



ÚČINNOSŤ PLYNOVÝCH STABILNÝCH HASIACICH ZARIADENÍ A SPRINKLEROVÝCH STABILNÝCH HASIACICH ZARIADENÍ

Michal Orinčák¹, Iveta Coneva²

ABSTRAKT

Príspevok rieši problematiku účinnosti plynových stabilných hasiacich zariadení a sprinklerov v praxi. V prvej kapitole je uvedený základný popis plynových stabilných hasiacich zariadení. V druhej kapitole je uvedená charakteristika sprinklerových hasiacich zariadení. Tretia kapitola obsahuje prehľad účinnosti plynových stabilných hasiacich zariadení a sprinklerových hasiacich zariadení.

Kľúčové slová: plynové stabilné hasiace zariadenia, sprinkler, účinnosť, hasiace látky

ABSTRACT

This article solves the problem of efficiency gas fire-extinguishing equipment and the sprinkler in practice. The first chapter provides a basic description of fixed gas fire-fighting equipment. The second chapter is presented characteristic sprinkler extinguishing systems. The third chapter provides an overview of the effectiveness of fixed gas fire-fighting equipment and sprinkler fire extinguishing systems.

Key words: Gas Fire extinguishing equipment, sprinkler, effectiveness, extinguishing agents

¹ Michal Orinčák, Ing., PhD., Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, ul. 1.mája 32, 010 26 Žilina, e-mail: michal.orincak@fsi.uniza.sk, tel.: 00421 - 41 - 513 6796, Fax: 00421 - 41 - 513 6620

² Iveta Coneva, Ing., PhD., Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, ul. 1.mája 32, 010 26 Žilina, e-mail: iveta.coneva@fbi.uniza.sk, tel.: 00421 - 41 - 513 6755, Fax: 00421 - 41 - 513 6620

ÚVOD

Stabilné hasiace zariadenie (SHZ) môžeme podľa vyhlášky MV SR č. 169/2006 Z. z. definovať ako hasiace zariadenie, ktoré obsahuje najmä stabilný zdroj hasiacej látky, rozvodné potrubie, vypúšťaciu armatúru, spúšťací mechanizmus a signalizačné zariadenie. **Polostabilné hasiace zariadenie** je potom definované ako hasiace zariadenie, ktoré obsahuje najmä rozvodné potrubie s armatúrou na pripojenie hasičskej techniky a vypúšťaciu armatúru. Samotnú dodávku hasiacej látky zabezpečuje mobilná hasiaca technika. [1]

Stabilné hasiace zariadenie na objemové hasenie alebo polostabilné hasiace zariadenie na objemové hasenie je hasiace zariadenie, ktoré má v chránenom priestore vypúšťacie armatúry usporiadané tak, aby sa udržiavala hasiaca koncentrácia vypúšťanej hasiacej látky. Zároveň SHZ musí požiar uhasiť alebo uviesť pod kontrolu, signalizovať svoju činnosť a vykonať pomocnú funkciu. SHZ musí byť vyhotovené tak, aby zabezpečovalo automatické aj ručné spúšťanie. Toto však neplatí pre sprinklerové stabilné hasiace zariadenie a SHZ, ktoré sa uvádza do činnosti priamym pôsobením tepla na vypúšťaciu armatúru. [1]

Stabilné hasiace zariadenie určené na lokálne hasenie v chránenom priestore, ktorý je pod dohľadom obsluhy technologického zariadenia, nemusí mať automatické spúšťanie. Polostabilné hasiace zariadenie musí požiar uhasiť alebo uviesť pod kontrolu. Do činnosti sa polostabilné hasiace zariadenie uvádza ručne. [1]

