

Moderní prostředky požárního zabezpečení budov

Modern means of fire protection of buildings

Roman Vašíček

Bakalářská práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Roman VAŠÍČEK**
Osobní číslo: **A08386**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Moderní prostředky požárního zabezpečení budov**

Zásady pro vypracování:

1. Analyzujte současné nejmodernější prostředky pro požární zabezpečení budov v České republice.
2. Uvedte současný stav na trhu, včetně dovozu, certifikace, cenových relací a praktické použitelnosti.
3. Zpracujte požadavky na takticko-technické řešení ve vztahu k požární bezpečnosti staveb.
4. Uvedte řešení problému a požadavky v inteligentních budovách včetně platné legislativy.
5. Zpracujte syntézu problému a předpokládaný vývoj.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti I. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-889-4.
2. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti II. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. ISBN 978-80-7318-889-9.
3. LAUCKÝ, Vladimír. Řízení technologických procesů v průmyslu komerční bezpečnosti. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80-7318-432-X.
4. KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. ISBN 80-7318-165-7.
5. BEBČÁK, Petr. Požárně bezpečnostní zařízení. 2. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004. ISBN 80-86634-34-5.
6. ŠENOVSKÝ, Michail a Karol BALOG. Integrální bezpečnost. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. ISBN 978-80-7385-076-0.

Vedoucí bakalářské práce:

JUDr. Vladimír Laucký

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

24. února 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

25. května 2012

Ve Zlíně dne 24. února 2012

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



L.S.

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

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá analýzou současných nejmodernějších prostředků pro požární zabezpečení budov. Jsou zde popsány principy a vlastnosti nových multisenzorových požárních detektorů, je zde uveden popis video detekce požáru, popis mlhových a plynových stabilních hasicích zařízení, systémy pro odvod kouře a zplodin. Okrajově se bakalářská práce taky zabývá požární ochranou v inteligentních budovách a nakonec platnou legislativou pro ČR.

Klíčová slova: Požár, kouř, hasicí zařízení, systém, technologie, poplach, detekce

ABSTRACT

This work is concerned with analyse of the most modern agent for fire protection of buildings. There are principles and properties of new multisensors fire detections. There is a description of fire fire video detection, description of haze and gassy stationary fire systems ,system for exhaust smoke and combustion products.This work is marginally concerned with fire protect in intelligent buildings and finaly with valid legislative for Czech republic.

Keywords: Fire, smoke, fire equipment, system, technology, alarm, detection

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

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE	11
1.1 ÚSTŘEDNA EPS.....	11
1.2 HLÁSIČE POŽÁRU	11
1.3 POŽÁRNÍ POPLACHOVÉ ZAŘÍZENÍ	11
1.4 HASÍCÍ A ODVĚTRÁVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	12
2 AUTOMATICKÉ HLÁSIČE POŽÁRU	13
2.1 ROZDĚLENÍ AUTOMATICKÝCH HLÁSIČŮ POŽÁRU.....	13
2.1.1 Ionizační hlásič.....	13
2.1.2 Teplotní hlásič	13
2.1.3 Opticko-kouřový hlásič.....	14
2.1.4 Hlásiče vyzařování plamene	14
2.2 HLÁSIČE ŘADY FAP 420.....	15
2.2.1 Dvoupaprsková technologie.....	16
2.2.2 Inteligentní zpracování signálů	17
2.2.3 Připojení k místní lokální síti	17
2.3 HLÁSIČE ŘADY FAP 520.....	18
2.3.1 Popis systému	18
2.3.2 Technologie detektoru	19
2.3.3 Instalace a konfigurace	20
2.4 HLÁSIČE SINTEO	21
2.4.1 Technologie zpracování signálu ASA	22
2.4.2 Neurální hlásič požáru s komplexní analýzou	22
2.4.3 Falešné poplachy	22
2.4.4 Konstrukce senzoru neurálního hlásiče požáru.....	22
2.4.5 Modernizace	23
2.4.6 Sběrnice FDnet	24
2.4.7 Sortiment.....	24
2.5 PLAMENNÉ HLÁSIČE ŘADY MINERVA S200 PLUS	25
2.5.1 Detekční princip	25
2.5.2 Potlačení vlivu černých zářičů	25
2.5.3 Detekce v přítomnosti černého zářiče.....	26
2.5.4 Zvětšení dosahu detekce	26
2.5.5 Signalizace hlásiče.....	27
2.5.6 Konstrukce hlásiče.....	27
2.5.7 Hlásič S271 PLUS.....	27
2.6 NASÁVACÍ KOUŘOVÉ HLÁSIČE VESDA.....	28
2.6.1 Popis systému	28
2.6.2 Detekční princip	29
2.6.3 Varianty systému	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	31
3 VIDEO DETEKCE KOUŘE D-TEC	32

3.1	TECHNOLOGIE VSD	32
3.2	PRINCIP VSD	33
3.3	VÝHODY VSD.....	34
4	STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ.....	36
4.1	HASICÍ ZAŘÍZENÍ NA BÁZI VYSOKOTLAKÉ VODNÍ MLHY	36
4.1.1	Princip hašení	36
4.1.2	Postup hašení.....	37
4.1.3	Spotřeba vody.....	38
4.1.4	Výhody HI-FOG.....	38
4.1.5	Komponenty a typy mlhového systému.....	40
4.2	SINORIX	41
4.2.1	Chemické a přírodní plyny.....	42
4.2.2	Sinorix 1230	44
4.3	TECHNICKÉ POŽADAVKY A LEGISLATIVA SHZ.....	44
5	ZAŘÍZENÍ PRO ODVOD KOUŘE A ZPLODIN, KOUŘOVÉ ZÁBRANY	46
5.1	APLIKACE SYSTÉMU	47
5.2	PROTIPOŽÁRNÍ BARIÉRY	48
6	INTELIGENTNÍ BUDOVA	49
6.1	ROZDĚLENÍ TYPŮ „INTELIGENTNÍCH“ BUDOV.....	49
6.2	„INTELIGENTNÍ“ BUDOVA A EPS.....	50
7	LEGISLATIVA	52
	ZÁVĚR	55
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	57
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	59
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	60
	SEZNAM TABULEK	61
	SEZNAM PŘÍLOH	62

ÚVOD

Statistické údaje uvádí, že požáry v soukromých domácnostech mají jednoznačně nejtragičtější následky. Každý rok při nich zemřou desítky lidí, zraněny jsou další stovky osob a způsobené škody dosahují stamilionů korun.

Požární ochrana budov je důležitým faktorem bezpečnosti budov. Včasná detekce, signalizace nebo aktivace aktivních hasicích zařízení může zachránit nespočet životů a minimalizovat škody způsobené na majetku. Požární ochrana budov by měla být navržena tak, aby byla zajištěna bezpečnost osob nacházejících se v objektu a v případě požáru by měla zajistit co nejlepší možnost bezpečného úniku z budovy. V bytových domech by měly být chodby, schodiště, únikové cesty a východy volné k evakuaci osob, materiálu či vedení hasebního zásahu. V těchto objektech by měly být umístěny např. funkční a snadno dostupné hasicí přístroje, zařízení pro zásobování požární vodou (např. nástěnné hydranty) apod.

Při vzniku požáru ve střeženém objektu je nejdůležitější co možná nejrychlejší detekce vznikajícího požáru. S tohoto důvodu je největší část mé práce věnována právě hlásičům požáru, konkrétněji novým multisenzorovým detektorům a systémům video detekce požáru. Při detekci požáru je podstatná a velmi důležitá přesnost a spolehlivost této detekce. Falešné poplachu se každoročně značně podílejí na celkovém počtu přivolání hasičských sborů, a představují tak plýtvání nespočetným množstvím času a finančních prostředků. A když skutečně dojde k požáru, je čas tím nejdůležitějším faktorem při záchraně lidských životů.

Nejdůležitějším dokumentem pro problematiku požární bezpečnosti staveb je vyhláška č. 268/2011 Sb., která mění vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb. Tento předpis stanoví jednotné technické podmínky požární ochrany pro navrhování, výstavbu a užívání staveb. Účelem vyhlášky je především celkové zlepšení úrovně ochrany občanů České republiky před požáry. Podle vyhlášky musí být zařízením autonomní detekce a signalizace (tedy "hlásiči požáru") vybaveny všechny nové postavené rodinné domy, byty, stavby ubytovacích zařízení staveniště, dále i ubytovací zařízení nebo stavby zdravotnických zařízení a sociální péče, u kterých na základě technických norem nevzniká požadavek na vybavení elektrickou požární signalizací. Všechny nové postavené rodinné domy budou muset být vybaveny přenosným hasicím

přístrojem s minimální hasicí schopností 34 A. Další důležité vyhlášky, zákony a normy jsou uvedeny v poslední kapitole.

Dalším prvkem požární ochrany budov zmiňované níže jsou stabilní hasicí zařízení a systémy pro odvod kouře a zplodin, jež jsou aktivována po detekci a vyhodnocení požáru ústřednou EPS. Jde o soubor technických zařízení, která mají za úkol vzniklý požár postupně eliminovat popřípadě úplně uhasit a zabránit dalšímu vzplanutí ohně.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE

Elektrická požární signalizace (EPS) Je systém technických zařízení, jehož základním úkolem je včasné rozpoznání prvotních příznaků požáru, ohlášení této události obsluze systému, upozornění na vzniklé nebezpečí a aktivace ostatních požárně bezpečnostních zařízení, která brání šíření požáru, usnadňují jeho likvidaci nebo tuto likvidaci provádějí samočinně. [1]

1.1 Ústředna EPS

Je to centrální jednotka, která vyhodnocuje signály přicházejících od detektorů požárů, tlačítkových hlásičů a ostatních prvků EPS. Ústředna tyto signály analyzuje a vyhodnocuje, při potvrzení požáru vyhlásí poplach, aktivuje a řídí evakuační systém a vyšle zprávu o požáru obsluze, na PPC nebo HZS. Ústředna zabezpečuje základní funkce systému jako napájení celého systému EPS, vyhodnocuje signalizaci, kontroluje stavy, provozuschopnost systému a složí jako zařízení, přes které je možné celý systém jednoduše ovládat a programovat.

1.2 Hlásiče požáru

Jde o nejdůležitější prvky EPS, protože prioritou je co nejdříve indikovat vznikající požár a upozornit v co nejkratší době osoby nacházející se v postižených prostorách. Tlačítkové hlásiče požáru nereagují na fyzikální procesy při hoření, ale jsou aktivovány stiskem tlačítka osobou, která požár zaznamenala. Automatická hlásiče požáru sledují, měří a vyhodnocují fyzikální veličiny automaticky. Podrobněji se hlásiči požáru budu zabývat níže.

1.3 Požární poplachové zařízení

Jedná se o takové komponenty, které přijímají elektrický poplachový signál z ústředny EPS a převedou jej do vhodné podoby tak, aby byla poplachová informace srozumitelná osobám, kterým je určena. Vhodnou podobou rozumíme akustickou nebo optickou formu. Mezi akustická poplachová signalizační zařízení patří různé druhy sirén, piezoměničů, bzučáků a podobně. Mezi optická poplachová zařízení patří různé druhy majáků, žárovkových nebo výbojkových signálů a kontrolů, také i různé druhy a technické provedení displejů. [10]

1.4 Hasící a odvětrávací zařízení

Tyto zařízení jsou aktivována po detekci a vyhodnocení požáru ústřednou EPS. Jde o soubor technických zařízení, která mají za úkol vzniklý požár postupně eliminovat popřípadě úplně uhasit a zabránit dalšímu vzplanutí ohně. Základní funkcí těchto zařízení není požár zcela uhasit, i když se tak při včasné detekci většinou stává (vysoká účinnost SHZ), ale zajistit aby se požár dále nerozšiřoval a tím způsobil co nejmenší škody. Úplné dohašení požáru má na starosti přivolaný HZS.

2 AUTOMATICKÉ HLÁSIČE POŽÁRU

Automatické hlásiče požáru mají na starosti včasnou detekci požáru a to s co nejmenší pravděpodobností vyhlášení falešného poplachu. Když jsou hlásiče správně nainstalovány a udržovány mohou sehrát významnou roli při snižování ohrožení života a omezení škod v případě požáru. Tyto systémy nám pomáhají velmi rychle reagovat na vznik požáru. Hlásiče požáru sledují, měří a vyhodnocují fyzikální veličiny.

2.1 Rozdělení automatických hlásičů požáru

Podle principu detekce požáru se hlásiče dělí na (optické- kouřové, ionizační, teplotní, hlásiče vyzařování plamene, hlásiče měřící přítomnost CO₂ a další) kombinací dvou a více principů vzniknou hlásiče multisenzorové. Podle vyhodnocení změn naměřených hodnot se hlásiče dělí na (maximální, diferenciální, kombinované a inteligentní).

2.1.1 Ionizační hlásič

Jsou citlivé především na kouř (který je téměř neviditelný pro lidské oko), který je produkován rychle planoucím ohněm. Ionizační hlásiče mohou vyvolávat falešné poplachy při vniku páry do měřící komory. Na druhou stranu jsou méně náchylné k falešným poplachům způsobených hustým kouřem (tabákový kouř), nadměrnou prašností a vniknutí hmyzu.

Princip:

1. Detektor obsahuje radioaktivní prvek, který ionizuje vzduch v měřící komoře. To způsobí malý proudový tok v komoře a tento proud zůstává v klidu konstantní.
2. Když se dostane kouř do měřící komory je narušená rovnováha proudu.
3. Tato změna je detekována elektronikou a vyslána do vyhodnocovací jednotky.
4. Vyhodnocovací jednotka signály vyhodnotí a vyhlásí poplach.

2.1.2 Teplotní hlásič

Tyto hlásiče jsou citlivé na teplo. Mají menší pravděpodobnost vyhlášení falešných poplachů než předchozí hlásiče, ale jejich detekce požáru je pomalejší.

