro hašení je 30 až 50 % obj. i více, což je životu nebezpečné.
- Nízká teplota na proudnici (- 79 °C).
- Vznik elektrostatického náboje, vybíjen v podobě zápalných jisker.

- Má nepříznivý vliv na životní prostředí.

### **Dusík N<sub>2</sub>**

Bezbarvý plyn, také bez zápachu a chuti. Je to chemicky netečná látka. Dusík se může použít jako hasební látka všude tam, kde CO<sub>2</sub>, ale má nižší účinnost, jako CO<sub>2</sub>. Místo CO<sub>2</sub> se používá všude tam, kde by se CO<sub>2</sub> držel při zemi a ohrožoval by přítomné osoby (např. šachty, kanály apod.). Nevýhodou dusíku je nutnost skladování v tlakových lahvích s přetlakem 15 MPa. V tlakových lahvích o objemu 40 l tak uskladníme pouze 6 m<sup>3</sup> oproti 15 m<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>.

Dusíku se s výhodou používá jako prevence v chemických laboratořích, v koksochemickém, petrochemickém nebo jiném průmyslovém odvětví k vytváření interního, ochranného plynu.

### **Argon Ar**

Patří do skupiny vzácných plynů a za normálních podmínek netvoří žádné chemické sloučeniny. V současné době nalézá použití jako součást hasebních látek, kde působí jako zcela netečný, ochranný plyn.

### **Inergen**

Jde o plynou směs určenou pro stabilní hasicí zařízení. Tato směs se skládá z 52 % dusíku, 40 % argonu a 8% oxidu uhličitého. Při použití INERGENU se v uzavřeném prostoru vytvoří atmosféra chudá na kyslík a tím dochází k uhašení požáru.

INERGEN je podobné hustoty jako vzduch a nevznikají jeho koncentrace na níže položených místech. Je však látkou málo účinnou a nehodí se pro hašení zařízení s vysokým stupněm nebezpečí požáru. [9]

**Chemické plyny** – rychlé působení po vypuštění, nejsou oproti přírodním plynům tak náročné na skladovací prostory, skladovací tlak 2,5 – 4,2 MPa, rozklad plynu vlivem hoření, není nutné použít přetlakové klapky.

### HFC-227ea

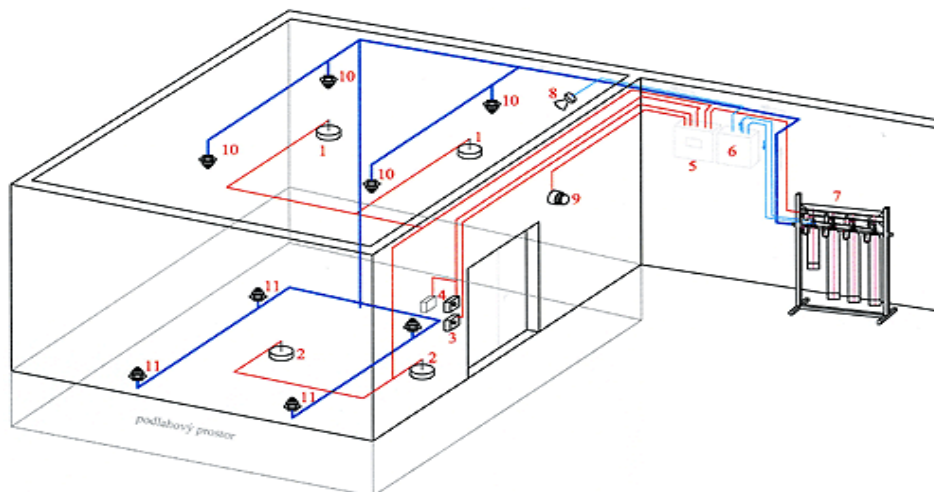
Účinek tohoto plynu je založen na fyzikálním působení, pohlcování tepla požáru a částečně na chemické reakci přímo s plamenem. HFC-227ea se osvědčil při likvidaci rychle se rozšiřujících požárů.

### NOVEC 1230

Jde o kapalnou látku, která se při použití mění na plyn. Skladuje se v lahvích při tlaku 2,5 MPa. Požár hasí rychle kombinací pohlcování tepla a chemické reakce. Používá se k ochraně serveroven, archivů, muzeí, laboratoří atd.

### Popis činnosti

Plynové SHZ se aktivují automaticky, signálem z EPS nebo ručně. K aktivaci je možno použít i dálkové ovládání, jde o tlačítko umístěné v blízkosti únikových dveří. Aktivací plynového SHZ dojde ke spuštění posloupnosti úkonů: v první fázi dojde k vyhlášení poplachu, ke spuštění optické a akustické signalizace, která varuje případnou obsluhu, aby rychle opustila prostor. Tato první fáze trvá 10 až 30 sekund. Ve druhé fázi dojde k uzavření všech vstupních otvorů a potom je vpuštěn hasicí plyn do prostoru.



