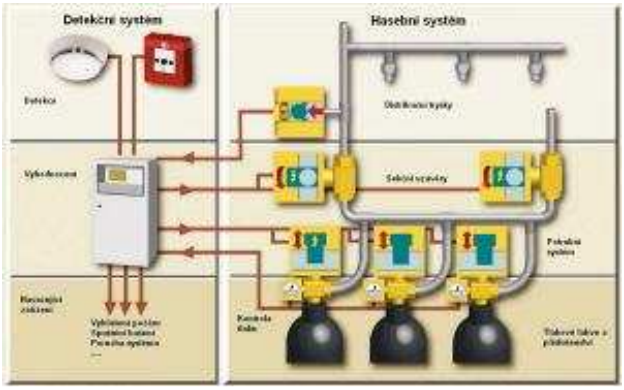
Plynové hasicí systémy



24. 6. 2008

Plynové hasicí systémy představují moderní technologii využitelnou k zabezpečení cenného majetku před zničujícím požárem a vedle stabilních hasicích systémů na vodní bázi jsou další alternativou ochrany objektů. Své uplatnění najdou zejména tam, kde by použití vody při likvidaci požáru mohlo napáchat větší škody než požár samotný, a také v prostorách, kde je hašení vodou přímo vyloučeno, například kvůli instalovanému elektrozařízení.

Plynné hasicí látky lze rozdělit do dvou základních skupin – přírodní plyny a chemické plyny. Hlavními představiteli přírodních plynů jsou oxid uhličitý (CO_2), argon (Ar) a dusík (N_2) a jejich případné směsi uváděné pod obchodním označením Inergen a Argonite. Do chemických plynů patří velice známý plyn, který se prodává pod obchodním označením FM200 nebo Siemens Sinorix 227 (heptafluorpropan, dle ISO označení HFC227ea) a dále FE25, FE13 a nově vyvinutý plyn s označením NOVEC1230. Existují také nové hasební systémy, které využívají výborné chladicí účinky vodní mlhy za podpory dusíku.

Princip hašení plyny
Přírodní plyny oheň doslova udusí tím, že vytlačí kyslík z prostoru hoření, a sníží tak jeho koncentraci pod 15 %, kdy dochází k zastavení chemické reakce a oheň uhasne. Na obdobném principu pracují i chemické plyny, které však využívají navíc složku chlazení a obecně lze říci, že vykazují výrazně lepší hasicí účinnost než přírodní plyny. Např. u plynu HFC227ea se jedna molekula plynu ($CF_3–CHF–CF_3$) vlivem tepla rozpadne na osm částí. Touto reakcí dojde k odběru tepla plamenům, k navýšení objemu plynu, a tedy k vytlačení kyslíku z oblasti hoření. Je však nutné si uvědomit, že oheň je sice uhašen, ale teplota původně hořících předmětů může být po dlouhou dobu stále vysoká. V případě, že by došlo ke snížení hasební koncentrace plynu dříve, než je uvažováno ve výpočtech potřebného množství plynu (např. otevření dveří, zapnutí klimatizace, špatná těsnost místnosti apod.), nebude již nic bránit opětovnému vzniku požáru.
Všechny uvedené plyny jsou elektricky nevodivé, a jsou tedy určeny hlavně pro hašení místností s elektrickým rizikem (telekomunikační centra, rozvodny) nebo tam, kde použití vodní složky může představovat destrukci (archivy, depozitáře). Je vhodné tímto způsobem chránit především datové servery, kde výpadek komunikace a ztráta dat může mít fatální dopad pro další provoz firmy. Požárem v takto důležitých centrech nepřijde firma jen o hardware, ale v konečném důsledku i o zákazníky a zdroje svých příjmů. Potvrzují to celosvětové statistiky, podle nichž je až 72 % firem postižených větším požárem nuceno ukončit svou činnost do tří let.