Princip:

1. V měřící komoře hlásiče je umístěn termistor.

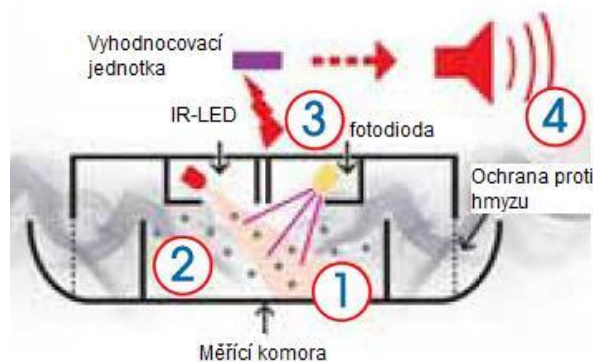
2. Když teplota stoupá, odpor termistoru se snižuje.
3. Klesne-li odpor pod určitou mez je vyhodnocovací jednotkou vyhlášen poplach.

2.1.3 Opticko-kouřový hlásič

Optické hlásiče detekují doutnající požáry s velkými částicemi kouře vznikající při hoření nábytku. Tyto hlásiče jsou náchylné k falešným poplachům, pokud jsou vystaveny páře, takže by neměly být umístěny v koupelnách a špatně odvětrávaných kuchyních.

Princip:

1. IR- LED vysílá světelný paprsek, který za normálních podmínek nedopadá na fotodiody.
2. Když se do měřicí komory dostane kouř je světelný paprsek rozptýlen a dopadá na fotodiody.
3. Tenhle stav se vyšle vyhodnocovací jednotce.
4. Vyhodnocovací jednotka signály vyhodnotí a vyhlásí poplach.



Obr. 1 Opticko-kouřový hlásič

2.1.4 Hlásiče vyzařování plamene

Tyto hlásiče reagují na spektrum světla vyzařované plamenem (UV, IR, viditelné). Čidlo převádí modulované vyzařování plamene (většinou v určité části IR oblasti) na střídavý elektrický signál. Ten je veden do selektivního zesilovače, který zesiluje pouze v pásmu typických modulačních frekvencí plamene (3 až 30 Hz). Pokud je ve střídavém signálu tato složka obsažena, je dále vedena do zpožďovacího obvodu, který určuje minimální

dobu, po kterou musí na čidlo dopadat dostatečně intenzivní modulované IR záření, aby hlásič vyhlásil požár. Po uplynutí nastavené doby je vydán signál k překlopení klopného obvodu a tím k přerušení signálu požár do ústředny EPS.[1]

2.2 Hlásiče řady FAP 420

Automatické hlásiče požáru řady 420 a 520 nabízeny firmou Bosch jsou vybaveny dvoupaprskovou technologií a inteligentním zpracováním signálů (ISP), takže detekují požáry rychleji než kdykoli předtím a minimalizují vznik falešných poplachů, aby zajistily nejvyšší úroveň ochrany a spolehlivosti v každém prostředí. [11]

Tyto hlásiče pracují na principu multisenzorové detekce požáru vyhodnocovací jednotka potvrzuje požár na základě naměřených údajů optickým chemickým a teplotním detektorem a to vše v jednom zařízení. Všechny hlásiče řady 420 používají vlastní technologii inteligentního zpracování signálů (ISP) společnosti Bosch, která dosahuje nejvyšší úrovně inteligentní detekce požáru. Dalším významným pomocníkem pro přesnou detekci a minimalizaci falešných poplachů je kombinace dvou LED diod tzv. dvoupaprsková technologie. Cena těchto hlásičů se pohybuje od 1800 Kč až do 4000 Kč.

Řada 420 je vybavena sedmi typy hlásičů:

Tab. 1 Hlásiče řady FAP 420 1

Model	Hlásič	Aplikace
FAH-T 420	Teplotní hlásič	Používá se na místech, kde může dojít k otevřenému, rychle se vyvíjejícímu požáru.
FAP-O 420	Opticko-kouřový hlásič	Používá se na místech, kde může dojít k doutnajícímu požáru.
FAP-DO 420	Duální opticko-kouřový hlásič	Používá se na místech, kde je důležitá stejná odezva na různé typy požárů.
FAP-OT 420	Multisenzorový optický / teplotní hlásič	Používá se na místech, kde může dojít k otevřeným, rychle se vyvíjejícím požárům a také k doutnajícím požárům.
FAP-DOT 420	Duální optický a	Používá se v prostředích s měnícími se

	teplotní multisenzorový hlásič	podmínkami.
FAP-OTC 420	Multisenzorový optický / teplotní / chemický hlásič	Používá se na místech, kde může lidem uškodit plyn CO.
FAP-DOTC 420	Duální optický, teplotní a chemický multisenzorový hlásič	Používá se v prostředích, kde mají být udržovány speciální podmínky, a na místech, kde může lidem uškodit plyn CO.

Pro jejich jednoduché rozpoznání jsou jednotlivé hlásiče vybaveny barevným proužkem, kde má každý typ hlásiče svojí barvu.

2.2.1 Dvoupaprsková technologie

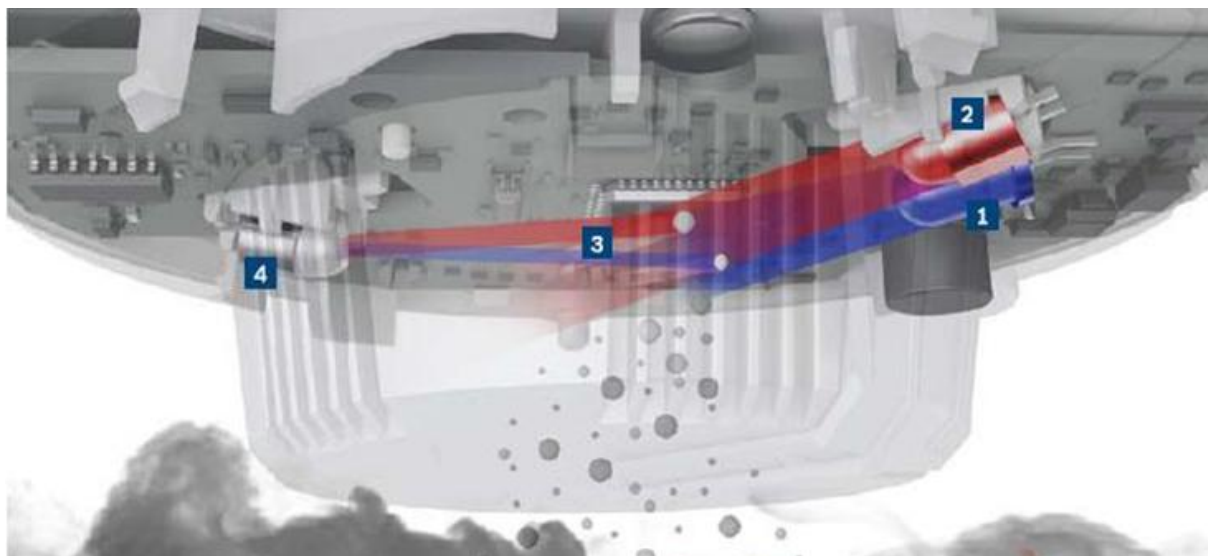
Detektor je vybaven dvěma LED diodami jednou infračervenou a jednou modrou. Ty svítí do detekční komory tak, aby vyzařované světlo nedopadalo na fotodiodu. V případě vniku kouře do detekční komory se vyzařované světlo rozptýlí a na fotodiodu dopadnou světelné paprsky. Tato hlásiče využívají dvoupaprskovou technologii k určení velikosti částecek kouře. Hlásiče vybavené dvoupaprskovou technologií jsou dostatečně přesné, aby detekovaly nejmenší kouřové částice, za pomoci speciálních vyhodnocovacích algoritmů, které umožní rozpoznat kouř, prach a páru, což vede k menšímu počtu falešných poplachů. Vyhodnocovací komora je zobrazena na následujícím obrázku.

1 Modrá LED.

2 Infračervená LED.

3 Rozptýlené světlo.

4 Fotodioda.



Obr. 2 Měřicí komora optického hlásiče s dvoupraskovou technologií [11]

2.2.2 Inteligentní zpracování signálů

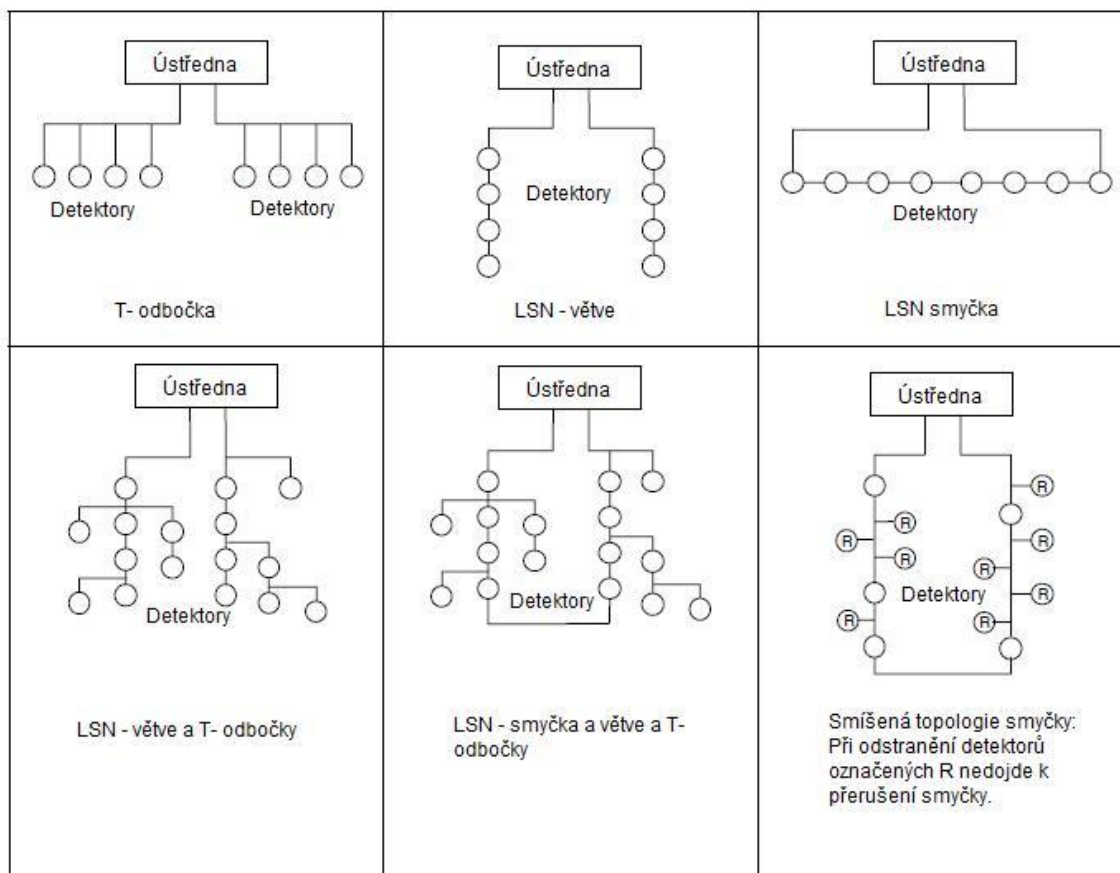
Detektory jsou vybaveny technologií ISP – Inteligentní zpracování signálů, díky níž jsou všechny signály ze senzorů nepřetržitě předběžně zpracovávány vyhrazenou interní vyhodnocovací elektronikou, analyzovány a navzájem spojeny pomocí integrovaného mikroprocesoru.

Signály ze senzorů jsou zpracovávány výkonným algoritmem vyvinutým pomocí dat z požárních testů a testů se známými hodnotami rušivých vlivů. Samotný algoritmus je založen na pravidlech odvozených ze zkušeností získaných z 5 000 schémat požáru. Poplach se spustí automaticky pouze v případě, že kombinace signálů ze senzorů odpovídá určitému schématu skutečného požáru. Přesnost hlásiče zvyšují specifické parametry, které jsou nezávislé na schématech požáru. K dispozici jsou předprogramovaná nastavení, například pro použití v prašných prostředích nebo v prostředích, kde se nacházejí kuřáci. Zásadou těchto parametrů je hlásič ještě lepší v rozpoznávání požárů od dalších rušivých podnětů v širším rozsahu provozních podmínek. [11]

2.2.3 Připojení k místní lokální síti

Technologie LSN improved umožňuje připojení detektorů k místní lokální síti pro rychlejší a rozšíření sítě. Detektory připojeny k modulární ústředně EPS FPA-5000 mohou být zapojeny do smyčky, T odbočky nebo kombinací těchto zapojení. LSN

improved umožňuje tyto topologie s libovolným počtem uzlů, větví na uzlu a prvků na větev, pokud celkový počet prvků nepřesahuje 254 kusů.



Obr. 3 Způsoby připojení detektorů k ústředně [11]

2.3 Hlásiče řady FAP 520

Automatické hlásiče požáru řady FAP-520 mají zcela nové pojetí designu. Tyto hlásiče jsou ultratenké a leží v jedné rovině se stropem, tím neničí vzhled atraktivních prostorů. Hlásiče jsou konstruovány tak, aby byly jednoduše připojeny k místní zabezpečovací síti LSN (Local Security Network). Hlásiče se vyrábějí jako kouřový hlásič, pracující na principu rozptýleného světla nebo jako multisenzorový hlásič doplněn plynovým senzorem.

2.3.1 Popis systému

Všechny hlásiče řady FAP-520 jsou vybaveny dvěma optickými senzory a senzorem zaprášení. Multisenzorový hlásič FAP-OC-520 obsahuje plynový senzor, jenž představuje další detekční kanál.