Obr. 12 Plynové SHZ [8]

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Automatický hlásič požáru stropní  | 7. Baterie s lahví hasiva                  |
| 2. Automatický hlásič požáru podlažní | 8. Plynová houkačka                        |
| 3. Stop tlačítko                      | 9. Houkačka kombinovaná akustická/světelná |
| 4. Tlačítkový spínač- spínač SHZ      | 10. Hasicí tryska stropní                  |
| 5. Centrála EPS/SHZ                   | 11. Hasicí tryska podlahová                |
| 6. Zpoždovací zařízení                |  |

Plynové SHZ se mohou používat dvojitým způsobem. Jeden ze způsobů je, že hasivo v potřebné koncentraci zaplní celý chráněný prostor. Pokud není nutné zaplnit celý prostor, používá se lokální způsob hašení (např. počítačové skříně).

### Potrubní rozvody

Rozvody potrubí v nízkotlaké části se spojují jen pomocí závitů a těsnění. Materiál na potrubí a na fitinky se určuje podle pracovního tlaku, který je nastaven na redukčním ventilu. Na potrubí jsou umístěny trysky zajišťující rovnoměrné rozptýlení plynu po celém prostoru. Potrubí je rozvedeno nejen do chráněného prostoru, ale i do případné zdvojené podlahy.

### Ovládání

Ovládání plynového SHZ může být:

- Automaticky - signálem s EPZ, pro spuštění je nutný signál ze dvou hlásičů, aby se eliminovaly poruchy.
- Poloautomaticky - spouštěcím tlačítkem.
- Ručně - pomocí mechanické spouště přímo na láhvi.

Každý způsob aktivace musí být nezávislý na ostatních spouštěcích systémech. Aktivace je dvojího druhu - bez zpoždění a se zpožděním. Aktivace se zpožděním se provádí, pokud se v chráněném prostoru mohou zdržovat osoby.



Obr. 13 Detail spínacího tlačítka SHZ [8]

### **Plynové hasební stanice**

Plynové hasební stanice se umísťují do bezprostřední blízkosti chráněného prostoru. Celý systém můžeme rozdělit na dvě části - vysokotlakou a nízkotlakou. Vysokotlaká část se skládá z tlakových lahví, ventilů, vysokotlakých hadic, zpětné klapky, sběrače a redukčního ventilu. Za redukčním ventilem se nachází nízkotlaká část tvořená potrubním rozvodem.



Obr. 14 Stanice SHZ CO<sub>2</sub> pro hlídku s centrálou a zpoždřovacím zařízením. [8]

### **Stabilní hasicí systém KD 300 – Argonite 300 bar s interními plyny**

Plynové stabilní zařízení využívající hasební efektu, snížení koncentrace kyslíku.

Plyn je uskladněn v tlakové láhvi a je možnost instalace ve dvou provedeních, 200 bar nebo 300 bar. Rozdíl mezi instalacemi je v počtu lahví, kdy u 300 bar instalace je nižší počet lahví (větší tlak, větší objem plynu v jedné láhvi).

Argonite je interní plyn složený ze dvou plynů v poměru 50% argonu a 50% dusíku.

V uzavřeném prostoru je požár uhašen do 60 sekund, kdy koncentrace kyslíku klesne pod 15%.

## **2.6 AEROSOLOVÉ HASICÍ ZAŘÍZENÍ**

Aerosolová hasicí zařízení jsou poměrně novým hasicím zařízením v oblasti SHZ, určeným pro objemové hašení požáru.

## Charakteristika

Aerosolová zařízení jsou určena pro hašení požárů třídy A, B i třídy C. Je to prostředek určený pro lokalizaci a především k hašení lehce vznětlivých a hořlavých kapalin (benzin), pevných látek (dřevo, plasty) a také elektrického zařízení pod napětím až 40 kV. Aerosol není jedovatý, ale má dráždivé účinky na sliznice, nevýhodou je také nulová viditelnost v prostoru.

## Popis funkce

Výroba aerosolu začne v generátoru až po jeho aktivaci a vzniká chemickým procesem hoření pomocí vysoce disperzních částic solí alkalických kovů, vylučujících se vyhořením směsi generující aerosol. Tyto látky jsou schopny se po delší dobu vznášet ve vzduchu v rozptýleném stavu. Směs v generátoru je impregnována proti vlivům prostředí, což jí zaručuje dlouhou trvanlivost. Aerosolové zařízení můžeme použít v kancelářských i průmyslových prostorách. Po uhašení požáru se zbytky aerosolu odstraní z povrchu vysavačem, otřením nebo vodou.