SHZ môžeme z pohľadu právnych predpisov rozdeliť na dve skupiny a to na SHZ, ktorých použitie v objektoch a zariadeniach je predpísané v zmysle požiarneho projektu a SHZ, ktorých použitie nie je povinné (užívateľ si ich inštaluje z vlastného rozhodnutia). Podľa toho riešenia môžu v prvej skupine len pasívne snímať stavy a prenášať ich do komplexného monitoringu objektu, firmy alebo domácnosti a poskytovať tak ucelený obraz o dianí. SHZ z druhej skupiny môžeme priamo riadiť a spúšťať do činnosti všetky ich systémy. [2]

SHZ podľa hasiacej látky rozlišujeme na vodné, penové, plynové a vodnú hmlu. Princíp technického riešenia je u všetkých podobný. Zdroj hasiacej látky (voda, plyn, pena,) je pripojený na potrubné rozvody a v prípade signalizácie prítomnosti požiaru monitorovacie a riadiace zariadenia cez ventilové stanice (napr. sprinklery) pevne pripojené k stavebnej konštrukcii privádzajú hasiacu látku priamo do miesta požiaru. Hasiaca látka vytláča z miesta požiaru kyslík a súčasne znižuje teplotu – nutné prvky k horeniu. Celý proces spúšťa certifikovaná požiarne signalizácia (pokiaľ je predpísaná v zmysle požiarneho projektu) alebo PLC automat. [2]

1 PLYNOVÉ STABILNÉ HASIACE ZARIADENIA

Plynové SHZ sa používajú na hasenie požiarov v priestoroch, kde by sa aplikovaním bežných hasiacich prostriedkov ako je voda alebo pena, mohla vzniknúť väčšia škoda na majetku, ako by spôsobil samotný požiar. Používajú sa pri hasení požiarov v uzavretých priestoroch alebo pri lokálnom hasení, najčastejšie v serverovniach, výpočtových strediskách, riadiacich miestnostiach, elektrických rozvodniach VN a NN, v skúšobniach motorov, v skladoch nebezpečných a vzácnych látok, v historických archívoch, a pod. [3]



Obrázok 1: Plynové stabilné hasiace zariadenie [3]

Princíp hasenia u chemických plynov spočíva v absorbovaní tepla, v dôsledku čoho sa oheň oslabí a udusí. Inertné plyny znižujú koncentráciu kyslíka v istených priestoroch, v dôsledku čoho sa požiar jednoducho udusí. Systém sa uvádza do činnosti automaticky elektrickou požiarnou signalizáciou, prostredníctvom hlásičov, alebo sa systém dá spustiť aj ručne. Miestnosť kde sa aplikuje plynové hasenie, musí byť hermeticky uzavretá, aby počas hasenia nedochádzalo k úniku hasiaceho plynu a aby sa zachovala hasiaca koncentrácia po dobu 10 min. V prípade použitia klimatizačného zariadenia, systém EPS zastaví výmenu vzduchu v miestnosti. [3]

Ako hasiaca látka sa najčastejšie v tomto type SHZ používa oxid uhličitý, dusík, argón alebo zmes plynov INERGEN, NOVEC alebo FM 200. Pre vytvorenie inertnej atmosféry sa používa hlavne dusík. Argón ako vzácny plyn sa používa buď ako hasivo pre špeciálne účely (potravinárstvo) alebo ako zložka moderných hasiacich zmesí.

FM 200 je bezfarebný plyn bez zápachu, hasiaci účinok fyzikálny (absorpcia tepla z plameňov) a menej chemický. **INERGEN** je zmes dusíka 52%, argónu 40%, oxidu uhličitého 8%, hasiaci účinok znížením obsahu O_2 v priestore na nižšiu hodnotu ako 15%. **NOVEC** je chemický hasiaci plyn najnovšej generácie. V predpísanej koncentrácii je bezpečný pre ľudský organizmus a prijateľný pre životné prostredie. Je nevodivý, rýchlo odbúrateľný v atmosfére a má nízky potenciál globálneho otepľovania. [4], [5]

2 SPRINKLEROVÉ STABILNÉ HASIACE ZARIADENIA

Sprinklerové hasiace zariadenia patria medzi SHZ, sú najrozšírenejšie a najbezpečnejšie medzi hasiacimi zariadeniami, kde hasiacou látkou je najmä voda,