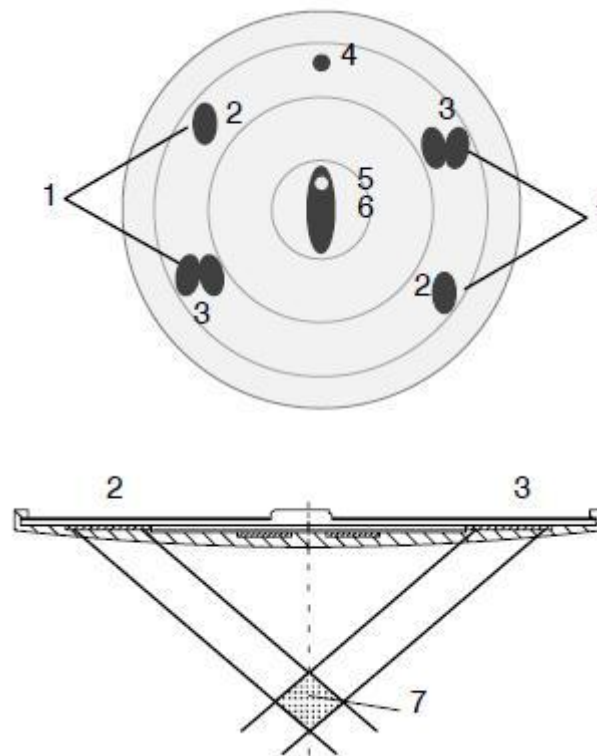
Jednotlivé senzory lze naprogramovat pomocí softwaru RPS nebo WinPara prostřednictvím sítě LSN. Všechny signály senzorů jsou nepřetržitě analyzovány interní elektronikou pro vyhodnocení signálů a jsou vzájemně propojeny prostřednictvím algoritmů. Při propojení optických senzorů a plynového senzoru lze hlásič OC použít také v místnostech, ve kterých při práci vzniká malé množství kouře, páry či prachu. Poplach se automaticky spustí pouze v případě, že kombinace signálů odpovídá diagramu charakteristických parametrů místa instalace, jenž byl zvolen při konfiguraci. Tím je dosažena velmi vysoká spolehlivost proti falešným poplachům. Při dosažení 50% prahové hodnoty poplachu je signalizován předběžný poplach. [11]

2.3.2 Technologie detektoru

Detektory této řady mohou být tenké, protože jejich detekční systém nevyžaduje žádnou měřicí komoru jako je tomu u ostatních optických detektorů kouře.

Skutečnost, že neexistuje žádná optická komora uvnitř detektorů kouře 500 Series znamená, že nevyčnívá ze stropu. Tato řada pracuje na principu rozptýlení světla v oblasti detekce kouřem. Čidla sledují dvě nezávislé plochy v otevřeném prostoru. Detektor je mimořádně spolehlivý. Hladký povrch, neshromažďuje obvyklé viditelné nečistoty.

- Optický senzor (1) pracuje na základě metody rozptýleného světla.
- Indikátory LED (3) vysílají světlo pod definovaným úhlem do oblasti rozptýleného světla (7).
- V případě požáru je světlo rozptýleno částicemi kouře a dopadá na fotodiody (2), které převádějí množství světla na proporční elektrický signál.
- Plynový senzor (4) detekuje zejména oxid uhelnatý (CO), jenž vzniká při požáru, ale rozpozná také vodík (H) a oxid dusnatý (NO).
- Stupeň znečištění povrchu hlásiče je nepřetržitě měřen senzorem znečištění (6). Výsledek se vyhodnocuje a zobrazuje ve třech fázích na ústředně EPS.
- Barevná LED dioda (5) signalizuje alarm/ poruchu/ testování.



Obr. 4 Popis technologie detektoru FAP 520 [11]

Rušivé vlivy denního světla a komerčních světelných zdrojů jsou odfiltrovány optickým filtrem denního světla a použitím elektronického filtrování a korekce s fázovým závěsem. Různé foto- a světlo emitující diody senzoru jsou individuálně řízeny elektronikou hlásiče. Tím se vytvářejí kombinace signálů, které jsou na sobě navzájem nezávislé a jsou ideální pro detekci kouře, což umožňuje rozlišení mezi kouřem a rušivými vlivy (hmyz, objekty). Dále je vyhodnocena časová charakteristika a korelace signálů optických senzorů pro detekci požáru nebo rušení. Kontrola věrohodnosti různých signálů navíc umožňuje zjistit chyby u detekční elektroniky a indikátorů LED.

2.3.3 Instalace a konfigurace

- Hlásič lze připojit k Modulární ústředně EPS FPA-5000 se systémovými parametry technologie LSN improved.
- Hlásiče musí být instalovány výhradně do dodávané patice FAA-500 LSN. Patice hlásiče musí být navíc instalována do Stropního montážního boxu FAA-500-BB nebo Boxu pro povrchovou montáž FAA-500-SB.

- Hlásiče nejsou určeny k venkovnímu použití.
- Pod hlásiči musí zůstat volný prostor ve tvaru polokoule o poloměru 50 cm.
- Hlásiče je možné instalovat pouze na místo, kam nelze dosáhnout rukou.
- Hlásiče nelze instalovat v místnostech, v nichž jsou přenášena data pomocí silného infračerveného záření (např. v místnostech se systémy pro tlumočníky využívajícími infračervené zařízení).
- Hlásiče musí být upevněny tak, aby nebyly vystaveny přímému slunečnímu záření.
- Vyhovují normám EN54-7:2000/A1:2002/A2:2006 a EN54-17:2005.
- Certifikace pro Evropu : CE FAP-520 / FAA-500-R.
- Cena těchto hlásičů se pohybuje od 6000 Kč do 10000 Kč.

2.4 Hlásiče Sinteo

Po období intenzivního výzkumu a vývoje firma Siemens opět uvádí na trh zcela nový systém elektrické požární signalizace Sinteso™. Systém elektrické požární signalizace Sinteso™ využívá dvě rozdílné řady a to:

- Řada S-LINE je určena pro náročné aplikace
- a C-LINE pro standardní využití.

Obě řady jsou vybaveny neurálním hlásičem požáru, širokospektrálním hlásičem kouře a teplotním hlásičem. Řada navíc obsahuje hlásiče vyzařování plamenů, nasávací kouřové hlásiče, lineární kouřové hlásiče a rozsáhlé příslušenství. [12]

Výhody:

- jedinečná spolehlivost detekce a odolnost proti rušivým vlivům prostředí
- inovované zpracování signálu
- jedinečná reakce na všechny typy požárů
- vysoká rentabilita
- moderní design

2.4.1 Technologie zpracování signálu ASA

Všechny hlásiče požáru Sinteso™ řady S-LINE Vás přesvědčí o svých kvalitách díky bezkonkurenční technologii zpracování signálu ASA technology™ (Advanced Signal Analysis). Signály získané senzorem jsou převedeny do matematických vzorců, kterými je vybaven vybraný algoritmus a poté porovnávány s hodnotami uloženými v hlásiči. Algoritmy jsou doladěny výběrem příslušné sestavy ASA parametrů a hlásič je takto nastaven na předpokládané příznaky požáru a rušivé vlivy prostředí instalace. Vedle širokého spektra sestav ASA parametrů, je síla ASA technology™ v interpretaci situace v reálném čase a následnému dynamickému nastavování vybrané sestavy ASA parametru. Optimální ASA parametry se volí podle individuálních typů rizik a podmínek prostředí instalace. Tím je trvale zajištěna rychlá a spolehlivá detekce požáru.

2.4.2 Neurální hlásič požáru s komplexní analýzou

Neurální hlásič požáru vybavený dvěma optickými a teplotními senzory je skutečnou špičkou v sortimentu hlásičů požáru Sinteso™. Dobře koncipované uspořádání s předním a zpětným optickým rozptylem a dvěma nezávislými tepelnými čidly umožňují, aby Sinteso™ bylo považováno za nejvýkonnější hlásič požáru na celém světě, který je použitelný i v nejnáročnějších aplikacích.

2.4.3 Falešné poplachy

Díky rychlé detekci všech typů požárů a bezkonkurenční odolnosti proti rušivým vlivům prostředí instalace jsou požární hlásiče řady S-LINE považovány za nejspolehlivější hlásiče EPS – a to i v nejnáročnějších podmínkách. Hlásiče řady S-LINE jsou schopny rozlišit skutečné příznaky požáru od rušivých a spustit poplach pouze tehdy, pokud hrozí skutečné nebezpečí. Systém pracuje tak spolehlivě, že Siemens v některých zemích poskytuje pro systémy s hlásiči S-LINE záruku na vyhlášení falešného poplachu. To znamená, že Siemens v těchto zemích uhradí veškeré náklady na zásah hasičských jednotek na základě vyhlášení falešného poplachu.

2.4.4 Konstrukce senzoru neurálního hlásiče požáru

Paprsky dvou zdrojů světla (A) jsou rozptylovány částicemi kouře v komoře hlásiče (B) a tím se dostávají k přijímači světla (C). Speciální uspořádání obou zdrojů světla (dopředný a zpětný úhel rozptylu) umožňuje detekci světlých a tmavých částic kouře. Patentovaný labyrint (D) pohlcuje světlo přenášené od zdrojů a tím zabraňuje náhodným

odrazům. Navíc se zde mohou usadit malá vlákna nebo částičky prachu. Teplota prostředí je měřena dvěma redundantními tepelnými senzory (E). [12]



Obr. 5 Konstrukce neurálního hlásiče požáru [12]

2.4.5 Modernizace

Hlásiče požáru řady S-LINE mohou pracovat společně se staršími hlásiči na stejné lince. Intelligence hlásičů Sinteso™ S-LINE při společném provozu se staršími hlásiči výrazně vyniká. V každém prostředí jsou velikost požáru a rušivé vlivy detekovány optimální sestavou parametrů. Tuto sestavu zvolenou dle daného prostředí lze zadat přímo do hlásiče pomocí nového přípravku pro výměnu a testování hlásičů.

Přehled výhod modernizace:

- Snadná modernizace systému na aktuální technickou úroveň.
- Možnost modernizace po etapách.
- Individuální nastavení parametrů hlásiče.
- Spolehlivost detekce a odolnost proti rušivým vlivům prostředí instalace i při zachování stávající ústředny.
- Automatické přepnutí na FDnet při pozdější výměně ústředny.

2.4.6 Sběrnice FDnet

Požární hlásič S-LINE a FDnet (Fire Device Network) je nepřekonatelná kombinace, která přináší revoluci do každého systému elektrické požární signalizace. FDnet je moderní, multifunkční sběrníkový systém, který umožňuje rychlou a bezchybnou komunikaci mezi hlásiči Sinteso™ a ústřednami elektrické požární signalizace.

Souhrn výhod sběrnice FDnet:

- Použití všech typů kabelů (se stíněním i bez něj).
- Poplachové houkačky přímo do kruhové sběrnice.
- T-odbočky bez přídavných modulů.
- Až do 126 prvků na smyčku.
- Délka až 3,3 kilometrů.
- Napájení všech prvků Sintesto™ přes FDnet pomocí dvoužilové kruhové sběrnice.

2.4.7 Sortiment

Nikdy nebylo tak snadné nastavovat hlásiče požáru na nejvyšší úrovni. Protože sortiment Sinteso™ S-LINE nabízí ideální hlásič do každého prostředí a pro každou míru rizika:

- Širokospektrální kouřový hlásič ASA pro včasnou detekci požárů s výskytem kouře a plamenů.
- Neurální hlásič požáru ASA pro včasnou detekci požárů s výskytem kouře a plamenů a požárů pevných a kapalných látek.
- Teplotní hlásič ASA pro detekci otevřeného ohně nebo požárů s rychlým nárůstem teploty.
- hlásič vyzařování plamenů ASA pro vnitřní i venkovní využití pro detekci požáru hořlavých kapalin a plynů, stejně jako vzniku otevřeného ohně.
- Lineární hlásič kouře ASA pro včasnou detekci požárů s výskytem kouře nebo plamenů v rozlehlých skladových prostorách, výrobních halách nebo místnostech se složitou stropní konstrukcí.

2.5 Plamenné hlásiče řady MINERVA S200 PLUS

Plamenné hlásiče řady MINERVA S200 PLUS jsou hlásiče nejnovější infračervené hlásiče pracující ve třech frekvenčních pásmech. Jsou imunní proti slunečnímu záření, mají velmi nízkou spotřebu energie a vysokou odolnost proti falešným poplachům.

Vlastnosti

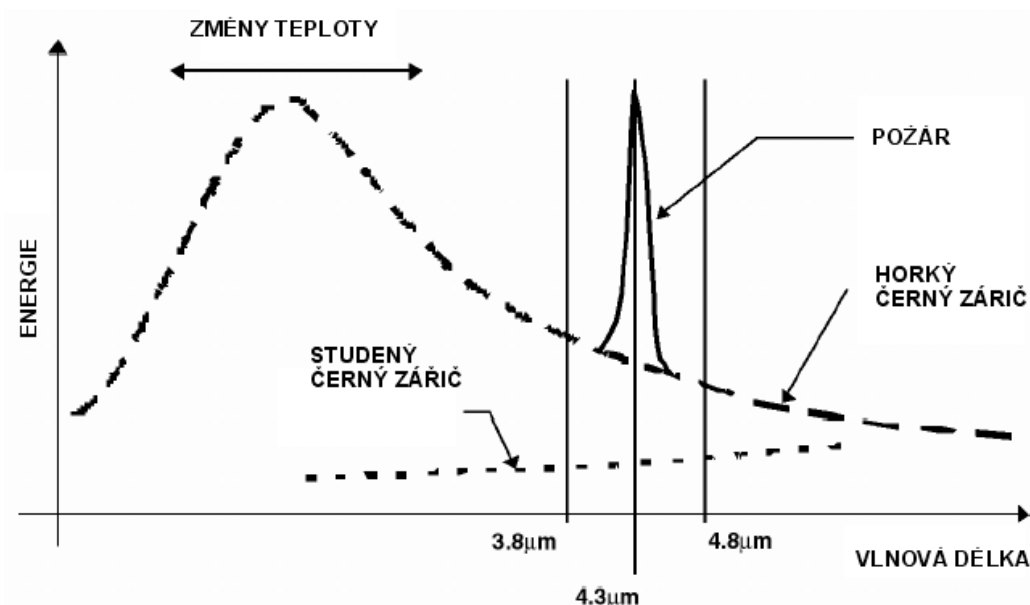
- Detekce ve třech frekvenčních pásmech.
- Odolnost proti slunečnímu záření.
- Odolnost proti optickým vadám.
- Detekce plamenu o ploše 0,1m² a do vzdálenosti 50m.
- Velmi nízká spotřeba energie 0.5mA v klidu a 30mA při aktivaci.
- Ideální pro modernizaci aplikací.

