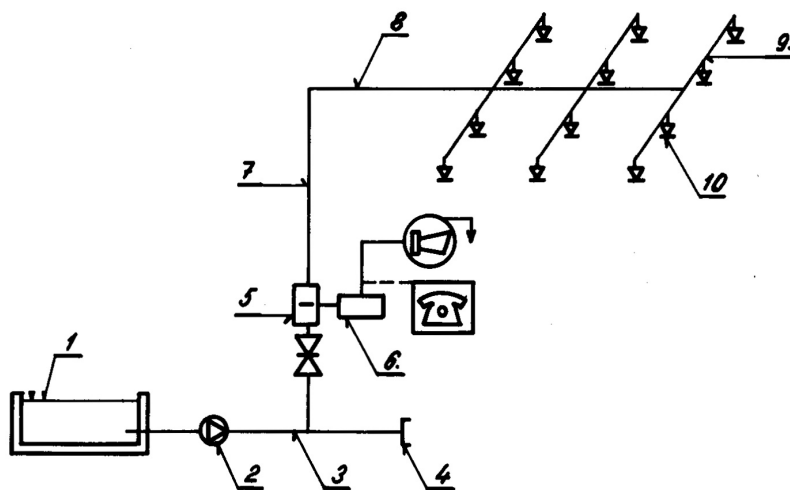


6 STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ

6.1 ÚVOD

Stabilní hasicí zařízení (dále jen SHZ) jsou pevně zabudovaná hasicí zařízení ve stavbě nebo technologickém zařízení. Podle ISO ČSN 8421-4 sestávají z vypočítané zásoby hasiva, přiváděného na stabilní hubici (hubice), kterou je hasivo dodáváno k hašení požáru s možností ručního nebo samočinného spouštění.

Zásoba hasiva je u vodních a pěnových SHZ obvykle v zásobní nádrži a/nebo v tlakové nádobě (obr. 6.1) a u plynových a práškových SHZ v tlakových láhvích nebo tlakových zásobnících. Součástí SHZ jsou dále řídicí a kontrolní armatury, poplachová zařízení a potrubní rozvody s otevřenými nebo uzavřenými výstřikovými koncovkami.



Obr.6.1 Schéma vodního SHZ 1- nádrž na vodu, 2- čerpací zařízení, 3- hlavní přívodní potrubí, 4- přípojka pro CAS, 5 - řídicí ventilová stanice, 6- poplachové zařízení, 7 - hlavní potrubí soustavy, 8 - rozdělovací potrubí, 9 - rozváděcí potrubí, 10 - výstřikové koncovky

6.2 VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA

- SHZ patří mezi aktivní prostředky požární ochrany s významným vlivem na dosažení požadované úrovně požární bezpečnosti.
- Ve smyslu vyhlášky MV č.246/2001Sb., o požární prevenci jde o vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení. Z toho vyplývá, že na jejich projektování, instalaci, provoz, kontrolu, údržbu a opravy jsou kladeny zvláštní požadavky definované v citované vyhlášce.
- Komponenty a systémy SHZ jsou stanovenými výrobky ve smyslu zákona 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a spadají buď pod Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se

stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky nebo pod Nařízení vlády č.190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE. Cílem toho postupu je uvádět nejen na trh, ale i do staveb pouze bezpečné výrobky u nichž je předpoklad stálé jakosti.

U komponentů a systémů SHZ se v rámci posuzování shody ověřují následující vlastnosti:

1. mechanická odolnost a stabilita
2. požární bezpečnost
3. hygiena ochrana zdraví a životního prostředí
4. bezpečnost při užívání
5. ochrana proti hluku
6. úspora energie a ochrana tepla.

Pokud je SHZ určeno pro ochranu technologického zařízení, což je většina SHZ pro lokální hašení, postupuje se při posuzování shody podle NV č. 170/1970 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů nebo podle NV č. 283/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

- U SHZ musí být zajištěna v průběhu jejich životnosti trvalá provozuschopnost a účinnost.

6.3 NAVRHOVÁNÍ

SHZ se navrhují pro konkrétní požární nebezpečí dané zejména požárně technickými charakteristikami hořlavých látek (výrobků) a jejich rozložením v chráněném úseku a pro konkrétní provozní podmínky dané např. teplotou, prašností a vlhkostí v chráněném úseku.

Návrh SHZ musí být proveden vždy podle relevantních návrhových dokumentů. Za takové se považují dokumenty které odrážejí stav vědy a techniky v daném oboru a vycházejí z ohňových zkoušek v reálném měřítku doložených příslušnými zkušebními protokoly. Vždy se musí jednat o dokumenty v posledním platném znění. Jelikož se u normativních dokumentů pro navrhování SHZ nepředpokládá jejich harmonizace je možné využívat širokou škálu veřejně dostupných zahraničních norem a technických podmínek. Výchozí návrhové dokumenty pro SHZ jsou uvedeny v tab.6.1.

Předpokladem kvalitního návrhu je vysoká odborná způsobilost projektantů. Tu mohou kromě jiného prokázat i odpovídající reference.

Podmínkou nutnou, nikoliv však postačující, je splnění příslušného ustanovení vyhlášky MV č. 246 /2001 Sb., o požární prevenci podle kterého projektovat vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení mohou pouze osoby které jsou pro tuto činnost odborně způsobilé a vlastní oprávnění k projektové činnosti podle zákona č.360/1992Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě ve znění pozdějších předpisů.

Nedílnou součástí požárně bezpečnostního řešení, ze kterého vyplývá nutnost instalace SHZ musí být i dořešení všech logických vazeb podmiňující bezzávadnou součinnost dvou a více instalovaných

požárně bezpečnostních zařízení. Zvláštní pozornost je třeba věnovat v této souvislosti součinnosti mezi sprinklerovým zařízením se sprinklery typu SM (Suppression Mode- např. sprinklery ESFR) a zařízením pro odvětrání kouře a tepla.

Tab. 6.1 Výchozí technické dokumenty na navrhování a údržbu SHZ

Druh SHZ	Technický dokument EN, ČSN EN	Ostatní relevantní návrhové dokumenty
Sprinklerová zařízení	ČSN EN 12845 Stabilní hasicí zařízení. Sprinklerová zařízení - Navrhování, instalace a údržba	NFPA 13, NFPA 16, VdS CEA 4001, ČAPCEA 4001 FM 2-2
Sprejová zařízení	prCEN/TS 14816 Stabilní hasicí zařízení. Vodní sprejová zařízení - Navrhování a instalace	NFPA 15 NFPA 16
Mlhová zařízení	prCEN/TS 14972 Stabilní hasicí zařízení. Mlhová zařízení - Navrhování a instalace	NFPA 750
Pěnová zařízení	prEN 13565-2: Stabilní hasicí zařízení. Pěnová zařízení. Navrhování, konstrukce a údržba	NFPA 11
Plynová hasicí zařízení	EN 1504-1 Stabilní hasicí zařízení - Plynová hasicí zařízení.	ISO 14 520-1, VdS 2381, VdS 2380, VdS 2393
Prášková zařízení	ČSN EN 12416-2 Stabilní hasicí zařízení- Prášková zařízení. Část 2: Navrhování, konstrukce a údržba	
Aerosolová zařízení	Připravuje se EN 15004-1: Stabilní hasicí zařízení. Aerosolová zařízení - Navrhování, instalace a údržba	-
Hadicové systémy	ČSN EN 671-1 Stabilní hasicí zařízení- Hadicové systémy. Část 1: Hadicové navijáky s tvarově stálou hadicí	-
	ČSN EN 671-2 Stabilní hasicí zařízení-Hadicové systémy. Část 2: Hydrantové systémy se zploštitelnou hadicí	-
	ČSN EN 671-3 Stabilní hasicí zařízení-Hadicové systémy. Část 3: Údržba hadicových navijáků s tvarově stálou hadicí a hydrantových systémů se zploštitelnou hadicí.	-

6.4 DRUHY

SHZ se dělí podle následujících kritérií:

Podle způsobu ovládání

- ruční,
- samočinné - pokud je samočinné musí být vždy možnost ručního spuštění,
- kombinované.