Vlastnosti hasicích plynů

Získávání přírodních plynů je jednoduché (destilace ze vzduchu) a vychází levněji než výroba chemických plynů. Dusík, argon a oxid uhličitý jsou na trhu snadno dostupné, jejich další výhodou je nízká cena. Plnění lahví není spojeno s dlouhými dodacími lhůtami a licenčními poplatky, jako tomu bývá u směsí hasebních plynů.

Přírodní plyny zůstávají chemicky stálé i po opětovném uvolnění do atmosféry, tedy poté, co splnily svůj účel. Z hlediska hasicího účinku přírodních plynů je jednoznačně nejúčinnější CO_2. Avšak tento plyn je ve vyšší koncentraci životu nebezpečný a může představovat riziko pro personál pracující v chráněném úseku. CO_2 je proto doporučován hlavně do bezobslužných prostorů.

Obdobný problém s koncentrací CO_2 nastává také u směsi plynu Inergen (směs 52 % N_2 + 40 % Ar + 8 % CO_2). Složka CO_2 ve vdechovaném vzduchu podporuje dýchací reflex a dochází k prohloubení dechu. Avšak intenzivním dýcháním dochází k vyšší absorpci toxických látek vzniklých v důsledku hoření. Otrava nadýchanými zplodinami se pak může projevit později a může dokonce vést až ke smrti.

Čistý argon se používá jen výjimečně, především pro likvidaci požárů s rizikem chemických reakcí, jako je např. metalické hoření (lithium, magnezium). Při použití jiných plynů by hrozilo nebezpečí chemické reakce s kovem.

Přírodní plyn N_2 nepatří přímo do skupiny tzv. inertních plynů, ale při kontaktu s ohněm se chová velmi podobně. Hašení dusíkem nevyvolává žádnou chemickou reakci, a nedochází tedy k vytváření vedlejších škodlivých produktů. Tento plyn je dodáván jako možná alternativa k výše uvedeným přírodním plynům. Skladuje se v plynné formě v lahvích o objemu 80 l při tlaku 200, popř. 300 bar. Lahve je možné skladovat po neomezeně dlouhou dobu bez nebezpečí znehodnocení kvality hasiva nebo snížení jeho hasebních schopností.

Čistý dusík jako hasicí médium je v současné době na vzestupu díky svým výborným vlastnostem. Jeho aplikace nepředstavuje žádné nebezpečí ani pro lidi ani pro ekologii. Plyn má velmi široký rozsah použití a je vhodný pro hašení všech typů požárů, tj. třídy A – pevné materiály, B – hořlavé kapaliny, C – hořlavé plyny.

Při použití dusíku nedochází k přímému ohrožení osob, pokud neklesne koncentrace kyslíku pod úroveň 10 %. Hasicí systémy, jako např. Siemens Sinorix Cerexen, jsou proto navrženy tak, aby při jejich použití byla koncentrace kyslíku ve vzduchu v rozmezí 10–12 %, tj. jako v nadmořské výšce 5500 metrů (úpatí Himaláje). Takto snížená koncentrace kyslíku není pro člověka po dobu několika hodin nebezpečná, a to dokonce ani pro zraněné nebo osoby v bezvědomí. V případě, že v prostoru hašeném pomocí N_2 zůstanou osoby, není jejich ohrožení zplodinami hoření tak výrazné. Vlivem vyšší koncentrace N_2 dojde ke snížení frekvence dýchání, a tím k nižší absorpci toxických látek. V průběhu vypouštění plynu nedochází k výrazným poklesům teploty (tepelným šokům) ani k vývinu mlhového oparu, a tím ke snížení viditelnosti v hašeném prostoru. Hasicí koncentraci v chráněném prostoru je nutné udržet minimálně po dobu deseti minut (dle ISO 14520) a poté je možné prostor vyvětrat.

Zcela novým chemickým plynem označovaným jako hasivo nové generace je Novec1230, který se s ohledem na vyšší cenu zatím moc nerozšířil. Oproti HFC227ea není vytvořen na halonové bázi, ale nově na základě fluorketonu. Jiná chemická skupina s sebou přináší řadu výhod, jako je například jen několikadenní životnost v atmosféře. Nepřispívá tedy ke globálnímu oteplování (GWP).