2.5.1 Detekční princip

Hlásiče řady S200+ používají osvědčené techniky vyzkoušené na předcházejících typech. Je založena na sledování modulovaného vyzařování v infračervené oblasti o vlnové délce 4,3 μm , které souvisí s emisí CO₂. Použití duálního filtru v pásmu 4,3 μm zlepšuje potlačení vlivu sluneční energie a Gaussova šumu, zprůměrováním výstupních signálů dvou samostatných snímačů. [13]

2.5.2 Potlačení vlivu černých zářičů

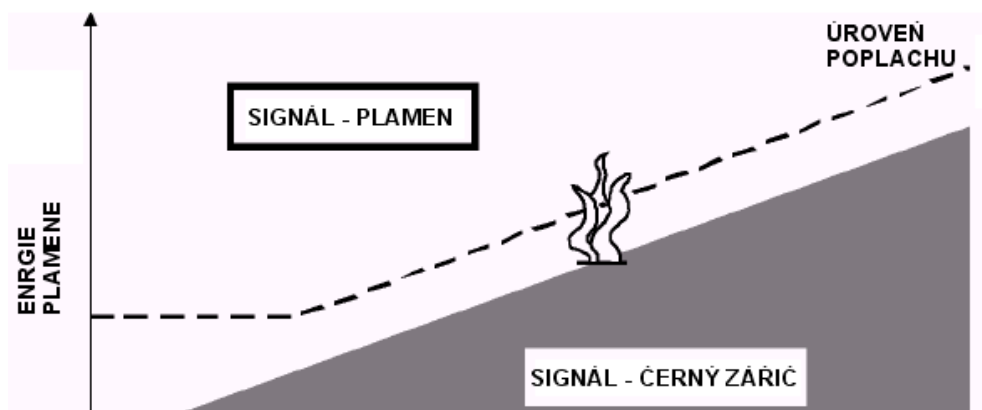
Hlásiče řady S200+ mají implementován nový způsob potlačení falešných poplachů vlivem černých zářičů. Nový návrh zahrnuje vylepšený optický filtr, který umožňuje pomocí jednoduchého infračerveného čidla měřit vyzářenou energii ve dvou pásmech 3,8 μm a 4,8 μm - viz (obr. 6.). Takto získaný signál je porovnáván se signálem plamenného čidla. Výsledkem porovnání je přesný odhad energie "okolí" (nikoli plamenu), která je součástí vyhodnocovaného vlnového pásma. Tento odhad je nezávislý na teplotě zdroje záření.



Obr. 6 Char. měřených vlnových pásem [13]

2.5.3 Detekce v přítomnosti černého zářiče

Schopnost hlásiče přesně určit velikost energie okolí v každém okamžiku, umožňuje měnit hranici poplachu - viz (obr. 7.). Tato hranice je umísťována tak, aby se minimalizovaly falešné poplachu z důvodu přítomnosti černého zářiče o různé teplotě a intenzitě.



Obr. 7 Graf posunutí hranice poplachu [13]

2.5.4 Zvětšení dosahu detekce

Hlásiče řady S200+ vykazují výrazně vyšší citlivost, takže bezpečně detekují benzínový plamen o ploše 0.1 m² do vzdálenosti 50 m. Toto zvýšení citlivosti bylo umožněno zohledněním energie okolí - viz předchozí. Změny detekčního dosahu v závislosti na úhlu

dopadu jsou patrné z obrázku. Hlásiče řady S200+ umožňují nastavení tří rozsahů a tyto rozsahy mohou být navíc dálkově děleny na polovinu.

2.5.5 Signalizace hlásiče

Uprostřed hlásiče jsou dvě LED diody, červená pro POPLACH a žlutá pro PORUCHU. Použitím různé periody blikání, lze rozlišit poruchu hlásiče (elektronika) od poruchy "zaprášené" okénko (narušení optického sledování). [13]

2.5.6 Konstrukce hlásiče

Hlásič řady S200+ je robustní konstrukce - viz. obr, umožňující použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. Hlásič se skládá ze dvou částí, které jsou uzavřeny ve skříně z nerezavějící oceli. Přední část skříně obsahuje zapouzdřený elektro-optický systém, který je kabelem připojen do svorkovnicového bloku v zadní části hlásiče. Safírové okénko umístěné uprostřed přední části umožňuje průchod infračerveného záření k čidlům a sledování optické signalizace LED diod hlásiče.

Přední část skříně je uchycena k zadní části čtyřmi neztratnými šrouby. Těsnění mezi přední a zadní částí zajišťuje krytí IP67. (Pozn.: Kabelové vstupy musí být odpovídajícím způsobem utěsněny, aby byla zachována uvedená hodnota krytí!

Zadní část obsahuje tři 20 mm otvory pro vstup kabelů - dva na horní straně, jeden na spodní. Kabely jsou zapojovány do čtyř 4- pólových šroubových konektorů. Hlásič může být upevněn buď přímo na vhodný povrch, nebo pomocí montážní konzoly, která umožňuje vertikální i horizontální nastavení hlásiče. [13]

2.5.7 Hlásič S271 PLUS

MINERVA S271f + a S271i + Triple IR čidlo plamene je nejnovější přírůstek do osvědčené MINERVA S200 + řady moderní detekce plamene. Stejně jako ostatní detektory v této řadě pracuje se třemi frekvenčními pásmy infračerveného záření, odebírá minimální proud a má vysokou odolnost vůči falešným poplachům. Tento hlásič je plně kompatibilní s MINERVA MX - nejnovější generací moderních analogových adresovatelných systémů, které byly navrženy tak, aby splňovaly náročné normy.

Výhody S271 PLUS

S271f + a S271i + ve spojení se systémem MINERVA MX nabízí významné výhody oproti jiným IR nebo UV / IR detektorům v současné době.

Významné úspory nákladů na kabeláž lze dosáhnout spojením velkého počtu detektorů do jedné smyčky používané pro signalizaci poplachu, stejně jako napájení detektorů, což je umožněno díky extrémně nízké spotřebě energie (ideální pro modernizace aplikací pomocí stávajících kabelů).

Detektor poskytuje přesné zprávy o jeho stavu pomocí vysoce odolnému digitálnímu protokolu. Detektor podává informace o předpoplachu, poplachu a poruše.

2.6 Nasávací kouřové hlásiče VESDA

Nasávací hlásiče kouře jsou velice citlivé hlásiče, pracující na principu nasávání vzorků vzduchu do vyhodnocovací jednotky systémem tenkých trubiček s otvory. Vyhodnocovací jednotka pracuje na principu citlivé optické komory, např. s laserovým paprskem, a je schopná detekovat částice kouře v koncentracích již řádu ppm. Průtok nasávaného vzduchu ve vyhodnocovací jednotce musí být monitorován, pokles průtoku nasávaného vzduchu větší než 20 % musí být signalizován jako porucha.

2.6.1 Popis systému

Systémy VESDA jsou aktivními systémy detekce kouře. Vestavěné nasávací zařízení nasává pomocí sítě trubek vzorky vzduchu ze střežených prostor a přivádí je k laserovému detektoru v hlásiči. Síť nasávacího potrubí sestává z 1 nebo více trubek s množstvím kalibrovaných nasávacích otvorů, které jsou svou funkcí srovnatelné s bodovými kouřovými hlásiči podle EN 54-7.

Tímto způsobem je docíleno rovnoměrného pokrytí velkých prostor při extrémně vysoké citlivosti a rychlosti detekce kouře. Vzhledem k tomu, že hlásič VESDA může být umístěn mimo střežený prostor, lze ho s výhodou použít i v případech, kdy použití bodového kouřového hlásiče není možné s ohledem na prostředí (teplota, prašnost, vlhkost, proudění vzduchu, elektromagnetické záření atd.). Výhodou těchto hlásičů je také je jejich skrytá instalace v prostorech, kdy je kladen požadavek na vzhled střežených prostor. Jsou určeny tedy pro prostory, jak jsou (odbavovací haly, muzea, divadla, zámky,

kostely, kina, hotely, církevní objekty atd.) Konkrétně jsou systémy VESDA nainstalovány v anglickém Windsoru, Albertina museum a Schönbrunn castle ve Vídni a další. Systémy VESDA jsou vyráběny v Austrálii a distribuovány firmou Tyco Fire & Integrated Solutions s.r.o. V ČR certifikovány: PAVÚS, ARI (VTÚE), NBÚ v kategorii „PŘÍSNĚ TAJNÉ“. Jejich pořizovací cena je závislá na konfiguraci aktuálního systému.

2.6.2 Detekční princip

Hlásiče pracují na principu rozptylu světelného paprsku generovaného vysokoenergetickým pulzním laserem a detekovaného vysoce výkonnými fotosenzory. Použití laseru zaručuje dlouhodobou stabilitu detekce a extrémní citlivost. Vestavěný filtr zachycuje prach a propouští pouze částice kouře, což i při vysoké citlivosti laserové komory minimalizuje nebezpečí vyhlášení falešného poplachu.

Systém je možné naprogramovat do různých pracovních režimů podle charakteru chráněného prostoru a probíhajících procesů, nastavení je možné měnit během dne/týdne.

2.6.3 Varianty systému

Systémy VESDA jsou vyráběny v několika variantách od nejmenších pro malé prostory až po varianty pro rozsáhlé prostory s několika hlásiči zapojenými do sítě VESDAnet. V provedení Scanner systém dokáže detekovat, která z trubek přivedla vzduch s kouřem a aktivuje příslušné výstupy. Hlásič je navíc schopen určit trubku, která přivedla vzduch s kouřem jako první.

- **VESDA LaserFOCUS** - Má jeden vstup pro nasávací potrubí. Maximální délka nasávacího potrubí je 25m. Maximální plocha pokrytí je tak 250m². Nasávací potrubí je možno rozdělit na dvě větve, jejichž maximální délka je potom 2 x 15m. Lze nastavit a uvést do provozu bez použití konfiguračního software. Ten je zapotřebí pouze, pokud chceme automaticky nastavené hodnoty změnit.
- **VESDA LaserCOMPACT** - Má jeden vstup pro nasávací potrubí. Maximální délka nasávacího potrubí je 80m. Maximální plocha pokrytí je tak 800m². Nasávací potrubí je možno rozdělit na dvě větve, jejichž maximální délka je potom 2 x 50m. Je dodáván ve dvou verzích - síťovatelné (VLC505-VN) a nesíťovatelné verzi (VLC500-RO).

- **VESDA LaserPLUS** - Má čtyři vstupy pro nasávací potrubí. Maximální délka nasávacího potrubí je 200m (v součtu všech čtyř potrubí). Maximální plocha pokrytí je tak 2000m². Hlásič VESDA LaserPLUS má modulární výstavbu. Buď je v provedení "Black box" (pouze hlásič) nebo s displejovou a programovací jednotkou.
- **VESDA LaserSCANNER** - má čtyři vstupy pro nasávací potrubí. Maximální délka nasávacího potrubí je 200m (v součtu všech čtyř potrubí). Maximální plocha pokrytí je tak 2000m². Verze "SCANNER" na rozdíl od hlásiče "PLUS" umí rozlišit, ze kterého nasávacího potrubí přichází kouř (ve které zóně nastal poplach) a pokud přichází z více vstupů, pak má uživatel k dispozici informaci, ze kterého vstupu přišel kouř jako první. Hlásič VESDA LaserSCANNER má stelně jako "PLUS" modulární výstavbu. Buď je v provedení "Black box" (pouze hlásič) nebo s displejovou a programovací jednotkou.

I. PRAKTICKÁ ČÁST

3 VIDEO DETEKCE KOUŘE D-TEC

Kvůli vlastní struktuře své konstrukce, mnoho z dnešních moderních a velkých staveb není dostatečně chráněno proti ohni. Prostory budov jako jsou velká atria rozsáhlé volné plochy a vysoké stropy znemožňují používání tradičních metod pro včasnou detekci a eliminaci požáru. Vysoký průtok vzduchu a kouře může zabránit rozvrstvení kouře, čímž se tradiční detekce požáru stává neúčinná.

Video detekce kouře (VSD) je založena na počítačové analýze videozáznamů zajištěných standardními CCTV kamerami. Systém D-TEC automaticky identifikuje konkrétní pohyb vzorce kouřových částic a upozorní provozovatele systému v co možná nejkratší době.

Video detekce kouře (VSD) byly vyvinuty k překonání mnoha problémů spojených s detektory kouře. Poskytuje řešení pro dříve neřešitelné scénáře požární signalizace, pracovat externě i interně a představuje skutečný technologický průlom v detekci požáru.