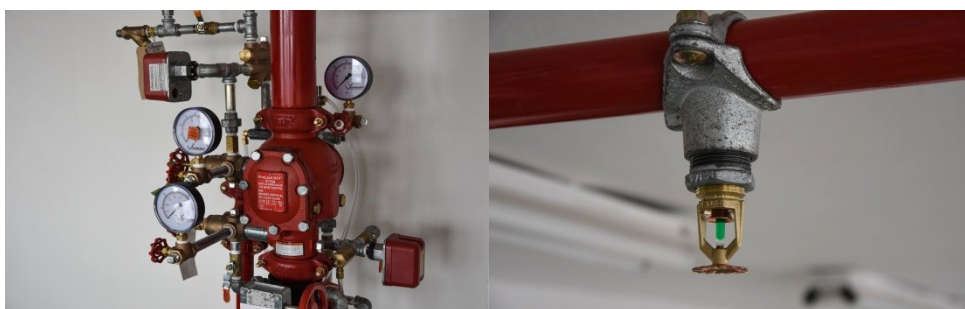
poprípade pena a ktoré sa ovládajú automaticky. Vo forme sprchovacieho prúdu sa na hasenie požiarov používa hasiaca látka voda (alebo pena), ktorá sa aplikuje vypúšťacími koncovkami – hubicami, ktoré sa nazývajú „sprinklery“ (obr.2). Sprinklery sa uvádzajú do činnosti autonómne, selektívne, vždy len tie, ktoré sú zohriate na tzv. otváraciu teplotu (najčastejšie 68 °C). [6], [7], [8]

Sprinklerové hasiace zariadenia sa využívajú na zvýšenie ochrany pred požiarom rôznych budov, prevádzkárň a priestorov, najmä na ochranu technológií, skladov, ubytovacích, ale aj iných zariadení. Ich hlavnou funkciou je včasne identifikovať a dostať pod kontrolu požiar v jeho začiatočnom štádiu. [6], [7]



Obrázok 2: Prevedenia sprinklerov so sklenou a tavnou tepelnou poistkou [9], [10]

Štandardné sprinklerové hasiace zariadenie (obr.3) sa skladá zo zariadení určených: na zásobovanie vodou alebo penotvorným roztokom, na zásobovanie elektrickou energiou, na monitorovanie a zo sprinklerových sústav. Jedna alebo viacero sprinklerových sústav sa skladajú z: ventilovej stanice, hlavnej a z rozvodnej potrubnej sústavy, ktorá je pevne pripojená k stavebnej konštrukcii. Na rozvodných potrubniach sú umiestnené sprinklery, ktoré rovnomerne pokrývajú chránený úsek (priestor) hasiacou látkou – napr.: vodou. Niektoré typy sprinklerových zariadení majú elektrickú požiaru signalizáciu (EPS) alebo iný detekčný systém, ktorý zabezpečuje riadenie ventilových staníc. [6], [7], [8]



Obrázok 3: Sprinklerové stabilné hasiace zariadenie [9], [10]

Sprinklerové hasiace zariadenia hasia požiar vodou o stanovenej intenzite, vo forme sprchového prúdu o veľkosti kvapiek vody 1 – 3 mm. Hasenie je dominantne na báze ochladzovacieho efektu, aby sa teplota znížila pod teplotu vzplanutia danej horľavej látky, horľavého súboru. Kvapky vody musia mať dostatočne veľkú kinetickú energiu, aby sa proti prúdu splodín horenia dostali na povrch hasenej látky, zmáčali a súčasne ho ochladili. V ohnisku požiaru pôsobí aj zriedovacie účinné hasiacej látky –

vody, nakoľko sa premieňa na vodnú paru, ktorú riedi, znižuje koncentráciu horľavých plynov a oxidačnej látky - kyslíka vo vzduchu. Dochádza aj k znižovaniu šírenia sálavého tepla do okolia. Sprinklerové hasiace zariadenia majú požiar detekovať a dostať pod kontrolu v rannom štádiu, čo znamená, že požiar ešte nemusí byť úplne lokalizovaný a zlikvidovaný po príchode jednotiek HaZZ. [6], [7], [8]