Podle účelu

- uvedení požáru pod kontrolu,
- potlačení požáru,
- uhašení požáru.

Podle rozsahu ochrany jsou SHZ určená pro:

- lokální hašení - jedná se SHZ s lokální aplikací hasiva do místa předpokládaného vzniku požáru. Obvykle jde o SHZ určená pro ochranu technologických zařízení v neuzavřeném prostoru.
- objemové hašení – hasivo se aplikuje do uzavřeného prostoru v jeho celém objemu. Typickým představitelem jsou některá plynová zaplavovací zařízení a SHZ na lehkou pěnu.

Podle provedení jsou:

- stabilní hasicí zařízení,
- polostabilní hasicí zařízení- jedná se obvykle o vodní hasicí zařízení, u kterého není nádrž na vodu a čerpací zařízení. Zásobování vodou zajišťují cisternové automobilové stříkačky. Do skupiny polostabilních hasicích zařízení patří i SHZ, u kterých nádrž na vodu nesplňuje normativní požadavky na dodávku vody o požadovaném tlaku a/nebo po stanovenou provozní dobu.
- hadicové systémy.

Podle aplikační oblasti jsou SHZ pro:

- ochranu staveb, myšleno určených požárních úseků ve stavbách,
- ochranu strojních zařízení (technologická HZ) jako je ochrana lakovacích linek obráběcích strojů na zpracování lehkých slitin, válcovacích stolic, kalících van apod.

Podle druhu hasiva jsou SHZ

- vodní - do této skupiny lze zařadit i parní hasicí zařízení,
- pěnová,
- plynová,
- prášková,
- speciální např. aerosolová

Do oboru SHZ se nezařazují požárně bezpečnostní zařízení:

- pro omezení šíření sálavého tepla jako jsou vodní clony
- pro ochlazování povrchu konstrukcí a plášťů budov jako jsou vodní drenčerová zařízení
- inertizační jejichž účelem je zamezit vytvoření podmínek pro vznik požáru např. udržováním trvale nižšího obsahu kyslíku v chráněném prostoru

Hadicové systémy

Charakteristika

Hadicové systémy představují jednoduché, velmi účinné a okamžitě dosažitelné prostředky pro hašení požáru. Hasivem je obvykle voda. Mají snadnou obsluhu a rychlé uvedení do činnosti. Včasným použitím mohou podstatně snížit škody požárem a ohrožení osob.

Druhy:

- Hydrantové systémy se zploštitelnou hadicí podle ČSN EN 671-2

- Hadicové navijáky s tvarově stálou hadicí podle ČSN EN 671-1

V prvním případě je hydrantový systém opatřen *zploštitelnou hadicí*, která je připojená k uzavíracímu ventilu (nástěnnému hydrantu) pomocí hadicových spojek. V případě potřeby je možné hadici odpojit a využít dodávky vody z hydrantového rozvodu pro účely jednotek PO tj. pro vytvoření útočného vedení. Hadice je uložena na otočném navijáku, nebo složená, případně stočená v kolébce.

Jmenovitý průměr hadice nesmí být větší než 52 mm. Délka hadice je 20 m. Proudnicce musí umožnit vytvoření sprchového proudu a/nebo plného proudu. Musí být uzavíratelná. Uvedené součásti jsou umístěné ve skříni opatřené dveřmi. Délka účinného dostřiku při jmenovitém tlaku 0,2 MPa nesmí být u plného proudu menší než 10 m.

U hadicových navijáků *s tvarově stálou hadicí*, má hadice průměr 19 mm, 25 mm nebo 33 mm. Voda se do hadice přivádí středem z přítokového ventilu. Hadice je uložena na navijáku, který může být pevný nebo výkyvný. Délka hadice nesmí být delší než 30 m. Přítokový ventil je v buď s ručním nebo automatickým ovládáním.

Roční revize a údržbu má provádět odpovědná osoba. Tou se myslí osoba s nezbytným zaškolením a zkušenostmi, která má přístup k příslušnému nářadí, přípravkům a informacím a k návodu k obsluze.

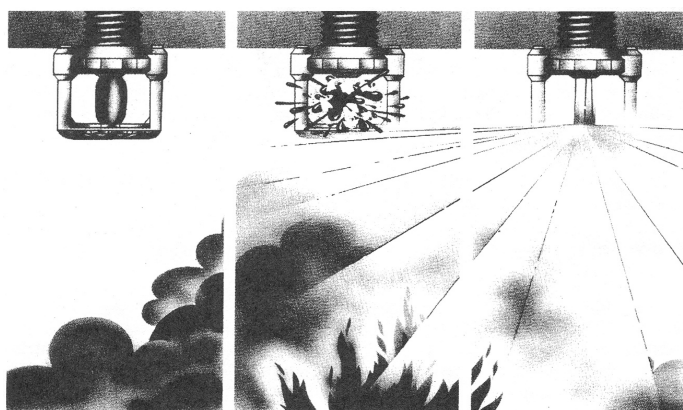
Pravidelné kontroly hadicových systémů má provádět odpovědná osoba (uživatel nebo vlastník objektu) nebo jí pověřený zástupce. Kontroluje se označení místa umístění hydrantového systému, volná přístupnost, čitelnost návodu k použití a technický stav se zaměřením na těsnost, případné poškození a stav nátěrů.

Vodní SHZ

Jedná se o nejpočetnější skupinu stabilních hasicích zařízení. Hasivem je obvykle voda. Její předností je velmi dobrá ochlazovací schopnost, snadná dostupnost a nízká cena. V některých případech jsou tato SHZ uzpůsobena i pro hašení pěnou čímž se rozšiřují možnosti jejich využití (viz také část „Pěnová zařízení“).

Vodní SHZ se rozdělují na zařízení:

- sprinklerová,
- sprejová,
- mlhová,
- s otočnými proudnicemi.



Obr.6.2 Otevírání sprinkleru působením tepla na tepelnou pojistku

Sprinklerová zařízení

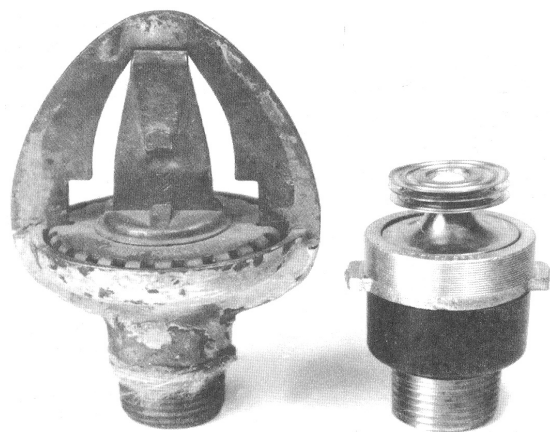
Sprinklerová ochrana patří k nejučinnějším aktivním prostředkům ochrany osob a majetku před požáry. Její začátky spadají do 90. let předminulého století. Průběžně probíhá v oboru sprinklerové ochrany vývoj nových sprinklerů. Hledají se možnosti zvýšení jejich účinnosti a snížení ceny sprinklerových instalací. Z původní oblasti ochrany majetku se sprinklerová ochrana v posledních létech stále více uplatňuje i v ochraně osob. Návrhové požadavky se průběžně objektivizují na základě ohňových zkoušek prováděných v reálném měřítku. Ty byly základem i pro vývoj systémů SM určených pro ochranu vysokoregálových skladů stropními sprinklery s deklarací potlačení požáru.