VSD se využívá v aplikacích od turbín do historických budov, silniční tunely, železniční depa, sklady, nákupní centra, letadla, hangáry a mnoho dalších. Video detekční systém požáru se stanoví jako špičková technologie v oblasti požární ochrany .

Požární bezpečnostní odborníci neustále usilují o výhodu včasného varování před možnými požáry. V dokonalém světě by bylo možné umístit stovky kouřových čidel do střeženého prostoru. To by jistě umožnilo rychle reagovat na případný vznik požáru, což šetří cenný čas. Ale samozřejmě takový sen není možné z praktického nebo finančního hlediska uskutečnit, VSD je vhodnou alternativou tohoto problému.

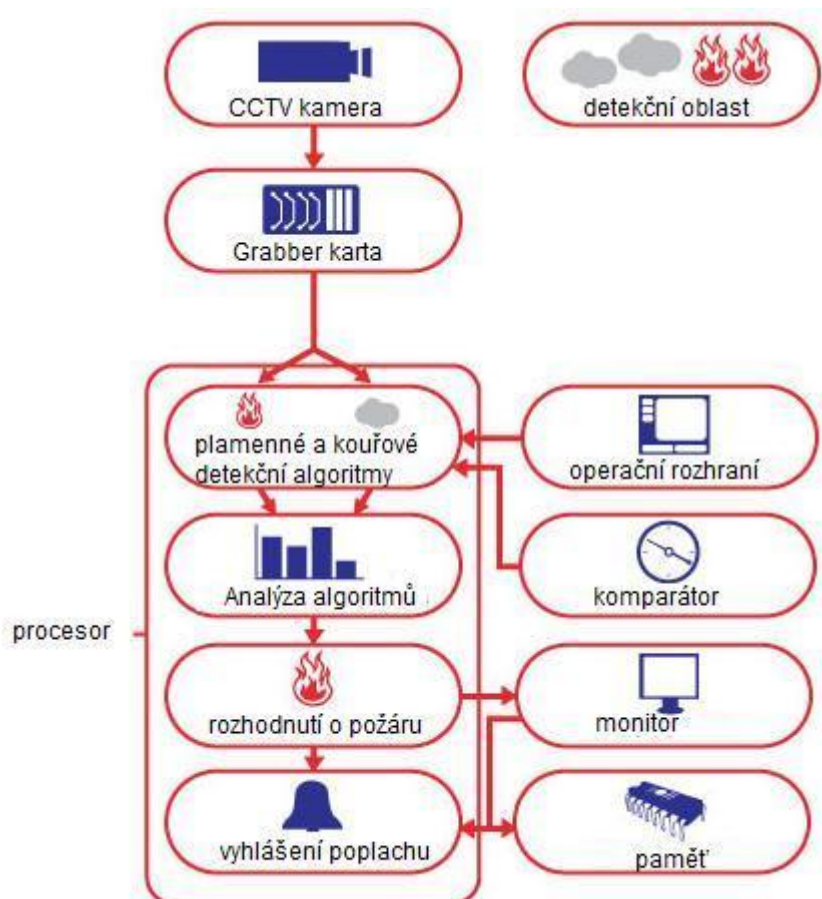
ČR není žádná speciální norma pro VSD. Norma, podle které se systémy řídí, je Britská norma pro VSD: BS 5839 : 200.

3.1 Technologie VSD

Video detekce kouře a plamene se provádí pomocí softwarového algoritmu běžícího na signálových procesech. Video snímky jsou analyzovány v reálném čase za použití digitální techniky zpracování obrazu, která umožňuje kouř a plameny zachytit bezprostředně po vzniku a za vysokého stupně spolehlivosti vyhodnocení. Obraz videa je průběžně sledován kvůli změnám a falešným poplachům.

Pro kamery může být definováno více zón, ve kterých má být požár detekován. Každá zóna má svou sadu parametrů, které umožňují kompletní kontrolu nad detekčním

algoritmem. Tato parametry jsou nastaveny individuálně pro každou zónu s cílem uspokojit širokou škálu aplikačních scénářů. Je také možné kombinovat informace z více kamer, pro posílení procesu detekce. Rozsah nastavení parametrů je navrhnut tak, aby bylo možné detekovat kouř vznikající při pomalém hoření i za hustého kouře vznikajícím při hoření v krátkém časovém intervalu. Kompletní systém VSD je znázorněn na následujícím obrázku.



Obr. 8 Kompletní systém VSD

3.2 Princip VSD

VSD je založen na sofistikované počítačové analýze obrazu CCTV kamer. Pomocí pokročilé technologie zpracování obrazu a rozsáhlých detekčních algoritmů (známé pro falešné poplachu a jevy), VSD může automaticky identifikovat charakteristické vlastnosti kouřových vzorců. Dlouholetý vývoj, měření a pozorování pomohlo k vytvoření algoritmů známých pro kouř a ty jsou zabudovány do systému poskytování přesného rozhodování o tom, zda je přítomen kouř. Systém VSD používá standardní CCTV

zařízení připojeného na samostatný systém zpracování, který je schopen rozpoznat malé množství kouře v obrazu videa.

System VSD využívá vysoce komplexních algoritmů pro zpracování obrazových informací z kamer CCTV současně. Video hardware je navržen tak, aby současně v reálném čase digitalizoval všechny snímky, což znamená, že systém nemá multiplexní snímky, a proto nejsou žádné informace ztraceny nebo zpožděny. Všechny snímky poplachu jsou zaznamenány, opatřeny datem a časem, a jsou uloženy v systémové paměti.

VSD systém detekuje kouř rychle tím, že hledá malé oblasti změn v obrazu v oblasti digitalizační fáze a pouze tyto změny obrazových bodů proplouvají na hlavní procesor pro další filtrování.

Obrazové informace procházejí sérií filtrů, které mají za úkol zejména filtrovat charakteristiky připomínající chování kouře. Další analýza je pak provedena na základě filtrovaných charakteristik, která pomáhá určit, zda byly splněny všechny podmínky pro potvrzení přítomnosti kouře.

3.3 Výhody VSD

- Detekuje kouř a dává přesnou informaci o jeho místě a charakteru nebezpečí.
- Maximálně zřetelné rozpoznání požáru díky video obrazu.
- Odpadají problémy typické pro běžné hlásiče.
- Použití standardních CCTV kamer.
- Poplach je okamžitě zobrazen na monitoru díky CCTV kameře.
- Možnost programování pro složité prostředí.
- Lze nastavit individuální citlivost.
- Ignoruje časté falešné popluchy standardních hlásičů např. kombinaci prachu a výparů s olejovou mlhou.
- Ideální pro aplikace s toxickými, výbušnými, korozivními a radioaktivními látkami.
- Nečeká, až se kouř přiblíží k hlásiči.
- Jediný spolehlivý systém detekce v otevřených venkovních prostorech.

- Levná instalace.
- Vysoká spolehlivost
- Jednoduchá instalace a údržba.
- Malé náklady na údržbu.

4 STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ

Stabilní hasicí zařízení (SHZ) je požárně bezpečnostní zařízení pevně zabudované v chráněném objektu, které je určeno pro detekci požáru, udržení ohně pod kontrolou (do doby zásahu požární jednotky), resp. pro jeho uhašení v počátečním stádiu. Obvykle se skládá z pevně zabudovaného zdroje hasební látky, stabilního rozvodu a z koncových prvků, sloužících pro distribuci hasební látky do chráněného prostoru. [15]

4.1 hasicí zařízení na bázi vysokotlaké vodní mlhy

HI-FOG® je obchodní název pro stabilní hasicí zařízení na bázi vysokotlaké vodní mlhy vyvinut a poskytován finskou firmou Marioff Corporation Oy, pro kterou společnost KLIKA-BP zajišťuje autorizované zastoupení na českém a slovenském trhu.[15] Protipožární systém na bázi vysokotlaké vodní mlhy může být použit místo jiných druhů stabilních systémů požární ochrany, jako jsou systémy využívající plyn, pěnu, suché chemikálie a tradiční sprinklerová zařízení.

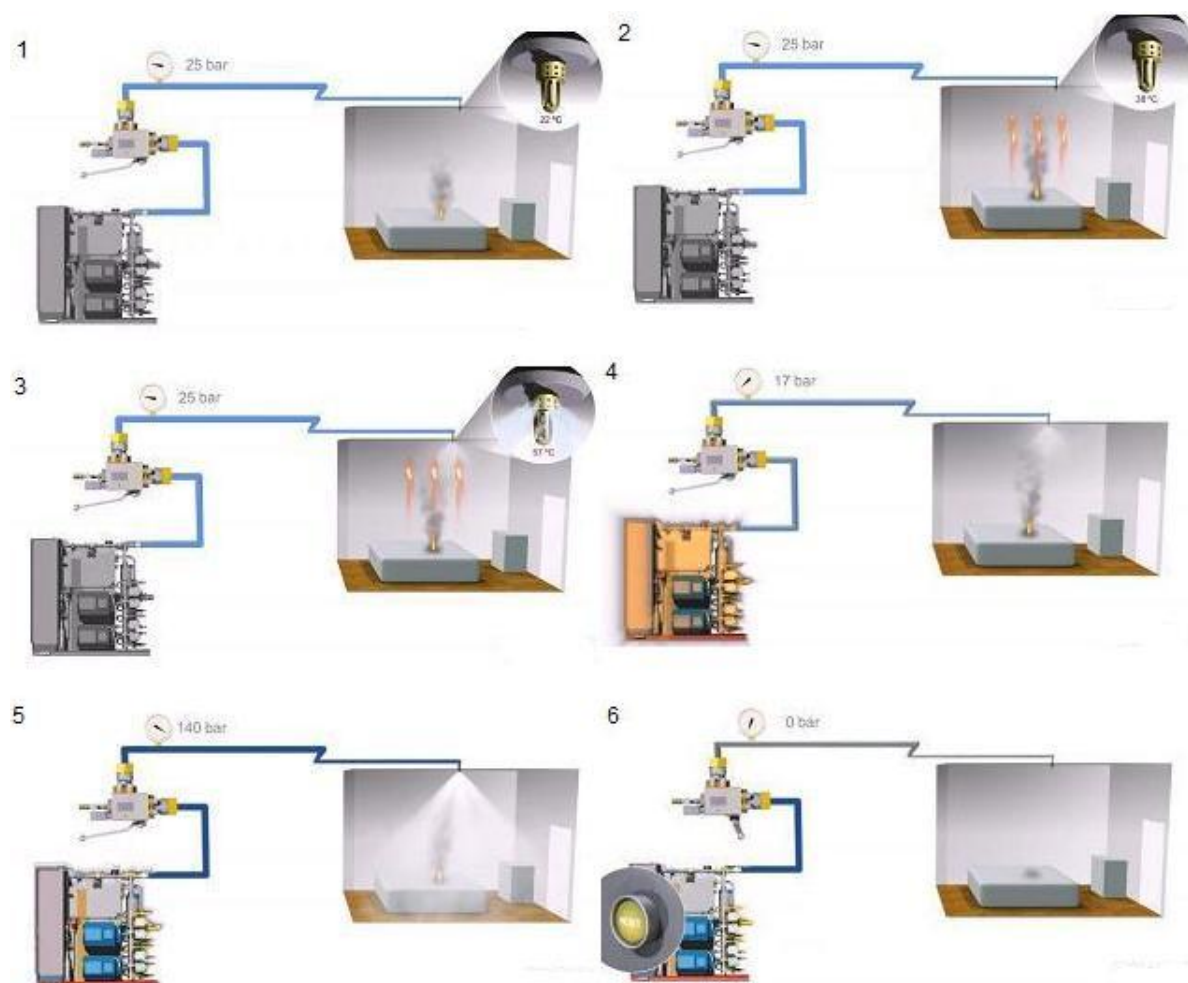
4.1.1 Princip hašení

HI-FOG zařízení, tlumí a hasí požáry vypouštěním jemné vodní mlhy při vysoké rychlosti. Systém je zavodněn po elektromagnetické ventily k rozstříkovacím hlavicím tedy následuje suchá větev. Při vzniku požáru a vyhodnocení detekčním systémem dochází k otevření elektromagnetických ventilů. [15] Čerpadla tlačí běžnou pitnou vodu za vysokého tlaku prostřednictvím speciálně konstruované HI-FOG® sprinklerové a stříkací hlavici. Vodní mlha je vypouštěna při vysoké rychlosti pomocí vysokotlakého čerpadla. Malé kapičky vody se velmi rychle odpařují a tím efektivně absorbují teplo s okolí požáru. Zároveň vodní mlha expanduje a tím vytlačuje kyslík, který je potřebný k hoření s místa ohniska požáru. Vodní mlha také poskytuje účinnou vodní clonu, které pohlcuje tepelné záření. Částičky kouře se vážou s kapičkami vody, tím je zabráněno šířením kouře do okolí.

4.1.2 Postup hašení

Pro jednoduchost a přehlednost jsem postup hašení rozdělil do šesti po sobě jdoucích bodů a doplnil obrázkem.

1. Vznik požáru.
2. Nárůst teploty v okolí.
3. Prasknutí baňky a aktivace sprinteru při 57°C.
4. Pokles tlaku v potrubí.
5. Aktivace vodního čerpadla → nárůst tlaku - > vypouštění vodní mlhy.
6. Zastavení ventilu a vypnutí čerpadla



Obr. 9 Postup hašení vysokotlakou mlhou

4.1.3 Spotřeba vody

HI-FOG ® využívá tři mechanismy pro boj s ohněm: chlazení, pohlcování tepla a odvádění kyslíku. HI-FOG ® přináší velmi dobrý výkon, hašení požáru tím, že odstraní dva hlavní prvky hoření, oheň potřebuje k hoření teplo a kyslík. Toho je dosaženo pozoruhodně malým množstvím vody. Tradiční protipožární systémy používají smáčení jako jejich hlavní mechanismus, a proto požívají velmi velkého množství vody. HI-FOG ® používá vodu mnohem efektivněji, spotřebuje až o 90% méně vody než tradiční hasicí zařízení. Hasicí účinnost systému hašení vodní mlhou je definován velikostí kapek, počtu kapek, a schopnosti pronikání do ohně. Kombinace těchto vlastností je zcela specifická pro stabilní hasicí zařízení na bázi vysokotlaké vodní mlhy. Pro stejné aplikace mají rovnocenný nebo lepší výkon.