3 ÚČINNOSŤ PLYNOVÝCH STABILNÝCH HASIACICH ZARIADENÍ

Bez vodné (suché) automatické hasiace systémy boli v období rokov 2005 - 2009 prítomné pri 2 % amerických hlásení o požiaroch. Podiel týchto systémov je vyšší v miestach, kde je komerčné varenie, stravovacie (41%) a potravinárske prevádzky alebo prevádzky so zmiešaným tovarom, sklady (25%). Tieto systémy zahŕňajú: oxid uhličitý, dusík, argón a halogény.

Suché chemické hasiace systémy pri požiari nedokázali fungovať v 36% vzniknutých požiarov, keďže tieto požiare neboli dostatočne veľké, prípadne boli menej intenzívne a v zvyšných 64% boli úspešne aktivované. Pre systémy, ktoré fungovali, bol ich výkon považovaný za účinný v 68% prípadov. Ak je horenie dostatočne intenzívne na aktiváciu systému, tak pravdepodobnosť efektívneho fungovania takého systému je 44%.

Ak sa do tejto analýzy zahrnú len požiare označené ako tiesňové požiare tak pravdepodobnosť aktivácie (sprevádzkovania) systému sa zvyšuje z 64% na 81%, pravdepodobnosť účinnosti, ak zariadenie pracuje sa zvyšuje z 68% na 89%, a pravdepodobnosť efektívneho fungovania sa zvyšuje zo 44% na 72%.

Tabuľka 1: Príčiny zlyhania suchého chemického hasiaceho systému – USA [11]

Príčiny zlyhania suchého chemického hasiaceho systému	Percentuálne vyjadrenie
Nedostatočná údržba	44%
Manuálny zásah do zariadenia	25%
Niektorá časť systému bola poškodená	13%
Vypnutie systému	12%
Systém nevhodný pre daný typ požiaru	6%
Spolu	100 %

Tabuľka 2: Prítomnosť suchých automatických hasiacich zariadení podľa typu požiarov, Ročný priemer 2005-2009 požiarov hlásené USA hasičským zborom
(Presence of Non-Water-Based Automatic Extinguishing Equipment in Structure Fires, Annual Average of 2005-2009 Structure Fire Reported to U.S. Fire Departments) [11]

Použitie nehnuteľnosti	Počet súčasných hasiacich zariadení a percento z celkových požiarov v nehnuteľnostiach podľa ich použitia					
	Akékoľvek iné ako halogénové	Suché (alebo prípadne mokré) chemické	Oxid uhličitý Systém	Halogénový systém	Penový systém	Iné špeciálne systémy
Všetky verejné priestory	4,480 (29%)	2,800 (18%)	200 (1%)	240 (2%)	360 (2%)	880 (6%)
Stravovacie zariadenia	3,270 (41%)	2,060 (26%)	150 (2%)	170 (2%)	270 (3%)	620 (8%)
Vzdelávacie priestory	220 (4%)	140 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	20 (0%)	60 (1%)
Zdravotnícke zariadenia	260 (4%)	160 (3%)	10 (0%)	10 (0%)	0 (0%)	70 (1%)
Všetky obytné priestory	1,310 (0%)	570 (0%)	20 (0%)	0 (0%)	20 (0%)	690 (0%)
Kancelárske priestory	1,490 (8%)	950 (5%)	70 (0%)	90 (0%)	80 (0%)	300 (2%)
Obchody s potravinami a zmiešaným tovarom	1,440 (25%)	690 (16%)	50 (1%)	60 (1%)	70 (2%)	190 (5%)
Výrobné zariadenia	290 (5%)	80 (1%)	130 (2%)	10 (0%)	10 (0%)	60 (1%)
Všetky druhy	8,990 (2%)	5,190 (1%)	520 (0%)	400 (0%)	570 (0%)	2,310 (0%)