Celosvětově prožívá sprinklerová ochrana vysoké docenění což vychází z dlouhodobých statistických šetření. Kromě jiného je jednou z mála možností jak účinně čelit zhářství.

Podobný trend, vyvolaný rozsáhlou výstavbou obchodních, zábavních a logistických center a nových výrobních závodů, je možné zaznamenat od začátku 90. let i v ČR. Významně se na něm podílí normativní požadavky vyplývající z kodexu norem požární bezpečnosti staveb a činnost riskmanažerů pojišťoven.

Charakteristika

Sprinklerové zařízení používá k hašení vodu ve formě sprchového proudu aplikovaného výstřikovými koncovkami označovanými jako sprinklery. Sprinklery se uvádí do činnosti samočinně a to jenom ty, které se zahřejí na tzv. otevírací teplotu. Pro zvýšení hasicího účinku se v některých případech používá k hašení i pěna. Tato zařízení se označují jako pěno-vodní sprinklerová zařízení.



Obr. 6.3 Porovnání sprinkleru z roku 1905 se současným sprinklerem pro ochranu osob

Provedení

Sprinklerové zařízení je samočinné hasicí zařízení. Sestává ze zařízení pro zásobování vodou případně pěnотvorným roztokem, zásobování elektrickou energií, ventilových stanic, poplachových zařízení a sprinklerových soustav opatřených na konci rozváděcích potrubí sprinklery. Součástí sprinklerového zařízení může být monitorovací zařízení, které průběžně monitoruje tlak vody a

vzduchu, hladiny v nádržích nebo polohu uzavíracích armatur a předává příslušné signály na místo se stálou obsluhou.

V případě požáru dojde k zahřátí tepelné pojistky sprinkleru na otevírací teplotu což způsobí její prasknutí nebo roztavení a otevření sprinkleru s následným poklesem tlaku v přívodním potrubí. To je impulsem pro otevření ventilové stanice a uvedení do činnosti zařízení pro zásobování vodou. Současně se uvádí do činnosti poplachový zvon a na místě se stálou obsluhou se signalizuje otevření ventilové stanice. Sprinklerové zařízení se odstavuje výlučně ručně a to na pokyn velitele jednotky PO.

Charakteristické komponenty sprinklerového zařízení jsou uvedeny v tab.6.2.

Sprinklery

Účelem sprinklerů je zajistit rovnoměrnou, předem definovanou dodávku vody na chráněnou plochu o stanovené intenzitě. Funkce sprinkleru je samočinná. Zajišťuje ji tepelná pojistka, kterou je sprinkler opatřen. Může být skleněná nebo tavná. Barva kapaliny ve skleněné pojistce určuje při jaké teplotě se sprinkler otevře. Běžně se používá otevírací teplota 68 °C (červená barva). Vyrábí se sprinklery i s teplotami 57 °C , 79 °C, 93 °C, 141 °C a 182°C.

Podle konkrétních podmínek se sprinklery montují ve stojaté, závěsné nebo horizontální poloze.

Vyrábějí se ve třech základních velikostech s otvorem 10 mm, 15 mm a 20 mm. Tomu odpovídá průtok při tlaku na sprinkleru 1 bar 57 l/min , 80 l/min a 115 l/min. Tyto jmenovité průtoky při tlaku 1 bar se uvádějí jako K faktor na tělese sprinklerů.

Podle reakce tepelné pojistky na teplotu jsou sprinklery se standardní, speciální a rychlou tepelnou odezvou.

Podle výstřikového tvaru a provedení má projektant širokou škálu sprinklerů z nichž lze uvést např. sprinklery normální, sprejové, zapuštěné, polozapuštěné, suché, zakryté, s prodlouženým výstřikem nebo sprinklery SM určené pro sklady.

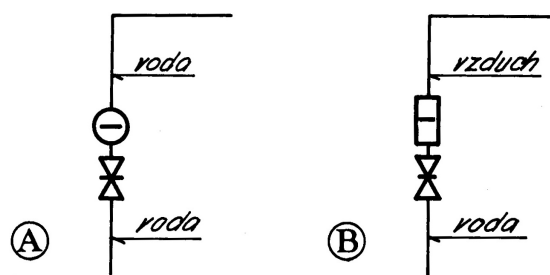
Tab. 6.2 Komponenty sprinklerových zařízení podle EN 12 259

Hasicí zařízení	ČSN-EN	Název ČSN-EN
Vodní -Sprinklerová -Sprejová	ČSN EN 12259-1	Sprinklery
	ČSN EN 12259-2	Mokré ventilové stanice
	ČSN EN 12259-3	Suché ventilové stanice
	ČSN EN 12259-4	Poplachové zvony
	ČSN EN 12259-5	Spínače průtoku vody
	prEN 12259-8	Tlakové spínače
	prEN 12259-9	Zaplavovací ventilové stanice
	prEN 12259-10	Řídící ventily s tepelnou pojistkou
	prEN 12259-11	Středně a vysokorychlostní vodní sprejové hubice
	prEN 12259-12	Sprinklerové čerpací zařízení

Ventilové stanice slouží pro řízení dodávky vody do soustavy a uvedení poplachových zařízení do činnosti. Kromě toho umožňují provedení kontroly funkčnosti a připravenosti zařízení pro zásobování vodou k hašení.

Podle typu ventilových stanic se navrhují sprinklerová soustavy:

- mokré - potrubí je celé zavodněné
- suché - zavodněná je jenom část potrubí mezi zásobováním vodou a ventilovou stanicí
- předstihové typu A a B - jde o kombinaci sprinklerového zařízení s elektrickou požární signalizací nebo s hydraulickým případně pneumatickým detekčním systémem.



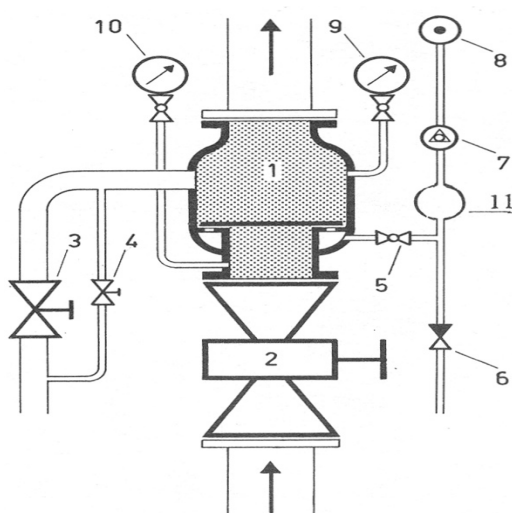
Obr. 6.4 Schematické znázornění mokré soustavy (A) a suché soustavy (B)

Soustava s předstihovým řízením typu A je suchá soustava, u níž se suchá ventilová stanice uvádí do činnosti samočinným detekčním zařízením (obvykle EPS), nikoliv otevřením sprinklerů. Tyto soustavy jsou vhodné a měly by se používat jenom v prostorech, kde může dojít k nežádoucímu výstřiku vody např. v důsledku mechanického poškození sprinkleru. EPS má u této soustavy funkci blokovacího zařízení.