Tab. 2 Porovnání SHZ využívající k hašení vodu

	Rozmezí velikostí kapek (mm)	Počet kapek na 1l vody	Povrchová plocha (m ²)
Tradiční sprinklery	1..5	15 tis.– 2 mil.	1..6
Vodní sprej	0.2...1	2 mil. – 250 mil.	6..30
Vodní mlha	0.025...0.2	250 mil. – 150 mld. Lepší chlazení a vytláčení kyslíku	30..250 Vynikající blokování tepelného záření

4.1.4 Výhody HI-FOG

Díky mnohým pokroků v HI-FOG ® technologii hašením pomocí vodní mlhy, můžou tyto systémy účinně fungovat v celé řadě míst.

Hašení pomocí vodní mlhy přináší několik klíčových výhod, jako například:

- Vysokou efektivnost - HI-FOG ® prokázal svou účinnost hašení na třídy požárů skupiny A, B v laboratorních testech a při skutečných požárech.
- Bezpečnost - HI-FOG ® vodní mlha, je zcela neškodlivá pro lidi a životní prostředí.
- Čistota - HI-FOG ® používá pouze malé množství čisté, čerstvé vody. To nezpůsobí prakticky žádnou škodu a vyžaduje velmi malou údržbu.
- Prostor - HI-FOG ® vodní mlha nevyžaduje uzavřené prostory.

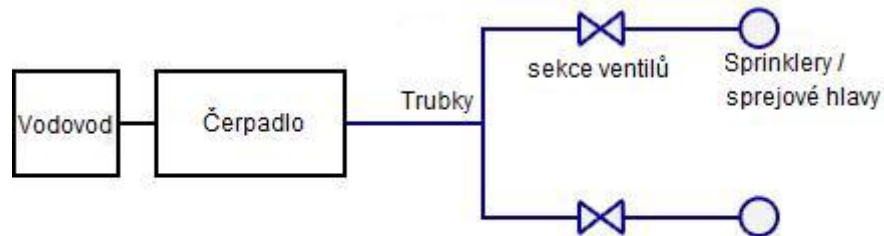
Systémy vodní mlhy používají nízký, střední nebo vysoký tlak, k vypouštění mlhy. Nicméně, výsledky jsou v každém případě velmi rozdílné. Vytrvalé testování a zkušenosti ukázaly, že vysoký tlak zaručuje jednoznačně:

- Lepší průnik do ohniska požáru
- Lepší pokrytí chráněné oblasti
- Lepší chladicí účinností vyplývající s vyšší rychlosti vypařování
- Nižší celkovou hmotnost systému
- Nižší spotřebu vody

Marioff řídí celý systém vývoje procesu k udržení vysoké úrovně a kvality mlhových systémů. Komponenty jsou získány pouze od vybraných dodavatelů, kteří mohou zajistit co nejlepší spolehlivost a kvalitu svých výrobků. Výroba klíčových komponentů, jako jsou rozstřikovače a sprejové hlavy, ventily, armatury prováděna zcela in-housexxx . Kromě toho, Marioff montuje své vlastní čerpací stanice.

4.1.5 Komponenty a typy mlhového systému

HI-FOG ® je velmi flexibilní, což umožňuje širokou škálu konfigurací. Každá konfigurace může obsahovat jednu nebo více z následujících typů komponentů: Sprinklery, sprejové hlavy, potrubí, ventily, čerpací jednotky a vodovod.



Obr. 10 Komponenty mlhového systému

- Mokrý systém - Mokrý potrubní systém se obvykle používají v obytných prostorách a místnostech vybavenými nábytkem. Princip těchto systémů spočívá v překročení určité teplotní hranice. Tento systém je vybavený baňkami, které při zvýšené teplotě prasknou. Tímto způsobem hašení je zajištěno, že vodní mlha je vypouštěna z konkrétních sprinklerů.
- Záplavový systém - Záplavový systém má obvykle otevřené sprejové hlavy průtok vody je ovládán ventily, které jsou v klidu zavřené. Při aktivaci se otevrou dané ventily a vodní mlha je vypouštěna všemi sprejovými hlavami v sekci kontrolované aktivovanými ventily. Záplavové systémy se obvykle používají v prostorách, kde by mohlo dojít k požáru pohonných hmot.
- Suchý systém - Suchý potrubní systém pracuje podobně jako mokrý potrubní systém, ale voda je uchovávána v čerpadle s uzavřeným ventilem. Trubky jsou naplněné stlačeným vzduchem. U těchto systémů baňka indikuje pokles tlaku, ventil se otevře a do systému je dodávána voda. Vodní mlha je pak vypouštěna z konkrétních sprinklerů. Suché potrubní systémy se obvykle používají v prostorách, kde může dojít k zamrznutí vody.
- Před aktivační systém - Tento typ systému je v podstatě stejný jako suchý potrubní systém, kromě toho, že je připojen k systému detekce požáru. Vypouštění vyžaduje jak prasknutí baňky tak alarm od nezávislého systému

požární signalizace. Tyto systémy jsou používány tam, kde je riziko úniku tlaku ze systému. Toto riziko musí být udržováno na absolutním minimu.

4.2 Sinorix

Siemens nabízí hned několik SHZ pracujících s různou technologií hašení. Všechny tyto systémy pod obchodním názvem Sinorix podléhají normám a jsou certifikovány. Siemens využívá ve svých systémech hašení za pomoci vody, přírodních plynů, chemicky vytvořených plynů a také kombinace plynu s vodou. K nejmodernějším zástupcům těchto systémů patří stabilní hasící zařízení s hasící látkou 3M Novec™ 1230 Sinorix 1230.

Tab. 3 Přehled SHZ Sinorix

Přehled SHZ Sinorix			
Sinorix CDT	Sinorix 1230	Sinorix H ₂ O Gas	Sinorix H ₂ O Jet
Tato hasící technologie umožňuje snížení přetlaku klapky až o 70%. Hasící látkou je dusík, který je vypouštěn pod konstantním tlakem.	Novec™ 1230 je zcela v souladu s životním prostředím a nemá žádné ekologické dopady. 42 barová technologie přináší rychlejší uhašení požáru.	Vysoce efektivní kombinace vody a dusíku. Tato hasící technologie má účinný chladicí schopnost pro snížení okolní teploty kolem ohniska požáru.	Vysoce-výkonný systém, pro účinnou ochranu objektu. S jeho dvoufázovou proudící technologií, vytváří velmi malé kapičky vody, za nízkého tlaku.
Sinorix N ₂ • Ar • CO ₂	Sinorix 227	Sinorix H ₂ O Spray	Sinorix al-deco STD
Hasicí technologie využívající přírodních plynů. Systémy nabízejí maximální flexibilitu pro projekční a	Hasební technologie založená na celosvětově známém plynu HFC 227ea s 25 - a 42-barovou technologií pro rychlý a	Unikátní dvoufázová průtoková technologie, která vytváří jemné kapičky vody při nízkém	Systém ochrany pro obráběcí stroje nabízí spolehlivou detekci požáru a rychlé uhašení požáru.

inženýrské systémy. spolehlivý hasební účinek.	hydraulickém tlaku. Zaručuje efektivní kontrolu otevřeného ohně.
--	--

4.2.1 Chemické a přírodní plyny

Plynové SHZ Sinorix jako hasící médium používá přírodní plyny (dusík, argon a oxid uhličitý bez příměsí) a chemicky vytvořené plyny (HFC227 ea a Novec 1230). Všechny tyto plyny jsou při správné instalaci velmi účinné a šetrné k životnímu prostředí. V následující tabulce jsou porovnány vlastnosti systémů využívajících přírodních a chemicky vytvořených plynů. [8]

Tab. 4 Porovnání SHZ s využitím přírodních a chemických plynů

Systémy plynového hašení Siemens	
Přírodní plyny Cerexen (N ₂ , Ar, CO ₂)	Chemicky vytvořené plyny (HFC227 ea, Novec 1230)
Hašení snížením obsahu kyslíku ve vzduchu: Náhradou vzduchu v hašeném prostoru přírodními plyny je redukován obsah na 10 – 14%.	Hašení snížením obsahu kyslíku v ohni: 1 molekula plynu se při zahřátí rozpadá na několik částí. Takto vznikající nárůst objemu vytěsňuje kyslík v místě výskytu ohně.
Výhody:	Výhody:
<ul style="list-style-type: none"> • Hašení bez vzniku vedlejších produktů. • Uložení hasiva mimo hasební sekci, možnost realizace multi-zónového systému. • Rozlehlé potrubní systémy. • Snadno dostupné a levné doplnění hasiva. • Účinnost hašení přírodními plyny je 	<ul style="list-style-type: none"> • Vypuštění hasiva do ≤ 10 sek. • Ve většině případů bez nutnosti vyrovnávání přetlaku. • Uložení hasiva uvnitř, ale i mimo hasební sekci s možností realizace multi-zónového systému. • Malé požadavky na prostor • NovecTM 1230 nepřispívá ke

<p>oproti hasebním směsím plynů lepší.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Použití pro všechny třídy požárů, zejména pro hořlavé kapaliny a požáry s hlubokým ložiskem. 	<p>skleníkovému efektu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Při hašení Novec™ 1230 nevznikají žádné žíravé látky.
<p>Nevýhody:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je povinné použití přetlakových klapek. • CO₂ jev hasební koncentraci zdraví nebezpečné – použití pouze v případech, kdy lze zabránit ohrožení osob. 	<p>Nevýhody:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Není ideální pro hašení požárů třídy B¹ a C². • HFC 227ea přispívá ke skleníkovému efektu. • U plynu HFC 227ea může v případě nesprávného návrhu systému vznikat fluorovodík. • Komplikovanější doplňování hasiva.
<p>Rozsah využití dusíku (N₂):</p> <p>Telekomunikační zařízení, EDP místnosti, sklady, kabelové vedení, transformátory s obsluhou, generátorové a řídicí místnosti, archivy, trezorové místnosti, muzea, sklady bavlny, vojenská skladiště, sklady chemických a petrochemických výrobků, motory, turbíny.</p> <p>Rozsah využití argonu (Ar):</p> <p>Sklady, kde jsou uloženy speciální chemické látky, zejména s rizikem hoření</p>	<p>Rozsah využití chemických plynů:</p> <p>Telekomunikační zařízení, EDP³ místnosti, trezorové místnosti.</p> <p>Chemické plyny lze v podstatě využít stejným způsobem jako dusík, s výjimkou skladů bavlny, vojenských skladišť, skladů chemických a petrochemických výrobků, motorů, turbín, přečerpávacích stanic, generátorů a archivů.</p>

¹ Třída požárů B –hořlavé kapaliny

² Třída požárů C – hořlavé plyny

³ EDP – (electronic data processing) – elektronické zpracování dat.

kovů, radioaktivní látky.

Rozsah využití oxidu uhličitého (CO₂):

Bezobslužné generátorové a transformátorové stanice, lokální využití (olejové lázně, turbíny).

4.2.2 Sinorix 1230

Moderní hasící řešení Sinorix 1230 je vynikající řešení pro ochranu vysoce hodnotného majetku, podnikových procesů, datových skladišť, místností s elektrickými a elektronickými zařízeními, serverových místností a lidí. Jde o efektivní a čisté hasící řešení nejučinnější pro doutnající požáry. Tento systém využívá hasiva 3M™ Novec™ 1230 který je šetrný k životnímu prostředí není vodivý ani žíravý.

Princip hašení spočívá v tom, že jedna molekula chemického plynu se po zahřátí rozpadá na 8 až 18 částí. Toto zvýšení objemu vytěsňuje kyslík v těsné blízkosti požáru a takto snižuje teplotu plamenů až do uhašení požáru. Obvyklé hasební koncentrace se pohybují v rozsahu 5 až 9% objemu. Díky dosažení takhle nízké koncentrace je potřeba uložit jen relativně malé množství hasící látky v bezpečně chráněné místnosti.(XXX8)

Certifikace výrobku: Stabilní hasící zařízení plynové s hasivem FK-5-1-12, typ Sinorix 1230 certifikační číslo 216/C5a/2007/0034.

4.3 Technické požadavky a legislativa SHZ

Základním dokumentem stanovující technické požadavky SHZ je norma ČSN EN 15 004- 1 a ČSN EN 15 004- 8.

Sprinklerová zařízení se spouští samočinně, ale zastavit je lze pouze ručně. Pokud chceme budovu zabezpečit sprinklery, musíme je nainstalovat také ve všech připojených budovách. V normě jsou však definované výjimky. Jednotlivé požární úseky musí být odděleny stavebními konstrukcemi s minimální odolností 60 min.

SHZ podléhají posouzením shody autorizovanou osobou podle zákona č. 22/1997 Sb. Aby bylo provedeno posouzení shody, musí veškeré komponenty SHZ splňovat určité požadavky. Požární bezpečnost, o které rozhoduje především funkční vlastnosti,

návrhové požadavky o zajištění trvalé provozuschopnosti komponentů a systémů. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí. Bezpečnost užívání, především u tlakových zařízení a mechanická odolnost.