Tabuľka 3: Spôľahlivosť a efektívnosť suchého (alebo mokrého) chemického systému, s a bez uzavretých požiarov, za obdobie 2005-2009, priestory vybavené aktívnymi hasiacimi systémami, [11]

Použitie nehnuteľnosti	Nezapočítané uzavreté požiare			Započítané uzavreté požiare		
	percento kde je zariadenie prevádzkované	percento efektívne zariadenie z tých, ktoré sa prevádzkujú	percento kde je účinne zariadenie prevádzkované	percento kde je zariadenie prevádzkované	percento efektívne zariadenie z tých, ktoré sa prevádzkujú	percento kde je účinne zariadenie prevádzkované
Všetky verejné priestory	57%	63%	35%	60%	78%	47%
Stravovacie zariadenia a priestory	57%	62%	35%	60%	76%	46%
Predajne a kancelárie	57%	66%	38%	65%	86%	57%
Obchody s potravinami alebo zmiešaným tovarom	51%	70%	35%	62%	90%	56%
Všetky druhy	64%	68%	44%	64%	83%	53%

Tabuľka 4: Dôvody zlyhania činnosti suchého (alebo mokrého) chemického systému, keď bol prítomný v priestore požiaru nehnuteľnosti, [11]

Použitie nehnuteľnosti	Odhadovaný počet požiarov za obdobie 2005-2009 (štruktúra požiarov za rok)					
	Nedostatočná údržba	Ručný zásah porazil systém	Súčasť systému bola poškodená	Systém vypnutý	Nevhodný systém na daný typ požiaru	Celkom požiare za rok
Všetky verejné priestory	46%	29%	14%	8%	4%	152
Stravovacie zariadenia a priestory	47%	28%	13%	8%	4%	143
Predajne a kancelárie	36%	19%	10%	18%	18%	47
Obchody s potravinami alebo zmiešaným tovarom	28%	29%	15%	14%	15%	39
Všetky druhy	44%	25%	13%	12%	6%	232

Tabuľka 5: Stručný prehľad firiem zabezpečujúcich montáž a servis SHZ v SR november 2015, (Spracoval: Orinčák, 2015)

Firma (spoločnosť)	Zameranie (činnosť)	Referencie		Používané hasivo	Poznámka
		SHZ spolu vodné, penové, plynové	SHZ plynové		
TRASER s.r.o	montáž, servis, poradenstvo SHZ	Od roku 1991 montáž viac ako 34 SHZ v SR a ČR	2 ks SHZ cca 6% zo všetkých SHZ	CO ₂ , dusík, FM 200	Samsung Voderady CO ₂ a Samsung Galanta CO ₂
PYRONOVA	montáž, servis, poradenstvo SHZ	viac ako 111 SHZ SR, ČR, Nemecko	33 ks SHZ cca 30% zo všetkých SHZ	Prírodné plyny – Argón (IG-01), Argonit (IG-55), Dusík (IG-100), Inergén (IG-541), Oxid uhličitý (CO ₂) Chemické plyny – NOVEC 1230 (FK-5-1-12), FM200 (HFC 227ea), NAF S 125 (HFC 125), FE- 13 (HFC 23)	PSA PEUGEOT Trnava CO ₂ , dusík
SPRINKLER system s.r.o	montáž, servis, poradenstvo SHZ	Od roku 2008-2013 viac ako 67 SHZ SR, ČR	3 ks SHZ cca 5% zo všetkých SHZ	FM 200	ULUV Stupava, SHMU Bratislava, Henkel Slovensko
KLIKA BP Slovakia a.s.	montáž, servis, poradenstvo SHZ	viac ako 20 ks SHZ SR, ČR	cca 8 ks SHZ cca 40 % zo všetkých SHZ	FM 200 HFC 236 FA, INERGEN, Argonit (IG-55)	neuvedené
AX-Trade s.r.o	montáž, servis, poradenstvo SHZ	viac ako 15 ks SHZ SR, ČR, Nemecko, Rakúsko	nezistené	INERGEN (zmes dusík, argón, oxid uhličitý)	Telefonica O2 Bratislava Slovak Telecom Bratislava GTS Bratislava
POBEST, s.r.o	montáž, servis, poradenstvo SHZ	viac ako 15 ks SHZ SR, ČR, Nemecko	nezistené	zmes dusík, argón, oxid uhličitý NOVEC, FM 200	Letisko M.R. Štefánika – Airport Bratislava, a.s. (BTS) Slovnaft, a.s
FIREPOS s.r.o	montáž, servis, poradenstvo SHZ	nezistené	nezistené	nezistené	nezistené