Tato soustava se používá např. v knihovnách nebo ve skladech s drahým zbožím náchylným na poškození vodou.

Soustava s předstihovým řízením typu B je suchá soustava, u níž se suchá ventilová stanice uvádí do

činnosti buď samočinným detekčním zařízením (EPS) nebo na základě otevření sprinkleru. Nezávisle na reakci hlásičů EPS způsobí pokles tlaku v potrubí otevření řídicího ventilu. EPS v tomto případě má za účel zkrátit nežádoucí zpoždění výstřiku vody, typické pro suché soustavy. Předstihové soustavy tohoto typu jsou vhodné pro hašení hořlavých látek s vysokou rychlostí šíření požáru.



Obr.6.5 Mokrý ventilový stanice s hlavním uzavíracím šoupátkem (2), odvodňovacím potrubím (3), poplachovým vedením (5), zkušebními armaturami (4, 5), zpožďovačem (11), tlakovým spínačem (7) a poplachovým zvonem (8)

Rozsah použití

Použití sprinklerových zařízení je limitováno omezeními platnými pro vodu jako hasivo a dále normativními požadavky výchozího projekčního dokumentu použitého pro návrh. Sprinklerová zařízení, kromě systémů SM, mají deklaraci

uvedení požáru pod kontrolu z čehož vyplývá, že se předpokládá vždy součinnost s jednotkou PO.

Sprinklerová zařízení se nesmí používat pro hašení:

- sil nebo zásobníků obsahujících látky, které při styku s vodou zvětšují svůj objem,
- v blízkosti průmyslových pecí nebo sušáren, solných lázní, tavných licích pánví nebo podobných zařízení, jestliže by se riziko použitím vody při hašení zvýšilo,
- prostorů, místností nebo míst kde by voda vytékající ze sprinklerů mohla představovat riziko.

Podle výchozího normativního dokumentu ČSNEN 12845 jsou definované normativní požadavky pro následující aplikační oblasti:

A. Standardní nebezpečí

- Malé- nevýrobní objekty typu školy, kanceláře, nemocnice apod.
- Střední –obchodní a výrobní činnosti se středním požárním zatížením
- Vysoké /výroba – obchodní a výrobní činnosti s vysokým požárním zatížením
- Vysoké /skladování

B. Zvláštní nebezpečí

- Sklady aerosolů
- Sklady oděvů
- Skladování hořlavých kapalin
- Skladování prázdných palet
- Skladování alkoholických nápojů v dřevěných sudech
- Skladování netkaných syntetických látek
- Sklady s plastovými maloobjemovými kontejnery
- Sklady s mobilními regály

C. Speciální požadavky- jsou stanoveny pro výšková zařízení a ochranu osob.

Jiné aplikační možnosti jsou uvedeny v dalších relevantních podkladech jako jsou technické podmínky CEA, VdS nebo normy NFPA. Jedná se např. sklady pneumatik, vysokoregálové sklady, ochranu knihoven nebo papírenských strojů.

Navrhování

Ke klíčovým návrhovým požadavkům patří:

- třída nebezpečí - LH, OH, HHP, HHS
- intenzita dodávky vody - $2,25 \text{ l/minm}^2$ až 30 l/minm^2
- doba činnosti podle třídy požárního nebezpečí 30 min, 60 min a 90 min
- účinná plocha tj. maximální plocha, ve které se předpokládá v krajním případě uvedení všech sprinklerů do činnosti - 72 m^2 až 325 m^2 .

Součástí návrhu sprinklerového zařízení musí být vždy hydraulický výpočet, na základě kterého se stanoví rozměry potrubí, velikost nádrže na vodu a velikost čerpadel. V současné době se provádí výlučně na PC, podle programu akceptovaného obvykle VdS nebo LPCB.

Pro účinné nasazení sprinklerového zařízení má zásadní význam zařízení pro zásobování vodou. Musí být schopné automaticky zajistit alespoň požadované podmínky na tlak a průtok. S výjimkou tlakových nádrží musí mít každé zásobování vodou objem vody dostatečný na stanovenou dobu činnosti. V úvahu přicházejí následující typy zásobování vodou:

- *Jednoduchá zásobování vodou.* Tvoří je např. veřejná vodovodní síť, tlaková nádrž (pouze pro třídu nebezpečí LH a OH1), spádová nádrž nebo zásobní nádrž s jedním nebo více čerpadly.
- *Jednoduchá zásobování vodou se zvýšenou spolehlivostí.* Jedná se o jednoduchá zásobování vodou, která vykazují vyšší stupeň spolehlivosti. Takovým zásobováním je např. zásobní nádrž, která musí mít plný objem vody stanovený hydraulickým výpočtem a dvě nebo více čerpadel.
- *Zdvojená zásobování vodou.* Tento druh zásobování vodou sestává ze dvou jednoduchých zásobování vodou, kde každé zásobování je na druhém nezávislé. Lze použít všechny kombinace jednoduchých zásobování vodou včetně jednoduchých zásobování vodou se zvýšenou spolehlivostí.
- *Kombinovaná zásobování vodou.* Jsou to jednoduchá zásobování vodou se zvýšenou spolehlivostí nebo zdvojená zásobování vodou navržená k zásobování více než jednoho stabilního hasicího zařízení, např. když jde o kombinaci hydrantů, hadicových systémů a sprinklerových soustav.

Zásobní nádrže na vodu se navrhují na

- plný objem nebo
- redukovaný objem- u nebezpečí LH lze redukovat objem nádrže až na 5 m^3 . U tříd nebezpečí HHP a HHS může mít nádrž objem 70 m^3 , nejméně však 10 % plného objemu.

Tab.6.3 Hlavní návrhové požadavky podle ČSNEN 12845

Nebezpečí	Intensita dodávky mm/min	Účinná plocha pro mokrou soustavu m ²	Doba činnosti min	Max. plocha chráněná jedním sprinklerem* m ²
LH	2,25	84	30	21
OH1	5	72	60	12
OH2	5	144		12
OH3	5	216		12
OH4	5	360		12
HHP1	7,5	260	90	9
HHP2	10,0	260		9
HHP3	12,5	260		9
HHP4	Podle zvl. posouzení	podle zvl. posouzení		9
HHS při stropním jištění	7,5-30,0	260-300		9

* pro všechny sprinklery kromě stranových

Vodní sprejová zařízení

Charakteristika

Vodní sprejová zařízení slouží k aplikaci vody otevřenými výstřikovými koncovkami označovanými jako vodní sprejové hubice a to ve formě sprchového proudu. Hašení je možné i pěnou (viz pěnová zařízení). Hlavní hasicí účinek je chlazení skrápěných povrchů.

Provedení

Sprejová zařízení mají obdobné provedení jako zařízení sprinklerová s tím rozdílem, že namísto sprinklerů se používají vodní sprejové hubice a k řízení dodávky vody do potrubního systému se používají zaplavovací ventilové stanice. Do činnosti se uvádějí ručně nebo samočinně. Po spuštění zařízení dochází k současnému výstřiku vody (pěny) ze všech sprejových hubic instalovaných v chráněném úseku nebo na technologickém zařízení.