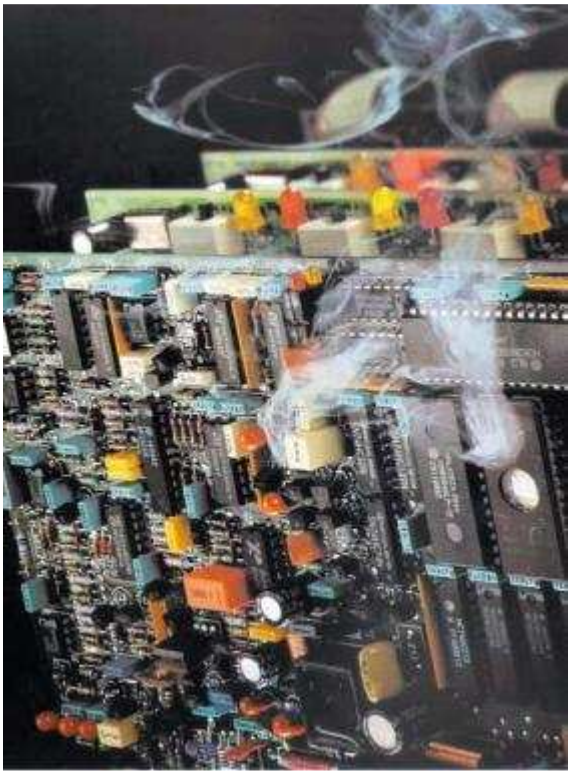
Návrh systému

Při volbě nejvhodnějšího systému je nutné vzít na vědomí velikost hašeného prostoru a technická omezení, která s sebou přináší každá hasicí látka. Plynové stabilní hasicí zařízení

(SHZ) se vždy skládá ze zásoby hasicí látky (baterie tlakových lahví), potrubních rozvodů (PN dle typu zařízení), trysek a ovládacího systému elektrické požární signalizace (EPS). Systémy plynového SHZ lze navrhovat v podstatě jen pomocí počítačových výpočtů, protože je nutné dodržet definované časy. Výpočet potrubní sítě je omezen celkovým časem pro vypuštění hasicí látky a pro ideální namíchání požadované koncentrace je nutné také dodržet určitý čas mezi vypuštěním z první a poslední trysky. Spouštění plynového SHZ je realizováno pomocí vlastního systému EPS, který vyhodnocuje stav chráněného prostoru. Spuštění systému je možné třemi způsoby: automaticky detekcí požáru pomocí hlásičů EPS v chráněném prostoru (pro spuštění jsou nutné dva signály, aby bylo eliminováno nebezpečí poruchy), manuálně elektricky pomocí spouštěcího tlačítka a manuálně pomocí mechanické spouště přímo na lahvi s hasicí látkou. Princip systému je patrný z uvedeného schématu (obr. 1).
Při montáži plynového zařízení je také potřeba zohlednit vyšší zatížení podlahy způsobené baterií tlakových lahví. V případě přírodních plynů se nelze vyhnout vzniku vysokého přetlaku v hašeném prostoru, a proto je nutné počítat s instalací přetlakových klapek, které odvedou přebytek vzduchu. Přetlak lze buď odvést klapkami či vzduchotechnickým kanálem do volného venkovního prostoru, nebo jej „přepustit“ do vedlejší místnosti, která však musí být mnohonásobně objemnější než hašený úsek. Maximální přípustný přetlak, který vzniká vždy při vypouštění hasiva, je pro klasické provedení stavby 3 mbar (30 kg/m^2). Tento požadavek je schopen splnit např. chemický plyn HFC227ea využívaný v místnostech uprostřed objektu, které nelze nijak přetlakově zabezpečit.
Při správném navržení systému s chemickým plynem nehrozí vývin korozivních par, což je primárně eliminováno velmi krátkým časem vypouštění plynu (do 10 sekund) a velmi rychlým hašením (max. 30 sekund). Vysokotlaká varianta systému (42 bar), např. Siemens Sinorix 227, zajišťuje odpaření a smíchání hasební látky se vzduchem ve velmi krátké době. Rychlý vznik hasební koncentrace se odrazí i na rychlosti hašení a ještě významnějším zamezení vzniku jakýchkoliv korozivních produktů. Plyn HFC227ea samozřejmě splňuje podmínky kladené Montrealským protokolem, tj. reakce s ozónovou vrstvou je rovna nule (ODP = 0).
Revize a údržba plynového SHZ podléhají vyhlášce MV 246/2001 jak pro slaboproudou, tak i pro strojní část systému.