4 ÚČINNOSŤ SPRINKLEROVÝCH STABILNÝCH HASIACICH ZARIADENÍ

Sprinklerové hasiace zariadenia patria k najúčinnnejším prvkom na zabezpečenie ochrany majetku a životov ľudí. Využíva a zohľadňuje ju väčšina krajín EÚ v požiadavkách na protipožiarnu bezpečnosť stavieb, oveľa intenzívnejšie sa využíva najmä v USA, kde má dlhodobejšiu tradíciu.

Výbor európskej asociácie poisťovní (CEA) v roku 2004 vydal štatistiku za sledované obdobie 1985 – 2002 na základe údajov z 13 krajín EÚ (SR a ČR sa nezúčastnili) o „účinnosti“ sprinklerových hasiacich zariadení. Účinnosť sprinklerových hasiacich zariadení je vyjadrená v %, závisí od množstva prípadov, kedy hasiace zariadenie nehasilo (nebolo funkčné, zlyhalo) a od množstva nahlásených škôd. Podľa danej metodiky je priemerná úspešnosť cca 90 %. Najlepšie výsledky majú: Nemecko, Fínsko a Švajčiarsko (tab.6). [8], [17] V tabuľke 6 sú uvedené dostupné údaje o účinnosti formou číselných percentuálnych hodnôt sprinklerových hasiacich zariadení v EÚ (zo štatistík za obdobie 1985 – 2002) a USA (zo štatistík za obdobie 2004 – 2008). [8],[17],[18],[19] Tabuľka 6 uvádza dostupné číselné percentuálne hodnoty celkovej redukcie na stratách vďaka sprinklerom a taktiež najčastejšie dôvody nedostatočnej účinnosti sprinklerov v EÚ a v USA za sledované obdobie. [8],[17], [18], [19] Účinnosť sprinklerov je rôzna, závisí napr. od: kategórie stavby, druhu prevádzkarne a priestoru, požiarneho nebezpečenstva, požiarneho rizika (napr.: množstva a druhu horľavého materiálu, ktoré sa v stavbe nachádzajú) a ďalších parametrov. Najnebezpečnejšie sú skladové priestory, kde je najnižšia účinnosť cca 82 %, napríklad hromadné garáže a obchodné domy majú účinnosť vyššiu ako >90 % v EÚ (tab.6) [8], [17].

Najkomplexnejšia, najpodrobnejšia je americká štatistika NFPA, ktorá spoľahlivosť (úspešnosť) sprinklerovej ochrany vyjadruje ako súčin funkčnosti a účinnosti nasadenia sprinklerového hasiaceho zariadenia pri požiari. V USA za obdobie 2004 – 2008 bola priemerná funkčnosť sprinklerov 91 % a účinnosť sprinklerov 96 %, tzn.: schopnosť dostať požiar pod kontrolu (zahasiť požiar). Kombinovaný faktor úspešnosti (spoľahlivosti) sa uvádza 87 %, úspešnosť pri mokrej sústave je 92 %, úspešnosť pri suchej sústave je 80 % (tab.6) [18],[19].