Charakteristické komponenty jsou uvedeny v tab.6.2.

Sprejové hubice jsou otevřené hubice s různým úhlem výstřiku a průtokem vyjádřeným jako u sprinklerů K faktorem.

Podle výstřikové rychlosti se sprejové hubice dělí na středně a vysokorychlostní.

Zaplavovací ventilové stanice slouží pro řízení dodávky vody do rozváděcího potrubí na kterém jsou umístěny sprejové hubice, uvedení poplachových zařízení do činnosti, kontrolu funkčnosti těchto zařízení a připravenosti zásobování vodou k hašení.

Otevření zaplavovací ventilové stanice je ruční nebo samočinné na základě impulsu od detekčního zařízení. Podle toho jsou zaplavovací stanice resp. sprejová zařízení s ovládáním

- elektrickým (obvykle EPS)
- pneumatickým nebo
- hydraulickým.

Rozsah použití

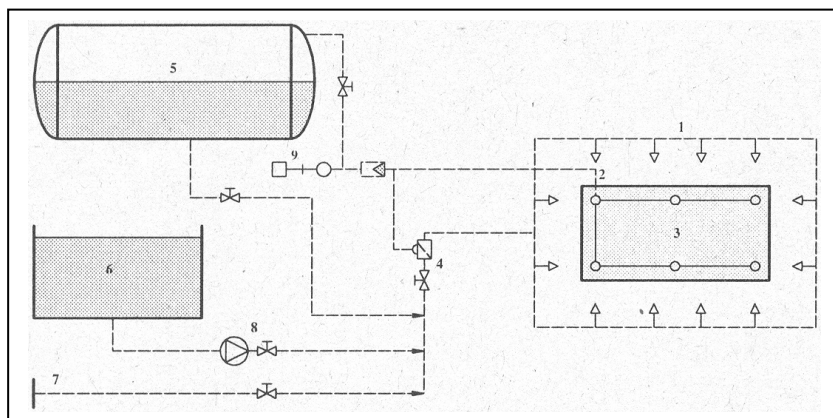
Sprejová zařízení mají obvykle deklaraci uvedení požáru pod kontrolu nebo uhašení požáru.

K typickým aplikačním oblastem patří ochrana transformátorů a kabelových kanálů, šachet a prostorů, sil na štěpky, zařízení na výrobu dřevotřískových desek, eskalátorů nebo vysokotlakých olejových potrubních rozvodů. Do této skupiny SHZ patří i protijiskrová hasicí zařízení používaná v dřevařském průmyslu k zamezení vzniku požáru od jisker v pneumatických potrubních rozvodech.

Značná část sprejových zařízení není určena k hašení, ale patří do skupiny požárně bezpečnostních zařízení určených k ochlazování povrchů stavebních konstrukcí nebo technologických zařízení. Jedná se např. o kulové zásobníky zkapalněných plynů, skladovací nádrže na hořlavé kapaliny nebo ocelové konstrukce technologických zařízení. Tato zařízení se označují jako zařízení drenčnová.

Pokud má sprejové zařízení za účel zamezení šíření sálavého tepla jedná se o tzv. vodní clony. I v tomto případě se jedná o požárně bezpečnostní zařízení, která však nejsou klasifikována jako hasicí zařízení.

Z hlediska zajištění trvalé provozuschopnosti sprejových zařízení je třeba upozornit na náchylnost výstřikových koncovek k zanášení mechanickými nečistotami, které vznikají v potrubí v důsledku koroze. Potrubní rozvody se proto opatřují filtry a sprejové hubice s menšími otvory než 8 mm síty. Ve vysoce prašném prostředí se sprejová hubice opatřují protiprachovými krytkami. Potrubní rozvody se musí pravidelně proplachovat vodou nebo vzduchem.



Obr. 6.6 Schéma vodního sprejového zařízení pro ochranu transformátoru s tlakovou nádrží jako vyčerpávacím vodním zdrojem a čerpacím zařízením se zásobní nádrží.

Vodní mlhová zařízení

Mlhová zařízení byla „znovu objevena“ po zákazu používání hasicích halonů 1211a 1301. Jejich předností jsou podstatně menší nároky na zásobu vody, velikost čerpadel a rozměrů potrubních rozvodů. Důvodem je vysoká hasicí účinnost vodní mlhy spočívající ve velkém zastoupení malých kapiček ve výstřikovém proudu. Ty se v zóně hoření přeměňují na páru což je spojeno s dusivým efektem při němž v chráněném úseku dojde k poklesu koncentrace kyslíku. V neposlední řadě se minimalizují škody hasicí vodou, která se plně využije k hašení.

Charakteristika

Mlhová zařízení využívají k hašení mlhu, která se aplikuje pomocí otevřených nebo uzavřených mlhových hubic do chráněného prostoru, který zaplavuje. V tomto směru se chová obdobně jako hasicí plyn. Nicméně na rozdíl od plyných hasiv nemá mlha schopnost proniknout do zakrytých prostorů.

Provedení

K hlavním montážním celkům mlhových zařízení patří zdroje vody, potrubní rozvody, řídicí ventily a mlhové hubice. Systémové provedení mlhových zařízení nízkotlakého typu je obdobné jako sprejových zařízení.

U středně a vysokotlakých mlhových zařízení se k dosažení požadovaného tlaku používají pístová plunžrová čerpadla a na místo zaplavovacích ventilových stanic solenoidové ventily.

Spouštění je obvykle samočinné od elektrické požární signalizace.

Mlhové hubice mají za účel vytvořit mlhový proud s definovanou velikostí kapiček.. Vyrábějí se v široké škále typů od velmi jednoduchých až po složité konstrukce s rotačním tříštičem, u kterých se

k „atomizaci vody“ využívá proudy plynu. Pokud jsou mlhové hubice uzavřeného typu tj. vybaveny tepelnou pojistkou, označují se jako mlhové sprinklery.

Podle tlaku jsou mlhová zařízení resp. mlhové hubice a čerpací zařízení:

- nízkotlaká s tlakem max. 1,25 MPa,
- středotlaká s tlakem max. 1,25 MPa až 3,5 MPa,
- vysokotlaká s tlakem vyšším než 3,5 MPa.

Podle provedení jsou mlhová zařízení:

- s nádrží na vodu a čerpacím zařízením,
- s tlakovými lahvemi obdobně jako plynová hasicí zařízení. Voda je v tlakových láhvích a do potrubního rozvodu je vytlačovaná plynem.