Systémy kombinující plyny a vodu
Novou technologií hašení jsou systémy spojující výhody vody a plynu (např. Siemens Sinorix GasSpray a Siemens Sinorix CerSpray). Jedná se o systémy, které jsou vysoce účinné, a přitom nejsou tak „drastické“ jako vodní sprinklerový systém, kde jsou škody způsobené na majetku požárem často srovnatelné se škodami způsobenými následnou „potopou“.

Siemens Sinorix GasSpray je systém, který se skládá ze zásoby vody a dusíku. Dusík zde slouží jako pohonná část a zároveň se účastní procesu hašení. Po spuštění systému dochází ke generování vodní mlhy s kapkami o velikosti zhruba 10–50 μm, které za přispění dusíku velice rychle likvidují oheň. Díky velké ploše povrchu kapiček se voda rychle odpařuje a oheň je intenzivně chlazen. I zde je však nutné dodržet podmínku těsnosti hašeného úseku vzhledem k použití N_2. Systém lze aplikovat ve velkých místnostech a na hluboká ložiska požárů, dále je vhodný na hašení hořlavých plynů, horkých povrchů, kabelových kanálů, skladů bavlny, archivů apod.
Systém Siemens Sinorix CerSpray naproti tomu primárně využívá vysokého chladicího účinku vodní mlhy. I zde je součástí systému zásoba vody a dusíku, avšak plyn slouží pouze jako pohon. Systém vytváří vodní mlhu s kapkami o velikosti 100–400 μm při tlaku až 22,5 baru a zajišťuje velmi rychlé chlazení. Mlha je vhodná k hašení turbín, generátorů, dieselových motorů, skladů, čerpacích stanic atd.



Praktické příklady
Pokud je systém správně hydraulicky spočítán, je vhodným řešením i pro ochranu technicky komplikovaných objektů. Dokladem toho je nový supermoderní mrakodrap Torre Agbar v Barceloně, do něhož společnost Siemens dodávala kompletní protipožární systém včetně hasicího systému Siemens Sinorix 227.
Tento systém je s úspěchem používán také při zabezpečení ochrany důležitých serverů v České republice – byl nasazen například v Institutu klinické a experimentální medicíny (IKEM) v Praze se 100% zálohou hasiva.

Závěr
S růstem požadavků na výkonnost komunikačních center roste i příkon do jednotlivých hardwarových komponentů. Vysoký přenášený výkon se může stát osudným pro přehřátí systému s následným vznikem požáru. Zde by měla nastoupit pojistka celého systému se schopností odvrátit zničující požár. A právě v této oblasti se jeví jako nejlepší řešení plynové

stabilní hasicí zařízení, které je schopné ochránit jak fyzický majetek, tak v dnešní době často mnohem cennější duševní majetek uložený na serveru.
Plynové hašení je vysoce sofistikovaný systém, který je dnes na velmi vysoké úrovni a je schopen zajistit 365 dní v roce ochranu majetku. Jeho použití navíc není v žádném případě v rozporu se zásadami ochrany životního prostředí.
MILOŠ PRŮHA
foto archiv Siemens, s. r. o.

*Ing. Miloš Průha (*1978) pracoval jako vedoucí projekce sprinklerových systémů firmy Tunzini protipožární technika, s. r. o., v současnosti je produktovým managerem pro plynové SHZ firmy Siemens, s. r. o.*