Tabuľka 6: Účinnosť sprinklerových stabilných hasiacich zariadení v EÚ a USA [8], [17], [18], [19] (Spracovala: Coneva, 2015)

Stabilné hasiace zariadenie - Sprinklery				
Sprinklery všeobecne			Sprinklery s mokrou sústavou	Sprinklery so suchou sústavou
Účinnosť sprinklerov v EÚ	Všeobecná hodnota :	90 %	N	N
	Ochrana majetku:	90 %	N	N
	Záchrana životov:	80 %	N	N
	Sklady :	82 %	N	N

Účinnosť sprinklerov Nemecko, Fínsko a Švajčiarsko	Hromadné garáže: Obchodné domy:	>90 % >90 %	N N	N N
	Všeobecná hodnota :	95 - 98%	N	N
Celková redukcia na stratách vďaka sprinklerom v EÚ	Všeobecná hodnota :	50 %	N	N
Najčastejšie dôvody nedostatočnej účinnosti sprinklerov v EÚ	Zariadenie bolo odstavené:	26, 27 %	N	N
	Chyba v návrhu (projekte):	13, 56 %	N	N
	Predčastne uzatvorená hlavná armatúra:	7,63 %	N	N
	Nedostatočné požiarne delenie:	6,78 %	N	N
	Porucha na poplachovom riadiacom ventile:	4,24 %	N	N
Účinnosť sprinklerov v USA	Všeobecná hodnota :	87 %	92 %	80 %
	Ochrana majetku:	N	34 – 77 %	N
	Záchrana životov:	N	83 %	N
	Zhromažďovacie priestory:	N	74 %	N
	Nemocnice:	N	52 %	N
	Budovy na bývanie a ubytovanie:	N	54 %	N
	Výroba:	N	34 %	N
Celková redukcia na stratách vďaka sprinklerom v USA	Všeobecná hodnota :	50 – 65 %		
Najčastejšie dôvody nedostatočnej účinnosti sprinklerov v USA	Uzatvorená hlavná armatúra:		N	N
	Voda nezasiahla ohnisko požiaru:	64 %	N	N
	Malá intenzita dodávky hasiacej látky:	44 %	N	N
	Manuály zásah do systému:	27 %	N	N
	Nedostatočná údržba:	7 – 17 %	N	N
	Chyby (poruchy) komponentov:	8 %	N	N
	Neadekvátne sprinklerová ochrana :	5 – 8 %		
		6 %		

N - nie sú uvedené údaje

ZÁVER

Plynové a sprinklerové stabilné hasiace zariadenia výrazne ovplyvňujú protipožiarne bezpečnosť v rôznych stavebných objektoch. Dané stabilné hasiace zariadenia patria medzi najúčinnnejšie, slúžia najmä na včasnú identifikáciu, ale aj skorý zásah pri likvidácii požiarov v súčinnosti s jednotkami HaZZ MV SR. Na základe štatistických údajov z EÚ a z USA možno konštatovať, že ich použitie výrazne minimalizuje pravdepodobnosť vzniku požiarov, znižuje finančné

a materiálne straty, zvyšuje ochranu majetkov, ale aj zdravia a životov ľudí a v neposlednej rade zlepšuje ochranu životného prostredia. Ich využitie na území SR je nedostačujúce v porovnaní s inými vyspelými krajinami EÚ (Nemecko, Švajčiarsko a iné) a najmä v porovnaní s USA. Štatisticky je dokázané, že prvotné pomerne vysoké finančné náklady na realizáciu plynových a sprinklerových stabilných hasiacich zariadení sa pomerne v krátkej dobe vrátia, najmä pri ochrane technológií a skladov s vysokým výskytom horľavých materiálov a látok. V súvislosti s riešením danej problematiky je nutné sa zaoberať zvyšovaním a kontrolou efektívnosti vynakladaných finančných prostriedkov na protipožiarne opatrenia (napr. na: plynové a sprinklerové hasiace zariadenia a iné), ktoré prispievajú k zvyšovaniu úrovne protipožiarnej bezpečnosti stavieb.