## GENERÁTOR AGS-8/3

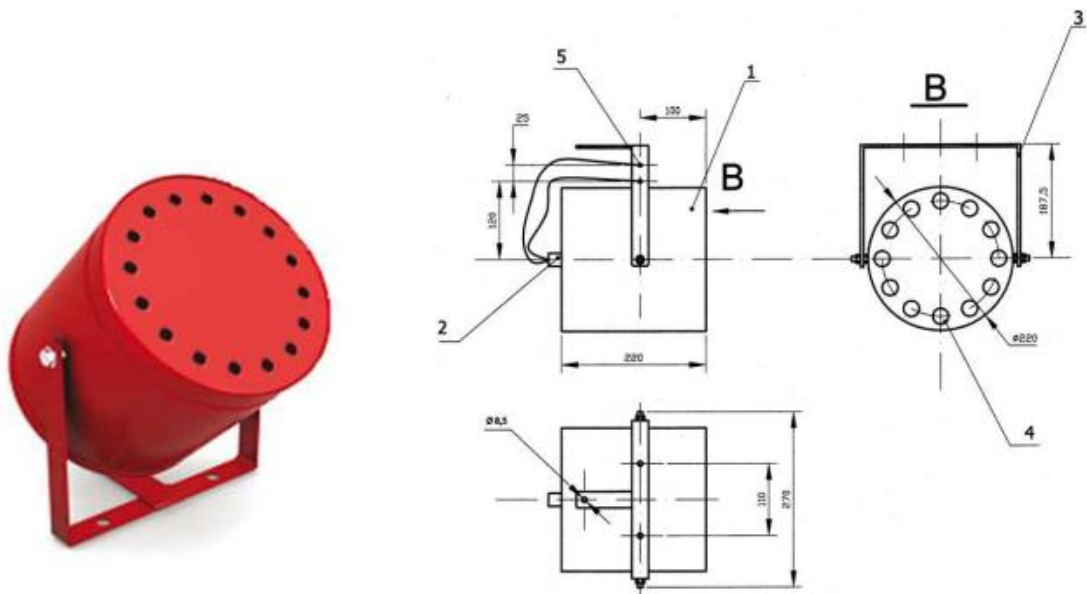
Generátor hasicího aerosolu AGS-8/3 je prostředek objemového hašení požárů. Generátory AGS-8/3 můžeme použít v sestavě samočinného hasicího zařízení nebo samostatně jako autonomní hasicí systém. Uvedení do činnosti se děje automaticky signálem EPS nebo ručně. K aktivaci se používají elektrické spouštěče.

### *Technické parametry:*

Hmotnost generátoru bez montážních prvků	11,5 kg
Hmotnost nálože	3,25 kg
Hasicí schopnost aerosolu	0,054 kg/m <sup>3</sup>
Max. chráněný prostor podmíněně těsného prostoru	60 m <sup>3</sup>
Doba tvorby aerosolu	90 sec
Uvolněné teplo	12 000kJ
Rozměry bez úchytů	
Průměr	220 mm
Délka	220 mm
Provozní podmínky	
Rozsah pracovních teplot	-50 - 50°C
Relativní vlhkost	98%(10)

[11]





Obr. 15 Generátor AGS-8/3 [10]

### Dílčí závěr

Z výše uvedené analýzy SHZ vyplývá, že neexistuje univerzální SHZ. A i když jejich použití vede ke stejnému cíli, likvidaci požáru, musíme při projektování vybírat druh SHZ podle majetku, popřípadě technologie kterou chceme chránit. K dosažení maximální účinnosti SHZ je potřeba nezanedbat analýzu, zpracování projektu a kvalitní montáž celého zařízení.

### 3. NEDOSTATKY STABILNÍCH HASIČÍCH ZAŘÍZENÍ

Správná funkce SHZ je jako u každého jiného zařízení ovlivňována mnoha faktory. Ať už je to správně provedený projekt, dodržení postupu montáže a dodržení postupů obsluhy při provozu SHZ, poruchách a revizních prohlídkách.

#### 3.1 Technické nedostatky

I když jsou požadavky na SHZ přísné a je požadována maximální spolehlivost, přesto je z tabulky vidět, že selhání respektive nesprávný zásah systému SHZ není výjimkou. Data v tabulce jsem získal ze statistických ročenek 2004 až 2011 vydaných na portálu Hasičského záchranného sboru ČR (<http://www.hzscr.cz>).

Položka	Druh zařízení a popis funkce SHZ při požárech	SHZ počet požárů
1.	Zařízení instalováno mimo prostor vzniku požáru	102
2.	SHZ v prostoru vzniku požáru nefungovaly (porucha, vypnuty, nepoužity)	70
3.	SHZ v prostoru vzniku požáru nesplnily úkol	12
4.	SHZ v prostoru vzniku požáru splnily úkol	137
<b>Celkový počet událostí</b>		<b>321</b>
Celkový počet kdy SHZ bylo nefunkční		184
Celkový počet kdy SHZ bylo funkční		137

Tabulka 1 Funkce SHZ v letech 2004-2011

Z uvedené tabulky je vidět, že nesprávné zásahy systému SHZ nejsou žádnou výjimkou. Z celkového počtu 321 požárů systémy SHZ 184 krát nesplnily úkol, tj. 57.3%, ve 137 požárech úkol splnily, tj. 42.3%.

Za nesplnění úkolu SHZ pokládám jejich instalaci mimo prostor požáru. Tato chyba vzniká při montáži (přemístěním, úpravou, předěláním proti projektu), nebo také chybou nesprávně provedeného projektu. Špatný projekt může například vést k zamrznutí potrubí vedeného v blízkosti vstupních dveří, oken apod. Omezení funkce SHZ může být způsobeno také nevhodným uskladněním materiálu, který může bránit ve správné funkci SHZ nebo zbudováním dělicí přepážky, která nebyla v projektu.