Podle deklarace jsou mlhová zařízení určena pro:

- uvedení požáru pod kontrolu,
- potlačení požáru nebo
- uhašení požáru

Rozsah použití

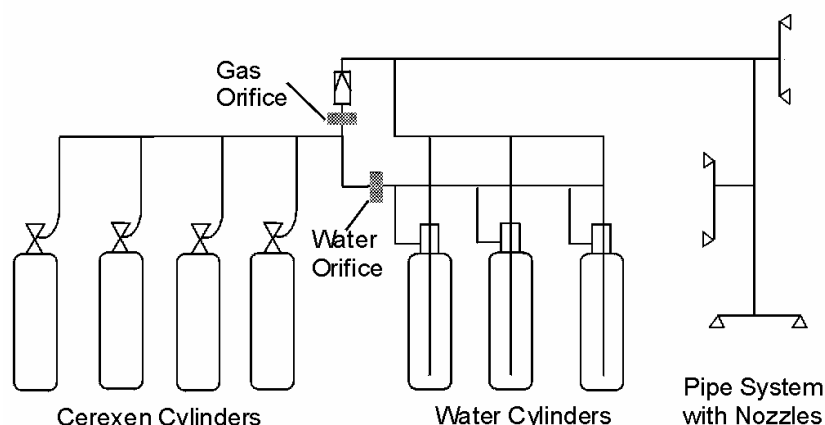
K dosažení dusivého efektu se upřednostňuje použití mlhových zařízení v uzavřených prostorech. Z důvodu menšího chladicího účinku se musí hašení zahájit v počáteční fázi rozvoje požáru před dosažením stavu tzv. hloubkového požáru. Toho se dosahuje u zařízení s otevřenými mlhovými hubicemi samočinným aktivováním mlhového zařízení např. elektrickou požární signalizací. V případě mlhových sprinklerů se používají tepelné pojistky s vysokou tepelnou odezvou.

Mlhová zařízení lze použít i na hašení hořlavých kapalin. Pro zvýšení hasicího účinku se používá pěnidlo AFFF.

Pokud se u mlhového zařízení deklaruje schopnost uhašení musí být prokázána zkušebními protokoly z ohňových zkoušek relevantní aplikace. Z důvodu vysoké finanční náročnosti těchto zkoušek je takovýchto mlhových zařízení zatím málo což zvyšuje nároky na odpovědnost a odbornou úroveň projektantů těchto SHZ.

K typickým aplikačním oblastem mlhových zařízení patří hašení motorů automobilů, kabin letadel, kajut na lodích, generátorů, parních a plynových turbin, zkušebních stolic, ale i elektronických zařízení nebo telefonních ústředěn. Široké uplatnění nacházejí v ochraně památek kde umožňují minimalizovat zásahy do stavby. Postupně se prosazují v ochraně hotelů zejména u starších budov kde je nedostatek prostoru pro sprinklerové rozvody a vodní zdroje.

Zvláštní pozornost se u mlhových zařízení musí věnovat čistotě vody a opatřením zamezujícím zanášení výstřikových koncovek mechanickými nečistotami od koroze.



Obr. 6.7 Schéma kombinovaného mlhového a plynového SHZ v bateriovém uspořádání

Pěnová zařízení

Charakteristika

Tato hasicí zařízení slouží pro hašení pěnou, která se aplikuje různým typem otevřených nebo uzavřených výstřikových zařízení nebo koncovek a to ve formě pěnotvorného roztoku nebo pěny. Hasicí účinek pěny je založen omezení přístupu kyslíku k povrchu hořlavé kapaliny.

Provedení

Součástí pěnových zařízení je zařízení pro zásobování vodou, zařízení pro zásobování pěnidlem, řídicí ventily a potrubní rozvody s otevřenými výstřikovými koncovkami pro aplikaci pěny na povrch hořlavých kapalin nebo na technologická zařízení o stanovené intenzitě dodávky. Do činnosti se uvádí tato hasicí zařízení ručně nebo samočinně prostřednictvím EPS.

Charakteristické komponenty jejichž vlastnosti jsou definované příslušnou EN jsou uvedeny v tab.6.4.

Tab. 6.4 prEN 13565-1

ČSN-EN	Název normy	Poznámka
prEN 13565-1	Stabilní hasicí zařízení- Technické požadavky na materiály, konstrukci a provedení komponentů určených k používání v pěnových stabilních hasicích zařízeních	Definuje požadavky na: příměšovače, sprejová hubice, hadicové jednotky pro podpovrchovou aplikaci pěny, proudnice, pěnotvorná zařízení na těžkou / střední, pěnotvorná zařízení na lehkou pěnu, pěnové komory, nádrže a tlakové nádoby

Zařízení pro zásobování pěnidlem má za účel dopravit pěnidlo z nádrže na pěnidlo do příměšovače odkud se dostává v předem stanoveném množství do potrubního rozvodu a vytváří pěnotvorný roztok o předepsané koncentraci. V současné době se pro tento účel používají nejčastěji tlakové nádoby s vnitřním vakem. Pěnidlo se vytlačuje z vaku do příměšovače tlakem vody působícím na vnější stěnu vaku a odtud se čerpadlem dopravuje jako pěnotvorný roztok do potrubního rozvodu.

Pěnidla musí splňovat požadavky definované ČSNEN 1568-1 až 4, které kromě jiného zahrnují i ověření hasicí schopnosti pěn, k jejichž vytvoření slouží..

Hašení pěnou se provádí:

- sprinklerovými zařízeními se standardními sprinklery,
- sprejovými zařízeními se standardními sprejovými hubicemi nebo pěnovými sprejovými hubicemi nebo pěnovými otevřenými sprinklery,
- pěnovými zařízeními s pěnotvornými soupravami na těžkou pěnu,
- pěnovými zařízeními s pěnotvornými soupravami na střední pěnu,
- pěnovými zařízeními s pěnovými generátory na lehkou pěnu,
- pěnovými zařízeními s podpovrchovou dodávkou.

Podle druhu pěny jsou pěnová zařízení na:

- těžkou pěnu s číslem napěnění do 20,
- střední pěnu s číslem napěnění 21 až 200,
- lehkou pěnu s číslem napěnění více než 200

Rozsah použití

Uvedená hasicí zařízení se používají zejména na hašení třídy požárů B. K typickým aplikačním oblastem, pro které je vhodná těžká pěna je ochrana skladovacích nádrží na hořlavé kapaliny, záchytných jímek skladovacích nádrží, hangárů a skladů pneumatik.

Střední pěna je využitelná např. pro ochranu jímek, čerpacích zařízení hořlavých kapalin nebo LPG.

Typickou oblastí pro použití pěnových zařízení na lehkou pěnu je ochrana skladů a kabelových kanálů.

Zvláštní pozornost se u pěnových zařízení musí věnovat propláchnutí celého zařízení po ukončení činnosti jelikož pěnidla mají korozivní účinky.

Plynová hasicí zařízení

V souvislosti se zaváděním nejrůznějších elektronických systémů se zvyšuje ze strany provozovatelů zájem o jejich účinnou ochranu před požárem. Ten může na těchto zařízeních způsobit nejen vysoké přímé škody, ale i mnohdy mnohonásobně vyšší škody způsobené jejich výpadkem. Pro jejich ochranu jsou upřednostňovaná plynová hasicí zařízení zejména proto, že způsobují minimální škody vlastním hasivem a jeho produkty při hašení. Současně jsou tato hasiva nevodivá a plynová SHZ mají obvykle deklaraci uhašení požáru.

Charakteristika

Plynová hasicí zařízení jsou určena pro zaplavení chráněných úseků hasicím plynem nebo pro lokální hašení možných ohnisek požáru u technologických zařízení. Plynová hasiva se aplikují plynovými hubicemi.

Provedení

Standardní plynové hasicí zařízení je samočinné zařízení jehož součástí je hasicí a detekční část a elektrické spouštěcí a zpoždovací zařízení. Dohromady musí tvořit jeden integrální celek. Charakteristické komponenty plynového hasicího zařízení jsou uvedeny v tab. 6.5.