POĎAKOVANIE

„Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0727-12“.

LITERATÚRA

- [1] *Vyhláška MV SR č. 169/2006 Z. z. o konkrétnych vlastnostiach stabilného hasiaceho zariadenia a polostabilného hasiaceho zariadenia a o podmienkach ich prevádzkovania a zabezpečenia ich pravidelnej kontroly.*
- [2] <http://www.ies.sk/sk/index.php/lang-sk/ibc-system-pre-inteligentne-budovy/poziarna-signalizacia/stabilne-hasiace-zariadenia.html> (29.3.2016).
- [3] http://www.traser.sk/plynove_shz/ (29.3.2016).
- [4] ŠTROCH, Peter.; *Procesy hoření a výbuchů*, EDIS - vydavateľstvo ŽU, Žilina, 2010, ISBN 978-80-554-0187-4.
- [5] ŠTROCH, Peter, ORLÍKOVÁ, Kateřina: *Hasební látky*, EDIS - vydavateľstvo ŽU, Žilina, 2010, ISBN 978-80-554-0186-7.
- [6] BEBČÁK, P., 1998: *Požárně bezpečnostní zařízení*. Edícia SPBI, VŠB-TU Ostrava, 1998, ISBN 80-86111-35-0
- [7] KUČERA, P., POKORNÝ, J., PAVLÍK, T., 2013: *Požární inženýrství – aktivní prvky požární ochrany*. Edícia SPBI, VŠB-TU Ostrava, 2013, ISBN 978-80-7385-136-1
- [8] RYBÁŘ, P., 2011: *Sprinklerová zařízení*. Edícia SPBI, VŠB-TU Ostrava, 2011, ISBN 978-80-7385-106-4
- [9] BrassSprinklerHead. [on line]. [cit. 2015-04-29]. Dostupné na: <http://www.aj-fireprotection.com/Fire-Sprinkler-Heads-Replacment-Parts.php>
- [10] SupplyHouse[on line]. [cit. 2015-04-29]. Dostupné na: <http://www.supplyhouse.com/Globe-Sprinkler-566115501-Rough-Brass-Upright-Sprinkler-Head-155-F>
- [11] John R. HALL : *U.S. Experience with non-water-based automatic fire extinguishing equipment*, , Jr. May 2011 (National Fire Protection Association Fire Analysis and Research Division).
- [12] STN EN 15004-1 Stabilné hasiace zariadenia. Plynové hasiace zariadenia. Časť1: Návrh, inštalácia a údržba.
- [13] STN EN 15004-10 Stabilné hasiace zariadenia. Plynové hasiace zariadenia. Časť10: Fyzikálne vlastnosti a návrh plynových hasiacich zariadení z hasivom IG451.

- [14] STN EN 12094-1 Stabilné hasiace zariadenia. Komponenty plynových hasiacich zariadení. Časť1: Požiadavky a skúšobné metódy pre elektrické riadiace a zpozdňujúce zariadenia.
- [15] STN EN 12094-4 Stabilné hasiace zariadenia. Komponenty plynových hasiacich zariadení. Časť4: Požiadavky a skúšobné metódy na ventilové zostavy a spúšťáče pre nádoby.
- [16] STN EN 12094-13 Stabilné hasiace zariadenia. Prvky plynových hasiacich zariadení. Časť 13: Požiadavky a skúšobné metódy na spätné klapky a spätné ventily.
- [17] Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Probabilistic risk assessment. British Standards. PD 7974-7:2003. ISBN 0580 415155, r. 2003
- [18] <http://www.nfpa.org/codes-and-standards>
- [19] <http://www.nfpa.org/research/reports-and-statistics/fire-safety-equipment/us-experience-with-sprinklers>