U položek 2 a 3 je nesplnění úkolu jak v projekční a montážní činnosti, tak i ve špatném technickém stavu zařízení. Nefunkčnost zařízení může způsobit špatný technický stav zařízení, jako je vnitřní koroze potrubí, která vede k postupnému zeslabení stěny a následnému úniku vody. Zmenšení průřezu potrubí usazeninami, zanesení nebo ucpání

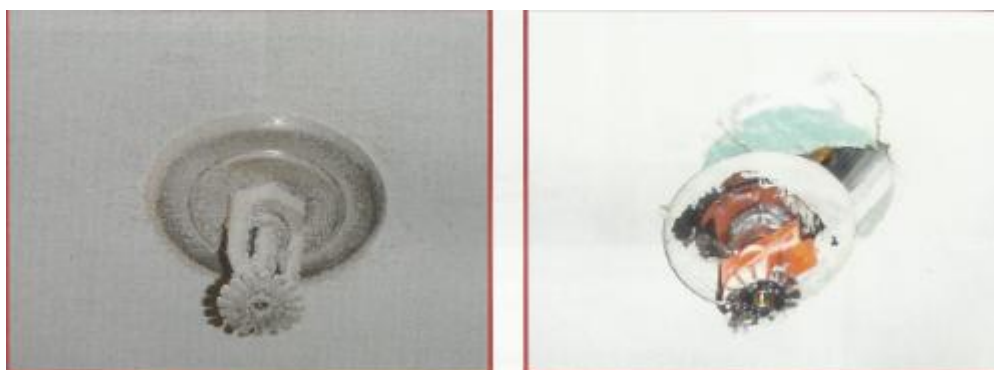
sprinklerových hlavice. Další z možností nefungování vodních SHZ může být uzavření hlavního ventilu, a to z důvodů opravy SHZ a opomenutí znovu otevření, dále uzavření ventilu ze strachu z nežádoucího úniku vody nebo úniku vody při mechanickém poškození sprinklerových hlavice manipulací s materiálem. Tak jako u jiných zařízení i u SHZ platí, že největší vliv na správnou funkci systému má člověk. Jde nejen o zaměstnance obsluhující technologická, skladovací nebo manipulační zařízení, ale i o pracovníky firem, které provádějí průběžné kontroly SHZ.

V technických podmínkách ČAP CEA 4001:2004 se uvádí:

Montážní firma musí uživateli předat program prohlídek a kontrol zařízení. Program musí obsahovat postup a pokyny, které se musí dodržet při závadách a obsluze zařízení.

Uživatel musí plnit program prohlídek a kontrol, zajišťovat podle plánu zkoušky, servis a údržbu, vést záznamy včetně provozní knihy, které musí být uloženy v areálu podniku.

[12]



Obr. 16 Jedny z důvodů selhání SHZ (zaprášena sprinklerová hlavice, zapomenutá ochranná krytka) [13]

### 3.2 Správné nedostatky

Velkým zájmem pojistitelů v oblasti prevence před požáry je stabilní hasicí zařízení a ostatní požárně bezpečnostní zařízení pro jejich prokazatelně vysoký přínos ve snižování škod způsobených požáry. Samozřejmě pokud jsou tato zařízení navržena a provedena podle odpovídajících požadavků a je zabezpečena trvalá provozuschopnost těchto systémů. To je důvod, proč pojistitelé věnují předpisové problematice týkající se požární bezpečnosti maximální pozornost. Německá VdS a anglická LPC jsou evropské renomované zkušební laboratoře a přejímající orgány, které provádějí statické sledování, realizují výzkumné a vývojové programy. Tyto společnosti nejvíce ovlivňují

předpisovou oblast v oboru PBZ. Cílem pojistitelů je pokrýt předpisové vakuum do doby vydání příslušné evropské normy v dané oblasti PBZ, a to nediskriminačními návrhovými požadavky vycházejícími z dlouhodobých statistik a výzkumných programů. Koordinaci těchto činností zajišťuje Evropský pojišťovací výbor (Comité Européen des Assurances – CEA). U nás vydané technické podmínky přejímá, popřípadě zpracovává Česká asociace pojišťoven. Pro příklad zde uvádím několik vydaných technických podmínek:

- ČAP CEA 4001 – Sprinklerová hasicí zařízení – projektování a montáž
- ČAP VdS 2496 – Technické požadavky na aktivování a řízení samočinných hasicích zařízení(12)

### 3.3 Finanční nedostatky

Pro investora pořízení SHZ není vůbec zanedbatelná položka rozpočtu. Nejrozšířenější SHZ u nás jsou sprinklerová hasicí zařízení, kde cena kompletního funkčního zařízení na  $1m^2$  je asi 700 Kč. Pro příklad cena sprinklerového SHZ v hale o rozměrech 50 x 100 m ( $5000 m^2$ ) by představovala částku 3.5 mil. Kč. Pokud bychom stejnou plochu chtěli zabezpečit ručními hasicími přístroji (podle § 2 odst. 5 vyhlášky o požární prevenci na každých započatých  $200 m^2$  půdorysné plochy jeden hasicí ruční přístroj) budeme potřebovat 25 ks ručních hasicích přístrojů, kde cena jednoho je v rozmezí 600 – 1000 Kč.

Další položka, se kterou musí investor počítat, je pravidelná roční revizní prohlídka. Cena takové prohlídky se odvíjí od velikosti systému. U málo rozsáhlých systémů může cena začínat na částce asi 6000 Kč. Cena revizní prohlídky SHZ velkých nákupních center může přesahovat částku 100 000 Kč. Nesmíme zapomenout ani na cenu servisních oprav, které většinou následují po revizní prohlídce.

Tak proč pořizovat SHZ, když pořizovací náklady a náklady na provoz jsou vysoké?