Hasicí plyn je z tlakových lahví hnán tlakovým čerpadlem přes trubky do sprinklerů. Při realizaci SHZ je nutné dbát na potřebný čas dopravy plynu/mlhy s tlakové nádoby do sprinklerů. Minimální čas je dán přísnou normou ČSN EN 15 00- 1. Tento čas je možné zkrátit například výkonem tlakového čerpadla (což ale zvýší cenu, tlakové čerpadlo s vysokým výkonem může stát až 800 000 Kč), nebo umístěním tlakových lahví blíže k hlavicím (tlakové láhve nemusí být umístěny pohromadě, ale i zvlášť. Sníží se tím i náklady za trubky pro rozvod hasiva, ne ve všech budovách je však toto možné).

5 ZAŘÍZENÍ PRO ODVOD KOUŘE A ZPLODIN, KOUŘOVÉ ZÁBRANY

Při procesu spalování různých hořlavých materiálů vzniká převážně kouř, teplo a horké plyny. Důsledkem tepelných procesů tyto zplodiny vzestupují směrem k horní části místnosti a tvoří vrstvu kouře a kouřových plynů pod stropem. Tato vrstva kouře a plynů se stává silnější s postupující dobou trvání požáru a za velmi krátkou dobu se místnost těmito plyny zaplní. Prostřednictvím rychlé detekce požáru a citlivých spouštěcích prků jsou ve velmi krátké době otevřeny větrací otvory a aktivováno zařízení pro odvod tepla a kouře. Stupající zplodiny materiálu, jako je kouř, teplo a spalovací plyny mohou díky těmto systémům unikat mimo objekt.

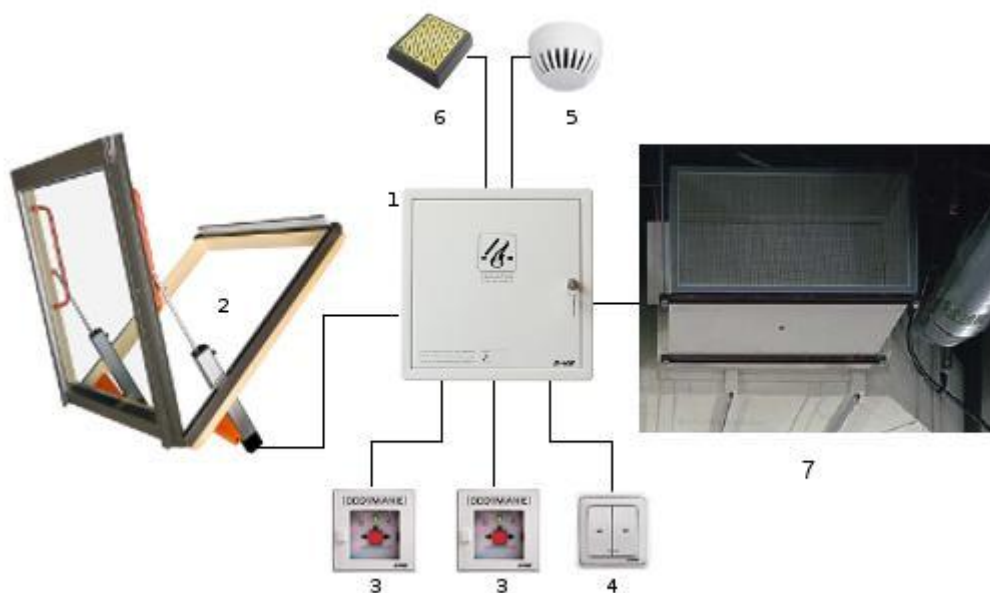
Cíle:

- Zajištění únikové cesty.
- Ochrana a záchrana lidského života.
- Lidé se mohou evakuovat bez cizí pomoci, většinou bez nutnosti požití dýchacích přístrojů.
- Podporování jednotek ZHS.
- Přesné určení a viditelnost požáru.
- Záchranáři mají více času na evakuaci.
- Zpomalení šíření požáru.
- Ochrana před vzplanutím hořlavých plynů.
- Ochrana životního prostředí.
- Minimalizace použitých hasicích přístrojů.
- Ochrana majetku.
- Oslabení tepelné zátěže.
- Zachování integrity budovy.

5.1 Aplikace systému

Kouř z hořícího ohně představuje obrovskou hrozbu pro zdraví a život lidí. Více než 90% obětí požáru zemře na nadýchání se kouře a následnou otravu a ne na rozdíl od všeobecného přesvědčení, vystavení vysokým teplotám nebo přímému kontaktu s ohněm. Vyzařovaný kouř a teplo vede ke značným materiálním ztrátám v budovách zachváceným ohněm.

Pomocí správného odvodu kouře a tepla se můžeme vzniklým škodám do značné míry vyhnout. Kouřové ventilační okna, kouřovody a další systémy ovládané řídicí jednotkou, která pracuje s kouřovými čidly a poplachovým tlačítkem tvoří systém pro odvod kouře a tepla. Tento systém se většinou používá ve veřejných budovách na schodištích atd.



Obr. 11 Systém pro odvod tepla a kouře [7]

- 1 – Ovládací jednotka
- 2 – Okno
- 3 – Tlačítkový hlásič
- 4 – spínač ventilace
- 5 - Detektor
- 6 – Dešťový senzor
- 7 - Kouřovod

System umožňuje ovládání oken a ventilace naprogramovat nebo ovládat ručně. Při detekci požáru nebo stisknutí tlačítkového hlásiče se systém aktivuje, okna se také samy zavírají při dešti (není-li vyhlášen poplach).

5.2 Protipožární bariéry

Požární překážky jsou pravděpodobně jedním z nejdůležitějších a často přehlíženou oblastí ochrany před ohněm. Existuje mnoho forem protipožárních bariér, některé s nich jsou prvky samotné konstrukce budovy, jako stěny, podlahy, stropy atd., jiné mohou být nenosné skříně nebo oddíly. Jakákoliv překážka je jen tak dobrá, jako jeho nejslabší článek. Bariéry jsou důležité a účinné zejména v průběhu evakuace.

Existuje mnoho různých požadavků na požární bariéry, s různým kritériem selhání. Účinnost bariéry může znamenat rozdíl mezi malým lokálním ohněm a ohněm v rozsahu katastrofy pro daný objekt.

Hlavní funkcí požární bariéry je zabránění či snížení šíření ohně a kouře. Protipožární bariéry se často nacházejí na primární únikové cestě, kde jsou nezbytné pro bezpečnou evakuaci budovy. Protipožární bariéry mohou být vyrobeny z různých materiálů, nejčastěji se instalují bariéry látkové a skleněné.

6 INTELIGENTNÍ BUDOVA

Inteligentní dům v nejširším možném smyslu slova je budova vybavená počítačovou a komunikační technikou, která předvídá a reaguje na potřeby obyvatel s cílem zvýšit jejich komfort, pohodlí, snížit potřebu energií, poskytnout jim bezpečí a zábavu pomocí řízení všech technologií v domě a jejich interakcí s vnějším světem.

Často se jako vzájemně zaměnitelné pojmy požívají termíny „chytrý dům“, „digitální dům“, „domácí automatizace“, „inteligentní elektroinstalace“ a „domotika“.

Takto široké pojetí uvedené v prvním odstavci je zatím ještě vzdálené nynější realitě, nicméně velmi chytrý růst technických možností v posledním desetiletí nás k této vizi neustále přibližuje. Pojem „inteligentní dům“ se v současnosti využívá velmi volně – od domu, který má např. pouze běžný bezpečnostní kamerový systém a strukturované kabelové rozvody pro počítačovou síť, až po ukázkové domy budoucnosti, které slouží jako výzkumné laboratoře pro vývoj a testování nejnovější techniky.

Myšlenka takového bydlení není nikterak nová: koncept automatizovaného domu, který sám řídí topení, má roboty na čištění podlah a audio/ video systémy v každé místnosti nebo ovládají bezpečnost celého domu jak před vloupáním, tak před požárem, existuje již od padesátých let minulého století.

Inteligentní dům do budoucna slibuje možnost naprosté změny způsobu, jakým dnes lidé žijí s technikou a používají technologie v domácnosti.

6.1 Rozdělení typů „inteligentních“ budov

- Obsahující inteligentní zařízení a systémy – Dům obsahuje samostatná inteligentně fungující zařízení a systémy pracující nezávisle na ostatních. Příkladem může být systém řízení osvětlení nebo automatické hlásiče požáru s integrovanou sirénou.
- Obsahující inteligentní komunikující zařízení a systémy – Dům obsahuje inteligentně fungující zařízení a systémy, které si z důvodu zdokonalení své činnosti vyměňují informace a zprávy mezi sebou. Například po zamčení vchodových dveří se automaticky zapne bezpečnostní systém domu a vyšle příkaz pro zhasnutí všech světel, stažení rolet v přízemí atd.

- Propojený dům – Dům je propojen pomocí vnitřní a vnější komunikační sítě. Umožňuje interaktivní vzdálené ovládání systému, přístup ke službám a informacím odkudkoliv z domu i mimo něj. Například bezpečnostní systém v případě poplachu rozsvítí všechna světla v domě (zároveň zakáže jejich zhasnutí pomocí vypínačů). V případě požárního poplachu taktéž rožne světla, zapne akustickou a vizuální signalizaci a aktivuje protipožární zařízení.
- Učící se dům – Zaznamenává aktivity v domě a požívá nashromážděné údaje pro samočinné ovládání technologií podle předvídaných potřeb uživatelů. Na tomto stupni je zajímavé, že by se ušetřily náklady na programování a nastavování řídicího systému inteligentního domu.
- Pozorný dům – Aktivity a okamžitá poloha lidí a předmětů v domě jsou neustále vyhodnocovány a technologie jsou samočinně ovládány podle předvídaných potřeb. Na rozdíl od předchozího stupně, kde jsou používány historické údaje, zde vše probíhá v reálném čase.

6.2 „Inteligentní“ budova a EPS

Cokoliv, co připojíme na řídicí síť inteligentního domu, automaticky získá všechny možnosti ovládání a řízení, které jsou systémem podporovány. Existuje celá řada komunikačních rozhraní, připojen tak může být téměř jakýkoliv elektronický přístroj.

Součástí elektronického poplachového systému (EPS) bývá protipožární systém sestávající z hlásičů kouře, detektorů vysoké teploty nebo kombinovaný, reagující na kouř a rychlý nárůst teploty do vysokých hodnot (u některých požárů je jen malý vývin kouře, proto bývá kombinovaný snímač nejlepší možností). Požívají se také detektory úniku hořlavých plynů (zemní plyn, svítiplyn, propan, butan, acetylen, vodík atd.). Zkoušky činnosti je vhodné provádět alespoň jednou za rok.

Uvedené detektory by měly být připojeny k EPS, přičemž požární a bezpečnostní poplach musejí být mezi sebou zřetelně rozlišeny. Existují také jen bateriové varianty detektorů, vybavené pouze lokální akustickou sirénou, ty ale nejsou nejvhodnější – ve větším domě přes zavřené dveře sirénu vůbec nemusíme slyšet.

Jako nejlepší poplach pro případ požáru se ukazuje hlasový alarm (pro malé děti ideálně namluvený hlasem rodičů) s pokyny o vhodné únikové cestě. Pokyny mohou existovat v

několika verzích, podle toho, v jaké části budovy byl oheň detekován. Při požáru by se mělo automaticky rozsvítit nouzové osvětlení, odemknout zámky všech dveří, vyhnout rolety a venkovní žaluzie před okny a dveřmi, které tvoří nouzové úniky, vypnout elektřina.

Většina obětí požáru přijde k újmě působením kouře, proto automatické systémy pro odvod kouře, zplodin hoření a přebytečného tepla. Cílem je vytvořit lepší podmínky pro evakuaci osob a zásah proti požáru udržováním únikových a přístupových cest bez kouře, což zároveň snižuje riziko poškození budovy a vnitřního vybavení. Větrání se provádí otevřením speciálních klapek k odvodu kouře anebo motoricky ovládaných oken. Navíc tento systém lze využít pro běžné každodenní větrání.

Jiným prostředkem určeným pro protipožární ochranu je stabilní hasicí zařízení. Kromě klasického hašení vodou (tzv. stropními sprinklery) se nabízí vybavení domu mnohem šetrnější varianta s využitím speciálních plynů jako hasiva. Při požárním poplachu po časovém zpoždění, určeném pro evakuaci osob, dojde velmi rychle k automatickému celkovému zaplnění chráněných prostor hasícím médiem. Většina požárů v uzavřených poté uhasne do jedné minuty. Kromě rychlosti je další výhodou šetrnost vůči elektronice, obrazům či pěnou, které může způsobit ještě větší škody, než jaké napáchal oheň.

7 LEGISLATIVA

Zákony:

- č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, v platném znění.
- č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, v platném znění.
- č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, v platném znění.
- č. 458/2000 Sb., energetický zákon, v platném znění.
- č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků.
- č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, v platném znění.
- č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, v platném znění.
- č. 183/2006 Sb. stavební zákon, v platném znění.
- č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění.
- č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek BOZP, v platném znění.

Vyhlášky:

- č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice.
- č. 268/2011 Sb., která mění vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.
- č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění.
- č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.
- č. 526/2006 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve věcech stavebního řádu.