Tab. 6.5 Komponenty plynových hasicích zařízení podle EN 12094

	ČSN-EN	Název ČSN-EN
Plynová	ČSNEN 12094-1	Požadavky a zkušební metody pro elektrické automatické spouštěcí a zpoždovací zařízení
	ČSNEN 12094-2	Požadavky a zkušební metody pro neelektrické automatické spouštěcí a zpoždovací zařízení
	ČSNEN 12094-3	Požadavky a zkušební metody pro ruční spouštěcí a uzavírací zařízení
	ČSNEN 12094-4	Požadavky a zkušební metody pro sestavy ventilů vysokotlakých zásobníků a jejich spouštěče
	ČSN EN 12094-5	Požadavky a zkušební metody pro vysokotlaké a nízkotlaké sekční ventily a jejich spouštěče hasicích zařízení CO ₂
	ČSN EN 12094-6	Požadavky a zkušební metody pro neelektrická blokovací zařízení
	ČSN EN 12094-7	Požadavky a zkušební metody pro hubice hasicích zařízení CO ₂
	ČSN EN 12094-8	Požadavky a zkušební metody pro propojovací součásti
	ČSNEN 12094-9	Požadavky a zkušební metody pro speciální hlásiče požáru
	ČSNEN 12094-10	Požadavky a zkušební metody pro tlakoměry a tlakové spínače
	ČSNEN 12094-11	Požadavky a zkušební metody pro vážící zařízení
	ČSNEN 12094-12	Požadavky a zkušební metody pro pneumatická poplachová zařízení
	ČSNEN 12094-13	Požadavky a zkušební metody pro zpětné ventily
	ČSNEN 12094-16	Požadavky a zkušební metody pro odorizační zařízení nízkotlakých hasicích zařízení CO ₂
	EN 12094-20	Požadavky a zkušební metody pro kompatibilitu komponentů

Detekční část má zejména za účel aktivovat hasicí zařízení na základě hlášení minimálně dvou hlásičů. Součástí plynového hasicího zařízení jsou dále poplachová zvuková a světelná zařízení. K dosažení požadované úrovně ochrany zdraví osob se používá zpoždovací zařízení, blokovací neelektrické zařízení a stop tlačítko. Výsledné vlastnosti plynových zařízení podstatným způsobem ovlivňuje hasivo. Vzhledem k tomu, že se požadavky na ekologickou nezávadnost chemických látek trvale zpřísňují nelze považovat uvedený seznam, pokud jde o halonové náhrady typu HFC, za definitivní. Inertní plyny jsou v tomto směru bezkonfliktní..

Podle druhu hasiva jsou plynová hasicí zařízení na:

- CO₂,
- inertní plyny jako argon, dusík nebo jejich směsi jako Aragonite nebo Inergen,
- halonové náhrady
 - halogenované uhlovodíky typu HFC např. hasivo FM 200
 - hasiva na bázi ketonů např. hasivo NOVEC

Podle aplikace jsou plynová hasicí

- zaplavovací,

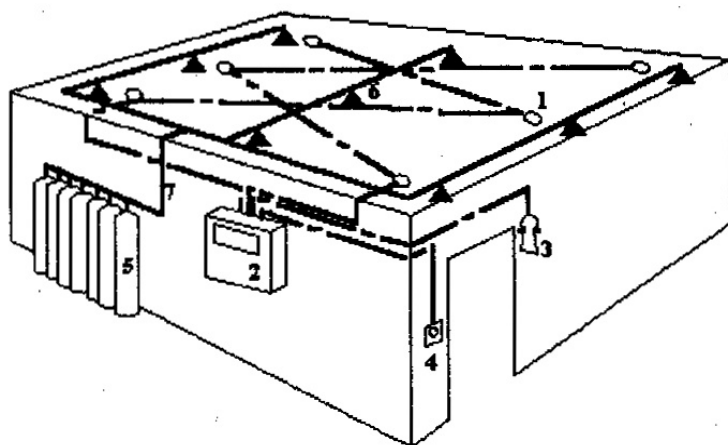
- lokální.

Podle počtu chráněných úseku jsou plynová hasicí zařízení

- jednozónová,
- vícezónová.

Podle tlaku v zásobnících jsou:

- vysokotlaká,
- nízkotlaká.



Obr. 6.8 Typické provedení plynového hasicího zařízení zaplavovacího typu

Navrhování

Návrh plynových hasicích zařízení patří k nejkomplicovanějším. Projektant musí především vybrat pro danou aplikaci vhodné, ekologicky nezávadné hasivo. Na základě relevantního návrhového dokumentu musí řešit ochranu zdraví osob v chráněném úseku, tlakovou bezpečnost a hasicí účinnost. O ní rozhodují nejenom vlastnosti hasiva, ale i důsledné dodržení normativních požadavků stanovujících doby k dosažení a udržení v chráněném úseku stanovené hasicí koncentrace. V souvislosti se zaplavením chráněného úseku plynem se musí řešit ochrana proti přetlaku nebo podtlaku. Vzniklý přetlak při aplikaci inertních plynů, pokud by se neeliminoval přetlakovými klapkami, by mohl způsobit vážné poškození objektu.

Rozsah použití

Plynová hasicí zařízení mají obvykle deklaraci uhašení požáru. Hlavní aplikační oblastí je ochrana elektrických a elektronických zařízení.

V zaplavovacím provedení je to např. ochrana servoven, rozvoden, telekomunikační zařízení nebo velínů.

Příkladem využití lokálních plynových zařízení je ochrana válcovacích stolic, olejového hospodářství, kalících van nebo papírenských strojů. V této aplikaci se používají obvykle plynová hasicí zařízení na CO₂. V případech kde je limitovaná hmotnost hasicího zařízení nebo prostor pro jeho instalaci jako je

ochrana motorů letadel nebo bojových vozidel se používají plynová hasicí zařízení s halonovými náhradami.

Prášková zařízení

Představují nepříliš početný druh hasicích zařízení.

Charakteristika

Práškové zařízení je navrženo k hašení práškem, který se aplikuje do chráněného prostoru nebo na chráněná technologická zařízení otevřenými práškovými hubicemi.

Rozsah použití

Plynová hasicí zařízení mají obvykle deklaraci uhašení požáru. Hlavní aplikační oblastí je ochrana elektrických a elektronických zařízení.

Provedení

Prakticky se jedná o „velké práškové hasicí přístroje“. Zásoba hasiva je v tlakové nádobě. Výtlačným plynem je dusík v tlakových láhvích. Po aktivaci se hasivo vytlačuje plynem z nádrže do potrubí. Do chráněného prostoru nebo na otevřené technologické zařízení se vypouští vhodně rozmístěnými práškovými hubicemi.

Tab. 6.6 ČSN EN 12416-1

ČSN-EN	Název normy	Poznámka
ČSN EN 12416-1	Stabilní hasicí zařízení- Prášková zařízení. Část 1: Požadavky a zkušební metody pro komponenty	

Rozsah použití

Prášková hasicí zařízení jsou vhodná pro hašení třídy požáru B a C. Využitelná jsou i pro hašení hořlavých látek jako je naftalin, asphalt a další, které se při požáru taví.

Naopak se nesmějí používat k ochraně:

- chemických látek, které obsahují kyslík jako je nitrát celulózy,
- hořlavých látek u kterých může být ohnisko požáru pro hasicí prášek nedosažitelné např. dutiny nebo zakryté prostory,
- mykacích strojů v textilních provozech a elektrických zařízení protože při teplotách vyšších než 120⁰C a relativní vlhkosti nad 50 % vytváří usazeniny, které mohou být korozivní, vodivé a obtížně odstranitelné.