Máme zajištěnu nepřetržitou ochranu našeho majetku i v době nepřítomnosti. Detekce požáru a jeho likvidace proběhne již v počáteční fázi, čímž se nám snižuje hodnota škody způsobená požárem. V neposlední řadě, pokud chceme tento objekt pojistit, většina pojišťoven tuto ochranu vyžaduje a snižuje nám o určité procento základní sazbu pojistného.

Ikdyž návratnost takovéto investice je malá, musíme brát na zřetel i eliminaci rizik, jako je ztráta trhů, poškození dobrého jména firmy, ale hlavně maximální ochrana lidského života.

## 4. TRENDY V OBORU

V současnosti, kdy je kladen velký důraz na ochranu životního prostředí a kdy po přijetí Montrealského protokolu ze dne 16.9. 1987 o látkách poškozujících ozónovou vrstvu, bylo zakázáno používat hasicí systémy s halonem (např. Halon 1301). Také při samotném požáru vzniká velké množství nebezpečných látek ve formě zplodin hoření a je snaha, aby dopad likvidace požáru byl na životní prostředí co nejmenší. Z toho pak vznikla potřeba vývoje nových hasicích látek splňujících tyto požadavky, jsou to plyny FM-200 a NOVEC 1230. Pro ochranu pevných disků a dat na nich uložených v datových centrech, byly vyvinuty tichá hasicí zařízení. Vyvinutím vysokotlakého vodního mlhového zařízení umožnilo snížit hmotnost zařízení a spotřebu vody

### 4.1 Hasicí plyny

#### Hasicí plyn FM-200

Tento plyn byl vyvinut jako náhrada za halonová hasiva. Jde o chemický plyn HFC 227ea (heptafluorpropan,  $C_3HF_7$ ) obchodní označení FM-200. Hasicí efekt plynu FM-200 je v absorpci tepla z plamenů.

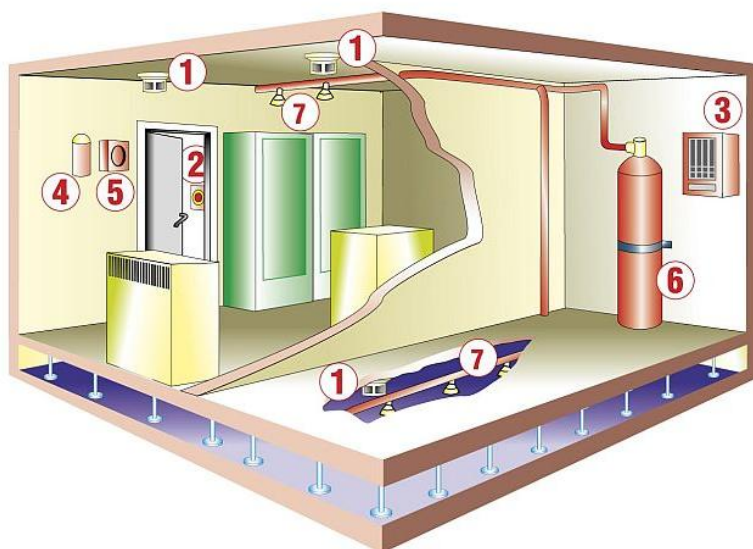
FM-200 je vhodný k zabezpečení objektů, kde se nacházejí osoby, materiály a předměty vysokých hodnot. Může se použít pro všechny třídy požárů a také k hašení aktivních elektrotechnických systémů. Výhodou plynu FM-200 je, že jeho použití nezanechává žádné zbytky v prostoru použití.

FM-200 vůbec nerozkládá stratosférický ozón a má pozoruhodně krátkou životnost v atmosféře, která je dána rychlým přirozeným rozpadem.[14]

Aby FM-200 dobře fungoval, musí být při jeho aplikaci zajištěno dostatečné rozptýlení v prostoru, k tomu jsou určeny speciálně vyvinuté trysky.

Na obrázku č. 17 je vidět instalace stabilního hasicího zařízení s plynem FM-200.

Uplatnění najde v místnostech s výpočetní technikou, u telekomunikačního zařízení, ve zdravotnictví, v archívech, v galeriích, v knihovnách, rozvodnách, velínech.



Obr. 17 Hasicí zařízení s FM-200 [14]

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Automatický hlásič          | 5. Optické poplašné zařízení |
| 2. Ruční hlásič                | 6. Láhev s hasivem           |
| 3. Požární centrála            | 7. Trysky                    |
| 4. Akustické poplašné zařízení |                              |

### NOVEC 1230

Tato hasicí látka byla také vyvinuta a vyrobena jako náhrada za halonová hasiva. NOVEC 1230 je fluorketon (chemický vzorec  $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$ ). Jde o kapalinu skladovanou v tlakových lahvích, která díky nízkému bodu varu je z trysek vypouštěna jako plyn. Tato látka hasí požár částečně fyzikálně pohlcováním teploty požáru a částečně působí na požár chemickou reakcí.

Hasivo NOVEC 1230 je bezbarvý, elektricky nevodivý, nekorozivní plyn a nezanechává nečistoty. Nenarušuje ozónovou vrstvu, rozpad v atmosféře proběhne do 5 dnů a má malý vliv na oteplování atmosféry.