Nářízení vlády:

- č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.
- č. 17 – 27/2003 Sb., v platném znění, kterými se provádí zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky.
- č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Normy:

- ČSN 33 2000-4-482 Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů. Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím.
- ČSN 33 2312 Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich.
- ČSN 33 2130 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody.
- ČSN EN 13501-1+A1 Tato evropská norma určuje postup klasifikace podle reakce na oheň pro všechny stavební výrobky včetně výrobků zabudovaných v konstrukcích staveb.
- ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení.
- ČSN 33 2000-5-52 Elektrotechnické předpisy Elektrická zařízení Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení.
- ČSN 33 2000-7-713 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Nábytek.
- ČSN EN 60332-1-2 Požární bezpečnost kabelů.
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty.
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty.
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb. Společná ustanovení

- ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb. Shromažďovací prostory.
- ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb. Budovy pro bydlení a ubytování.
- ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb. Změny staveb.
- ČSN 73 0835 Požární bezpečnost staveb. Budovy zdravotnických zařízení.
- ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb. Kabelové rozvody. [16]

ZÁVĚR

Hlásiče požáru jsou nejdůležitější prvky EPS, protože prioritou je co nejdříve indikovat vznikající požár a upozornit v co nejkratší době osoby nacházející se v postižených prostorách. Je zcela nedostačující, když máme v domě nainstalované například SHZ za sta tisíce, když nemáme kvalitní hlásiče požáru, které by nás včas upozornily na hrozící nebezpečí. Právě kvůli eliminaci falešných poplachů se neustále vyvíjí nové způsoby detekce požáru. V současné době jsou nejlepším řešením multisenzorové detektory využívající dvoupaprskovou technologii a inteligentní zpracování signálu.

90% lidí zahyne při požáru v jeho počáteční doutnající fázi, příčinou je v první řadě oxid uhličitý. A právě kvůli těmto plynům se jeví jako nejlepší řešení zařízení pro odvod tepla, zplodin a kouře. Jde o soubor technických prostředků, které mají za primární úkol v co nejkratší době odvětrat daný prostor, aby mohlo dojít k bezpečné evakuaci lidí. Tento systém se skládá s kouřovodů, ventilátorů, elektronicky ovládaných oken a požárních bariér.

Vyzařovaný kouř a teplo vede ke značným materiálním ztrátám v budovách zachváceným ohněm. Výborným řešením pro snížení teploty ve chráněném prostoru je 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.

Od dob prvních detektorů požáru, které pracovaly na principu bimetalového pásku, se hodně změnilo. Dnes se k detekci využívají bioptické, multisenzorové, integrálové detektory. V budoucnu se s největší pravděpodobností bude pro detekci používat video detekce kouře (VSD). A to díky mnohým výhodám, které tyto systémy nabízí, zejména - rychlá detekce, nízké pořizovací náklady, vysoká spolehlivost a další. Další způsob detekce, který by mohl nahradit stávající hlásiče požáru jsou - detektory využívající k detekci biosenzory.

Stabilní hasicí zařízení (SHZ) se v budoucnu taky neztratí díky své vysoké účinnosti a jednoduchosti instalace najde uplatnění v mnoha budovách. Dokonce v některých státech je zákonem nařízeno nové budovy tímto systémem opatřit.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The fire alarms are the most important component of EPS because the preference is indicate risk fire and warn the people in disabled quarter at moment's notice. It's totally deficient when we have installed for example SHZ for some thousand crown and we haven't got quality fire alarms which would warn to impending danger. So for elimination false alarms it's develop a new department detection of fire. The best resolution are multisensor detectors making use two-rays technologies and intelligent elaboration of signal.

90% of people die in initiatory period called smoldering. Reason is a carbon dioxide at first. And through this gas is the best resolution arrangement for exhaust of heat, fouling and smoke. It's set of technical agent which primary imposition is ventilate territory at moment's notice to could be people safely evacuate. This system is consist of smoke-flues, ventilators electric Windows and fire barrier.

Radiated smoke and heat Leads to material slips of buildings stricken of fire. The great resolution for sinking temperature in protected territory is fixed gas fire fighting system.

This system is able to protect corporeal possession and in this period more valuable intellectual property saved at sever. The gas fire fighting is highly norm and It have ability to ensure protect of possession 365 days in the year. It's usage isn't in variance with environmental.

A lot of things were changed from the first fire alarms which Worked on bimetal belt principle. Today we made used of bioptics, multisensors integrals detectors. In future we will use video detect of smoke because this systems offers a lot off advantages. For example : fast detection , low acquisition costi and high dependability. Next metod of detection are detections makeing use biosensors.

Stationary fire alarms will not be lost thanks to high effect and simple installation. It will find exercise in many buildings. In some states is ordered to instar this systems.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I.* 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-889-4..
- [2] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II.* 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. ISBN 978-80-7318-889-9.
- [3] LAUCKÝ, Vladimír. *Řízení technologických procesů v průmyslu komerční bezpečnosti.* 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80-7318-432-X..
- [4] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů.* 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. ISBN 80-7318-165-7.
- [5] BEBČÁK, Petr. *Požárně bezpečnostní zařízení.* 2. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004. ISBN 80-86634-34-5
- [6] ŠENOVSKÝ, Michail a Karol BALOG. *Integrovaná bezpečnost.* 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. ISBN 978-80-7385-076-0
- [7] Zařízení pro odvod kouře a tepla v systému Promat.
KEJKLÍČEK. *Stavebnictví3000: Technická zařízení*[online]. 2010 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z: <http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/zarizeni-pro-odvod-koure-a-tepla-v-systemu-promat/>
- [8] Sinorix 1230. *Siemens: Building Technologies* [online]. 2011 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z:
http://www.buildingtechnologies.siemens.com/bt/us/Products__and__Systems/fire_safety/fire_safety_systems_solutions/fire_suppression_systems/Pages/sinorix.aspx
- [9] *Inteligentní dům.* 1. Brno: ERA Group spol s. r. o., 2006. ISBN 80-7366-062-8.
- [10] ČANDÍK, Marek. *Objektová bezpečnost II.* 1. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2004. ISBN 80-7318-217-3.
- [11] FAP-520 Automatické hlásiče požáru, verze se zdokonalenou technologií LSN.*Boschsecurity.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-04-28]. Dostupné z: http://resource.boschsecurity.com/documents/FAP520Automatic_DataSheet_cs_CZ_T3986294027.pdf

- [12] *Elektrická požární signalizace s revoluční technologií: Sinteso™ S-LINE*. [online]. 2010 [cit. 2011-05-07]. Siemens.cz. Dostupné z: [www.siemens.cz/siemjetstorage/files/16896_Prospekt_Sinteso_S\\$LINE.pdf](http://www.siemens.cz/siemjetstorage/files/16896_Prospekt_Sinteso_S$LINE.pdf).
- [13] PLAMENNÝ HLÁSIČ S261f+. *Plamenné hlásiče* [online]. 2010, 1, [cit. 2011-04-10]. Dostupný z: https://www.adiolympo.sk/iiWWW/docs.nsf/.../plameny_hlasic_s261f.pdf.
- [14] *Fike* [online]. 2010 [cit. 2011-04-22]. SigniFire. Dostupné z: <http://www.fike.com/products/favideo.html>.
- [15] *HI-FOG* [online]. 2010 [cit. 2011-05-01]. Klika. Dostupné z: http://www.klika.cz/cz/page_ide204.htm.
- [16] *Legislativa k požární prevenci* [online]. 2009 [cit. 2011-05-10]. ElektriKa. Dostupné z: <http://elektriKa.cz/data/clanky/legislativa-k-pozarni-prevenci-2013-bezpecnosti-zarizeni>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

- EPS Elektronická požární signalizace.
- HZS Hasičský záchranný sbor.
- SHZ Stabilní hasicí zařízení.
- LED (Light-Emitting Diode) dioda emitující světlo.
- LSN (Local Area Network) místní lokální síť.
- ASA (Advanced signal Analysis) technologie zpracování signálu.
- IPS (Intelligent Signal Processing) inteligentní zpracování signálu.
- VSD (Video Smoke Detection) video detekce kouře.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Opticko-kouřový hlásič	14
Obr. 2 Měřicí komora optického hlásiče s dvoupaprskovou technologií	17
Obr. 3 Způsoby připojení detektorů k ústředně	18
Obr. 4 Popis technologie detektoru FAP 520	20
Obr. 5 Konstrukce neurálního hlásiče požáru	23
Obr. 6 Char. měřených vlnových pásem	26
Obr. 7 Graf posunutí hranice poplachu	26
Obr. 8 Kompletní systém VSD	33
Obr. 9 Postup hašení vysokotlakou mlhou	37
Obr. 10 Komponenty mlhového systému	40
Obr. 11 Systém pro odvod tepla a kouře	47

SEZNAM TABULEK


Tab. 1 Hlásiče řady FAP 420 1	15
Tab. 2 Porovnání SHZ využívající k hašení vodu.....	38
Tab. 3 Přehled SHZ Sinorix.....	41
Tab. 4 Porovnání SHZ s využitím přírodních a chemických plynů	42

SEZNAM PŘÍLOH

PI Certifikát automatického hlásiče fap 520 pro evropu.

PII Certifikát stabilní hasicí zařízení - vysokotlaká vodní mlha hi-fog.

PŘÍLOHA P I: CERTIFIKÁT AUTOMATICKÉHO HLÁSIČE FAP 520 PRO EVROPU

	Sicherheitssysteme	BOSCH
<u>EC-Declaration of conformity / EG - Konformitätserklärung</u>		
The undersigned, representing the following manufacturer / <i>Der Unterzeichner, der den nachstehenden Hersteller vertritt</i>		
Manufacturer / <i>Hersteller</i> : BOSCH Sicherheitssysteme GmbH		
Address / <i>Anschrift</i> : Robert-Koch-Strasse 100 D-85521 Ottobrunn Germany		
hereby declare that the following product(s) / <i>erklärt hiermit, dass folgende(s) Produkt(e):</i>		
F.01U.510.149	FAP-O 520	Opt. Rauchmelder LSNi
F.01U.510.151	FAP-OC 520	Multisensormelder LSNi
F.01U.510.161	FAP-O 520-P	Opt. Rauchmelder LSNi
F.01U.510.162	FAP-OC 520-P	Multisensormelder LSNi
4.998.151.299	FAA-500-R	Sockel mit Relais LSNi
is (are) in conformity with the regulations of the following marked EC-directive(s) / <i>in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der markierten nachstehenden EG-Richtlinie(n) ist (sind).</i>		
	reference number title	Referenz-Nummer Titel
<input checked="" type="checkbox"/>	89/336/EEC (EMC Directive) Appendix EMC	89/336/EWG (EMV-Richtlinie) Anhang EMV
<input type="checkbox"/>	73/23/EEC (Low-voltage Directive) Appendix LVD	73/23/EWG (Niederspannungsrichtlinie) Anhang NSR
<input type="checkbox"/>	1999/5/EC (Radio equipment and Telecommunications Terminal Equipment) Appendix R&TTE	1999/5/EG (Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen) Anhang R&TTE
<input type="checkbox"/>	94/9/EC (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres) Appendix ATEX	94/9/EG (Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen) Anhang ATEX
issuer / <i>Aussteller</i> : BOSCH Sicherheitssysteme GmbH Robert-Koch-Strasse 100 D-85521 Ottobrunn		
place, date / <i>Ort, Datum</i> : Ottobrunn, 04.10.2004		
legally binding signature / <i>rechtsverbindliche Unterschrift</i> :		verified / <i>geprüft</i> :
<i>i.v. [Signature]</i>		<i>i.v. [Signature]</i>
Vice President Engineering / <i>Technischer Leiter</i>		director of department / <i>Abteilungsleiter</i>
number of document / <i>Dokumentnummer</i> 045-F.01U.510.149	edition / <i>Ausgabe</i> A1	month - year / <i>Monat - Jahr</i> 102004

PŘÍLOHA P II: CERTIFIKÁT STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ - VYSOKOTLAKÁ VODNÍ MLHA HI-FOG



TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.
Technical and Test Institute for Construction Prague

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Certifikační orgán, Notifikovaná osoba, Inspekční orgán
Accredited Testing Laboratory, Authorized Body, Certification Body, Notified Body, Inspection Body
Prosecká 811/76a, 190 00 Praha 9, Czech Republic

Autorizovaná osoba 204
Rozhodnutí ÚNMZ č. 29/2006 ze dne 30.8.2006
Pobočka 0800 – Požární bezpečnost staveb

CERTIFIKÁT VÝROBKU

č. 204/C5a/2007/080-013711

V souladu s ustanovením § 5a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb., autorizovaná osoba potvrzuje, že u stavebního výrobku

Stabilní hasicí zařízení vodní mlhové vysokotlaké HI-FOG

Žadatel - výrobce:
Marioff Corporation Oy
Virmatie 3
FI-01301 Vantaa
Finland

zakázka: Z080070351

přezkoumala podklady předložené výrobcem, provedla počáteční zkoušku typu výrobku na vzorku a posoudila systém řízení výroby a zjistila, že

- uvedený výrobek splňuje požadavky související se základními požadavky výše uvedeného nařízení vlády stanovené stavebním technickým osvědčením :
STO č. 080-013709 ze dne 1.11.2007
- systém řízení výroby odpovídá příslušné technické dokumentaci a zabezpečuje, aby výrobky uváděné na trh splňovaly požadavky stanovené shora uvedeným stavebním technickým osvědčením a odpovídaly technické dokumentaci podle § 4 odst. 3 výše uvedeného nařízení vlády.

Nedílnou součástí tohoto certifikátu je protokol o výsledku certifikace č. 080-013710 ze dne 1.11.2007, který obsahuje závěry zjišťování, ověřování a výsledky zkoušek, základní popis certifikovaného výrobku.

Tento certifikát zůstává v platnosti po dobu, po kterou se požadavky stanovené ve stavebním technickém osvědčení, na které byl uveden odkaz, nebo výrobní podmínky v místě výroby či systém řízení výroby výrazně nezmění.

Autorizovaná osoba provádí nejméně jedenkrát za 12 měsíců dohled nad řádným fungováním systému řízení výroby v místě výroby podle ustanovení § 5a výše uvedeného nařízení vlády. Pokud autorizovaná osoba zjistí nedostatky, je oprávněna zrušit nebo změnit tento certifikát.

Osoba odpovědná za správnost tohoto certifikátu:

Razítko autorizované osoby 204
Praha, 1.11.2007




Ing. Jaroslav Urban
zástupce vedoucího autorizované osoby 204