6.5 ZAJIŠTĚNÍ TRVALÉ ÚČINNOSTI A PROVOZUSCHOPNOSTI SHZ

Zajištění trvalé provozuschopnosti a účinnosti SHZ je principiální podmínkou dosažení očekávaného přínosu SHZ ve snížení škod požárem a ochraně osob.

O účinnosti SHZ rozhoduje především kvalifikovaný návrh podle relevantních návrhových dokumentů (viz tab. 6.1). K ověření zda je SHZ navrženo v souladu s s návrhovými požadavky slouží přejímací inspekční prohlídky nezávislou expertní organizací. V ČR je to např. organizace VdS. V žádném případě je nenahradí běžná přejímka uskutečněná mezi odběratelem a dodavatelem SHZ.

Po uvedení SHZ do provozu je účinnost SHZ podmíněná prováděním pravidelných kontrol a periodických inspekčních prohlídek zaměřených na změny v chráněném úseku. K těm patří např. stavební úpravy (prostupy, požární uzávěry, výměna oken apod.) nebo provozních podmínek jako je teplota nebo prašnost. V neposlední řadě je to změna třídy nebezpečí pro které bylo zařízení navrženo. K té může dojít při zavedení nové výrobní technologie nebo výměně technologického zařízení.

Ve skladovém hospodářství jsou časté změny ve skladovaném sortimentu zboží a výrobků a způsobu jejich skladování. Sklady vyžadují v tomto směru zvláštní pozornost jelikož zde dochází k časté změně nájemců. Pokud jde o *zajištění trvalé provozuschopnosti* SHZ, lze očekávat, že bez odpovídajících kontrol, dílčích zkoušek, údržby a oprav bude v důsledku fyzického zastarání zařízení s postupem času klesat. Např. jenom v důsledku vnitřní koroze může dojít k úplnému vyřazení SHZ z činnosti. U SHZ je specifická situace v tom, že jejich funkci nelze obvykle ověřit přímo to je vypouštěním hasiva do chráněného úseku. O to více je třeba věnovat zvýšenou pozornost kontrolám, údržbě a prohlídkám, které přímé odzkoušení musí nahradit.

Výchozím dokumentem je návod k obsluze a údržbě, který musí být součástí dokumentace předané uživateli.

Vyhláška MV čl. 246/2001 Sb., o požární prevenci i v tomto případě stanovuje povinnost provádět kontroly trvalé provozuschopnosti min. jednou za rok pokud výrobce nebo další vyhláškou specifikovaná dokumentace nestanoví lhůty kratší. To může být např. v případě textilních závodů, v zauhlovacích mostech, lakovnách a dalších provozech s vysokou prašností kde je nebezpečí negativního ovlivnění funkce výstřikových koncovek hasicích zařízení.

O prováděných kontrolách a prohlídkách se musí vést v předepsaném rozsahu písemné záznamy v provozní knize. Tento doklad je jednou ze zásadních informací o stavu SHZ jak pro pracovníky státního požárního dozoru, tak i rizikové inženýry pojišťoven.

Opatřením, které na potřebné odborné a nezpochybnitelné úrovni poskytne informaci o skutečném stavu dotčené instalace, jsou průběžné inspekční prohlídky prováděné nezávislou expertní organizací. Jedině toto cestou lze dosáhnout obdobných výsledků jako v zemích EU kde podle statistiky výboru evropských pojistitelů CEA, (7047 hlášení o nasazení sprinklerových zařízení v letech 1985 až 2002) je průměrná úspěšnost sprinklerových SHZ cca 90 % . V Německu podle statistiky VdS v období 1985 až 1996 dokonce 98 %.

V případě, že je SHZ shledáno nezpůsobilým plnit svoji funkci musí se tato skutečnost na zařízení a v prostoru kde je zařízení instalováno, zřetelně vyznačit. Provozovatel v takovém případě provede

opatření k jeho neprodlenému uvedení do provozu a prostřednictvím odborně způsobilé osoby nebo technika zabezpečí v potřebném rozsahu náhradní organizační nebo technická opatření. Náhradní opatření se stanovují do doby opětovného uvedení SDHZ do provozu. Vyhláška MV č.246/2001 Sb., o požární prevenci kromě tohoto ustanovení stanovuje povinnost používat při opravách požárně bezpečnostních zařízení pouze náhradní díly odpovídající technickým podmínkám výrobce.

Literatura

- [1] M.Puchovsky, Automatic Sprinkler Systems Handbook, NFPA,9 vydání
- [2] Fire Protection Handbook, NFPA, 19 vydání
- [3] Vyhláška MV č. 246/2001Sb., o požární prevenci
- [4] K.Rohr, US experiences with sprinklers, NFPA, 2000
- [5] P.Harvey, Results residential sprinkler installation survey, 2003
- [6] BASA, SprinklerYearBook , 2005/2006
- [7] P.Rybář Sprinklerová hasicí zařízení, VPO Praha 1993
- [8] W.Klein, J. Boke Brandschutzanlagen, teil1: VdS Schadeverhütung Verlag 2006
- [9] P.Rybář Drenčerová hasicí zařízení, VPO Praha 1988
- [10] J.L.Bryan, Automatic Sprinkler and Standpipe Systéme, NFPA, druhé a třetí vydání
- [11] Normy NFPA 11, 13, 13R, 13D,15, 16, 750
- [12] ČSNEN 12845
- [13] ČSN EN12094
- [14] ISO 14 520
- [15] Implementation of Eurocodes, Leonardo da Vinci pilot project CZ/02/BF/PP-134007, vydání 2005
- [16] Sborník přednášek VdS 2004 a 2006
- [17] Sborník přednášek z konference IFSA, Praha 2005

QUALITY RECORD

Název	Stabilní hasicí zařízení
Kategorie	Nové systémy v požární ochraně 2008
Název souboru	6-6_SHZ.pdf
Datum vytvoření	7. 12. 2007
Autor	Ing. Pavel Rybář
Klíčová slova	Zařízení; Stabilní; Sprinklery; Soustavy; Přetlak; Mlhové hubice; Nebezpečí; Inergen.
Normy	Normy NFPA 11, 13, 13R, 13D,15, 16, 750 ČSN EN 12845 ČSN EN12094 ISO 14 520
Literatura	M.Puchovsky, Automatic Sprinkler Systéms Handbook, NFPA,9 vydání Fire Protection Handbook, NFPA, 19 vydání Vyhláška MV č. 246/2001Sb., o požární prevenci K.Rohr, US experiencies with sprinklers, NFPA, 2000 P.Harvey, Results residential sprinkler installation survey, 2003 BASA, SprinklerYearBook , 2005/2006 P.Rybář Sprinklerová hasicí zařízení, VPO Praha 1993 W.Klein, J. Boke Brandschutzanlagen, teil1: VdS Schadeverhutung Verlag 2006 P.Rybář Drenčarová hasicí zařízení, VPO Praha 1988 J.L.Bryan, Automatic Sprinkler and Standpipe Systéme, NFPA, 2. a 3. vydání Implementation of Eurocodes, Leonardo da Vinci pilot project CZ/02/BF/PP-134007, vydání 2005 Sborník přednášek VdS 2004 a 2006 Sborník přednášek z konference IFSA, Praha 2005