NOVEC 1230 můžeme použít k ochraně datových a počítačových center, telekomunikačních středisek, muzeí, archivů, ale i v dopravě - letadla, lodě, vlaky. Jeho použití díky nízké koncentraci a své netoxičnosti je možné i v prostorách, kde jsou lidé.

## 4.2 Tichá hasicí zařízení pro datová centra

V dnešní době, kdy datová centra a servrovy jsou součástí ekonomiky, kdy cena uložených dat převyšuje cenu zařízení, je potřeba tato data, respektive zařízení, na kterých jsou data uložena, chránit. Ztráta dat nebo několikadenní výpadek takovýchto center může pro některé společnosti znamenat konec činnosti.

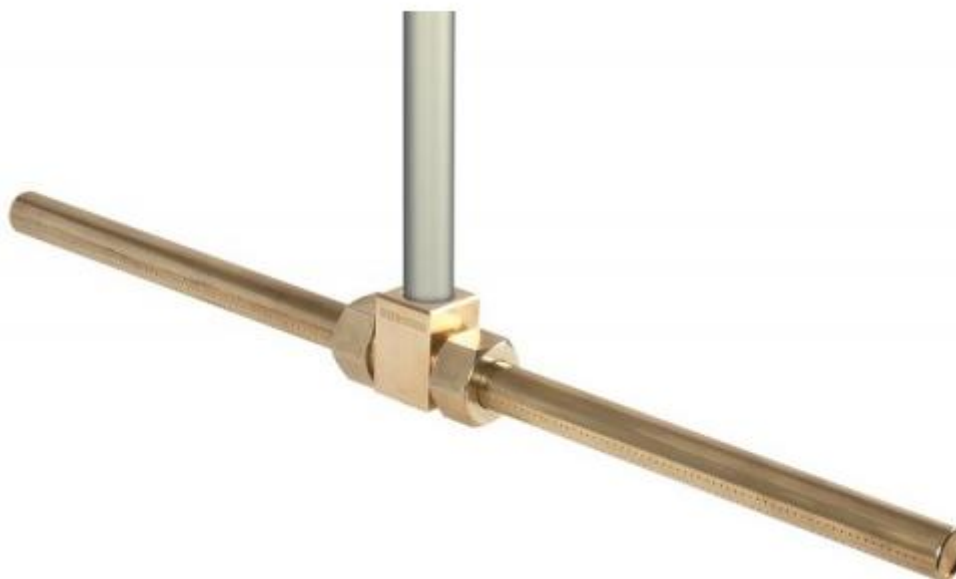
Z technických analýz vyplývá, že hasicí zařízení používající jako hasicí látku plyn, může negativně ovlivnit činnostpevných počítačových disků a v některých případech dokonce způsobit jejich úplný výpadek. Výzkumem provedeným společností Siemens a nezávislými organizacemi bylo zjištěno, že příčinou je vysoká hladina hluku (akustický tlak), který vzniká při vypouštění hasebního plynu do prostoru klasickým plynovým hasicím zařízením.

Řešení bylo nalezeno v nové speciální trysce **Sinorix Silent Nozzle** a v hasicím systému **Sinorix CDT s regulovaným tlakem hasicího média**.

Konstrukcí této trysky bylo dosaženo snížení hladiny hluku pod úroveň, kdy mohou být ohroženy pevné počítačové disky a zároveň byla zachována distribuce hasicího média v chráněném prostoru. Hasební plyn a tím i hluk je tryskou směřován předem určeným směrem a tím se odstraňuje poškození pevných počítačových disků.

Systém Sinorix CDT (Constant Discharge Technology) je hasicí systém s řízeným vypouštěním. Hlavní částí systému je vypouštěcí ventil na tlakové láhvi, který automaticky udržuje konstantní hmotnostní průtok plynu po celou dobu vypouštění. Ventil odstraňuje tlakovou špičku na začátku vypouštění a současně snižuje hlukovou zátěž.

Tento systém umožňuje použít potrubí s menším průřezem a také umožňuje zmenšení nezbytných přetlakových klapek. [15]



Obr. 18 Tryska Sinorix Silent Nozzle [15]

### 4.3 Vysokotlaké vodní mlhové MHZ

Vysokotlaké vodní mlhové zařízení (MHZ) používá jako hasivo čistou vodu. Tato voda je pod vysokým tlakem speciálně zkonstruovanými tryskami rozprašována ve formě vodní mlhy.

Princip tohoto systému je založen na velmi jemném rozprašování vody, kdy velikost kapek dosahuje 50 až 200 mikronů při tlaku 100 až 150 barů. Takto vytvořená mlha má oproti klasickým sprinklerovým systémům daleko větší plochu a tím i větší schopnost odebrat teplo požáru. Další výhodou je o 90 % menší spotřeba vody, zamezení šíření kontaminovaného kouře, menší poškození majetku užitím menšího množství vody, nevodivost vodní mlhy, nízká hmotnost systému, možnost použití v nových i starých budovách s minimálními stavebními úpravami.[16]

Využití je u daných staveb: kulturně historické budovy, průmyslové stavby, podzemní garáže, transformační stanice, kuchyně a restaurace.

Snížení hmotnosti i spotřeby vody umožnilo miniaturizovat MHZ do velikosti pro domácí protipožární ochranu.

Firma TechniFog s. r. o. nabízí **domácí mobilní mlhové zařízení – Q1**.



Toto zařízení je určeno pro posílení požární ochrany v domácím prostředí nebo pro jednotlivé části rizikového prostředí klienta. Tyto malé jednotky nabízejí ochranu místností do 30 m<sup>2</sup>.

Mobilní jednotka obsahuje kompletní sprinklerové řešení. Je zde integrovaná vodní nádrž, vysokotlaké čerpadlo, hlavice a automatika. [17]



Obr. 19 Domácí mobilní mlhové zařízení Q1 [17]

1. Jednotka Q1
2. Jednotku Q1 můžeme vybavit jednou nebo více nástěnnými hlavicemi a chránit sousední místnosti.

Dalším z možných směrů vývoje je použití plastových potrubí na rozvody u sprinklerových zařízení. Jde o snahu snížit pořizovací náklady a také zmenšit zatížení střešních konstrukcí.

## ZÁVĚR

Stabilní hasicí zařízení má v protipožární ochraně své nezastupitelné místo. Je ale potřeba pro každý objekt navrhovat SHZ individuálně s ohledem na typ objektu a jeho využití. Účelem hasicích systémů je ochrana majetku, kterého si zákazník cení, jsou to například výrobní technologie, produkty, zboží, data, objekty, ale především ochrana lidského života a zdraví.

Výhoda stabilních hasicích zařízení je především ve schopnosti plně automatického zásahu v počáteční fázi požáru čímž se výrazně snižují, škody způsobené požárem.

Použití stabilních hasicích zařízení k protipožární ochraně je nutno zohlednit již při zpracování projektu stavby. Hlavně při použití vodních stabilních hasicích systémů, ať již sprinklerových, drenčeroých nebo pěnových. U těchto systémů je potřeba v projektu počítat s velkým prostorem pro zásobníky vody a s prostorem pro umístění čerpadlových a ventilových stanic. Naopak plynové systémy nám umožňují i dodatečnou instalaci v objektu, kde pouze vyčleníme prostor pro uskladnění tlakových láhví.

Cena SHZ se odvíjí od typu použitého SHZ, velikosti a funkcí systému. U malých aplikací se cena pohybuje řádově v tisíci korunách a u velkých a rozsáhlých aplikací může cena dosahovat i několika miliónů korun. Tato cena se nám může jevit jako vysoká a s velmi malou návratností, ale když vezmeme cenu majetku, který potřebujeme ochránit a možné způsobené škody, vynaložená částka se již jako přehnaná jevit nemusí .

Kompletní protipožární zařízení není jen ve správně funkčním SHZ, ale jde o návaznost dalších systémů, jako je elektrická požární signalizace (EPS), zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT) a evakuační systémy.

Při zpracování projektu SHZ musíme zohlednit taky možný dopad použitých hasicích látek na životní prostředí. Proto je snaha v tomto oboru o snižování toxických účinků hasicích látek.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

Fire extinguishing equipment (FEE) is irreplaceable in the fire protection. But it is necessary to design FEE for every object individually with respect to the type of building and its use. The purpose of fire protection systems is protection of property which a customer values (e.g.: production technology, products, goods, data and objects), but mainly protection of human life and health.

The advantage of FEE is primarily in the ability of fully automatic intervention in the initial stage of a fire, which markedly reduces damage caused by fire.

Using FEE must be taken in to account already during the construction of building's project. This applies particularly to water fire extinguishing systems either sprinkler, drencher or foam. By these systems is needed to count with ample space for water storage and space for placement of pump and valve stations in the project. Conversely gas systems allow us an additional installation in the building, where only space for storage of cylinders must be dedicated.

Price of FEE depends on the type of FEE, its size and features. For small applications, the price is in the order of thousands of crowns and for large applications it may cost up to several million. We may seem the price high and very low return, but if we take the price of property that we need to protect and possible damage, the following amount of spent money does not have seem exaggerated.

Complete fire protection equipment is not only in a properly functioning FEE, but it is the continuity of other systems, such as an electrical fire alarm system (EFAS), a system for smoke and heat drain (SSHD) and evacuation systems.

When the project with FEE is developed we must also take into account the possible impact of the extinguishing substances to the environment. Therefore, there is an effort in this field to reduce the toxic effects of extinguishing substances.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Česká republika. Sbírka zákonů č. 246/2001. In: *Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního do.* Praha, 2001.
- [2] DAMEC, J., Z. GLOMB, L. KALVAROVÁ, M. KVARČÁK, J. LOŠÁK a K. ORLÍKOVÁ. *Vybrané kapitoly z požární ochrany II. díl.* Ostrava, 2003.
- [3] HZS Jihomoravského kraje: Legislativa. *HZS Jihomoravského kraje* [online]. 2010 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/menu-informacni-servis-legislativa-legislativa.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- [4] BRADÁČOVÁ, Isabela. *Požární bezpečnost staveb.* 2.doplňené vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2001. ISBN 80-86111-52-0.
- [5] KUPILÍK, Václav. *Stavební konstrukce z požárního hlediska.* Praha: GradaPublishing a. s., 2006. ISBN 80-247-1329-2.
- [6] BEPČÁK, P., A. DUDÁČEK a M. ŠENOVSKÝ. *Vybrané kapitoly z požární ochrany III.* Ostrava: Fakulta bezpečnostního inženýrství, VŠB-TU Ostrava, 2006. ISBN 80-86634-98-1.
- [7] Fotoreportáž: Technet.cz. JANČAR, Rostislav. *Http://technet.idnes.cz* [online]. 2008. vyd. [cit. 2013-05-21]. Dostupné z: [http://technet.idnes.cz/fotoreportaz-byli-j sme-posledni-lide-uvnitř-největšihotanku-na-ropu-v-evrope-19a-/tec\\_reportaze.aspx?c=A080908\\_212220\\_tec\\_reportaze\\_rja](http://technet.idnes.cz/fotoreportaz-byli-j sme-posledni-lide-uvnitř-největšihotanku-na-ropu-v-evrope-19a-/tec_reportaze.aspx?c=A080908_212220_tec_reportaze_rja)
- [8] Stabilní hasicí zařízení: Pěnové. PZB SPOL. S. R. O. *Http://www.pzb.cz* [online]. 2008 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z: <http://www.pzb.cz/cs/stabilni-hasici-zarizeni-penove>
- [9] ORLÍKOVÁ, Kateřina. *Hasební látky.* Ostrava: Cicero, s. r. o., 1995. ISBN 80-902001-0-9.
- [10] *Katalogový list* [online]. [cit. 2013-05-21]. Dostupné z: [www.kbkfire.cz/porals/45/sys83/obj37/file/5201.pdf](http://www.kbkfire.cz/porals/45/sys83/obj37/file/5201.pdf).www.kbkfire.cz

- [11] *Technické směrnice* [online]. 2008 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z: [http://www.cap.cz/ItemF.aspx?list=DOKUMENTY\\_01&view=pro+web+Technick%C3%A9+sm%C4%9Brnice+-+Ochrana](http://www.cap.cz/ItemF.aspx?list=DOKUMENTY_01&view=pro+web+Technick%C3%A9+sm%C4%9Brnice+-+Ochrana)
- [12] KRATOCHVÍL, V., Š. NAVAROVÁ a M. KRATOCHVÍL. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2011. ISBN 978-80-7385-103-3.
- [13] *Stabilní hasicí zařízení plynové: www.fass.cz* [online]. 2001 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z: <http://www.fass.cz/cs/Stabilni-hasici-zarizeni-plynove-GHZ-17.htm>
- [14] *Sinorix silent extinguishing technology: www.prumysl.cz* [online]. 2012 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z: <http://www.prumysl.cz/sinorix-silent-extinguishing-technology-spolecnosti-siemens-tiche-hasici-zarizeni-pro-datova-centra/>
- [15] *Opatření proti požáru: www.technifog.cz* [online]. 2009 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z: <http://www.technifog.cz/cz/opatreni-proti-pozaru/>
- [16] *Katalogové listy: opatření proti požáru* [online]. 2009 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z: [www.technifog.cz/cz/opatreni-proti-pozaru/katalogove-listy/](http://www.technifog.cz/cz/opatreni-proti-pozaru/katalogove-listy/).
- [17] *PRIMAPOL* [online]. 2009 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z: <http://www.primapol.cz/catalogue/group/865>
- [18] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů: Elektrické zabezpečovací systémy*. 2. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2009, 229 s. ISBN 978-80-7251-313-0.
- [19] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. Zlín: Radim Bačuvčík-VeRBuM, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [20] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. Zlín: Radim Bačuvčík- VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [21] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 2. S.l.: Cricetus, 2003, 351 s. ISBN 80-902-9382-4.

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

- PO Požární ochrana.
- SHZ Stabilní hasicí zařízení.
- ČSN Česká státní norma.
- EPS Elektrická požární signalizace.
- ČAP Česká asociace pojišťoven

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1 Základní podmínky hoření.....	11
Obr. 2 Řez sprinterovou hlavici se skleněnou pojistkou [6].....	20
Obr. 3 Řez sprinterovou hlavici s tavnou pojistkou [6].....	21
Obr. 4 Prvky sprinklerového SHZ [2] .....	22
Obr. 5 Sprinklerové hlavice [17] .....	23
Obr. 6 Sprejové hasicí zařízení [2] .....	24
Obr. 7 Sprejová (drenčero­vá) otevřená tryska [17] .....	25
Obr. 8 Směrová hubice SHZ zásobníku ro­py [7].....	26
Obr. 9 Pěnové stabilní zařízení [8] .....	27
Obr. 10 Zásobníky pěnidla [8].....	30
Obr. 11 Strojovna práškového SHZ.....	33
Obr. 12 Plynové SHZ [8].....	37
Obr. 13 Detail spínacího tlačítka SHZ [8] .....	38
Obr. 14 Stanice SHZ CO2 pro hlíd­ku s centrálou a zpožd'ovacím zaříze­ním. [8] .....	39
Obr. 15 Generátor AGS-8/3 [10] .....	41
Obr. 16 Jedny z důvodů selhání SHZ (zaprášená sprinklerová hlavice, zapomenutá ochranná krytka) [13] .....	43
Obr. 17 Hasicí zařízení s FM-200 [14] .....	46
Obr. 18 Tryska Sinorix Silent Nozzle [15] .....	48
Obr. 19 Domácí mobilní mlhové zaříze­ní Q1 [17].....	49

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Funkce SHZ v letech 2004-2011 .....	42
---	----



