

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2022

Bc. Tomáš Túry

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

Fakulta bezpečnostně právní

Katedra kriminalistiky

Hasicí systémy

Diplomová práce

Fire extinguishing systems

Master thesis

VEDOUCÍ PRÁCE:

doc. Ing. Jiří Jonák, Ph.D.

AUTOR PRÁCE:

Bc. Tomáš Túry

Praha
2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená práce na téma Hasicí systémy je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Říčanech dne

.....

Podpis

Na tomto místě bych velmi rád poděkoval doc. Ing. Jiřímu Jonákovi, Ph.D., vedoucímu diplomové práce, za odborné a velmi vstřícné vedení, cenné informace a rady, které mi při tvorbě práce poskytoval. Dále bych chtěl touto cestou poděkovat své rodině, především manželce, která mě podporuje za každé situace a po celou dobu studia se snažila spoluvytvářet podmínky k úspěšnému dokončení studia.

ANOTACE:

Diplomová práce se věnuje v první části základním pojmům a obecnému uvedení do problematiky požárů, uvádí statistiku požárů v ČR na různých případech, základní právní předpisy a ČSN. Dále se práce zabývá požární bezpečností staveb, stabilními hasicími zařízeními (SHZ) a jejich dělením. Poměrně podrobně se tato práce věnuje jednomu typu SHZ a to sprinklerovému zařízení – popisuje historii jeho vývoje, seznamuje s hlavními komponentami, především s hlavicemi. Dále práce uvádí třídy nebezpečí, typy sprinklerových soustav a například i rozmístění a umístění hlavic. Součástí diplomové práce je i návrh řešení sprinklerového hasicího systému ve skladové a expediční hale, které budou využívány pro skladování a expedici hotových výrobků nealkoholických nápojů.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Stabilní hasicí zařízení (SHZ), elektrická požární signalizace (EPS), sprinklerová SHZ, požárně bezpečnostní zařízení, požár, hašení

ANNOTATION:

The first part of the thesis talks about the basic concepts and general introduction to the issue of fires, presents the statistics of fires in the Czech Republic in various cases, basic legislation and CSN. Furthermore, the thesis deals with fire safety of buildings, stable fire extinguishing systems and their division. It describes one type of stable fire extinguishing systems, namely the sprinkler device more in detail - it shows the history of its development, introduces the main components, especially the warheads. Furthermore, the work lists the levels of danger, types of sprinkler systems and, for example, the location of warheads. Part of the thesis also suggests a solution for a sprinkler fire extinguishing system in warehouses and dispatch halls, which will be used for storage and dispatch of soft drinks.

KEYWORDS:

Fire extinguishing systems, electric fire signalisation, sprinkler fire extinguishing systems, fire safety systems, fire, extinguishing

Obsah

Seznam použitých zkratek	7
Úvod.....	8
1 Stručný úvod do dané problematiky	12
1.1 Statistika požárů v ČR.....	14
1.2 Právní předpisy a ČSN.....	20
2 Požární bezpečnost staveb.....	22
2.1 Mechanismus účinků hasicích látek	25
2.1.1 Hašení chladicím účinkem.....	28
2.1.2 Hašení dusivým (zředovacím) účinkem.....	29
2.1.3 Hašení antikatalytickým účinkem.....	31
2.2 SHZ a EPS.....	32
2.2.1 SHZ	32
2.2.2 EPS	33
2.3 Rozdělení SHZ podle druhu hasební látky	36
2.3.1 Vodní	36
2.3.1.1 Sprinklerová	37
2.3.1.2 Drenčerová	38
2.3.1.3 Mlhová	39
2.3.1.4 Sprejová.....	41
2.3.2 Pěnová	42
2.3.3 Prášková	44
2.3.4 Plynová.....	46
2.3.5 Aerosolová	49
3 Nabídka firem na českém trhu	50
4 Sprinklerová SHZ.....	53
4.1 Historie	53
4.2 Charakteristika a hlavní komponenty zařízení	56
4.2.1 Čerpadla.....	57
4.2.2 Ventilové stanice	58
4.2.3 Potrubní rozvody	59
4.2.4 Sprinklerové hlavice	60
4.2.5 Poplachové zařízení	65

4.3	Třídy nebezpečí	65
4.4	Sprinklerové soustavy	68
4.5	Zásobování vodou	70
4.6	Druhy sprinklerových soustav	71
4.7	Hydraulický výpočet	73
4.8	Rozmístění a umístění sprinklerů.....	73
5	Projekt – návrh řešení sprinklerového systému	75
	Závěr.....	80
	Seznam použité literatury.....	81
	Seznam obrázků	85
	Seznam grafů.....	86
	Seznam tabulek	86
	Seznam příloh.....	86

Seznam použitých zkratk

AČR – Armáda České republiky

ČSN – Česká technická norma

EN – Evropská norma

EPS – Elektrická požární signalizace

ESFR – Early suppression fast sprinklers

HZS – Hasičský záchranný sbor

JPO – jednotka požární ochrany

MV GŘ – Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství

PBŘ – Požárně bezpečnostní řešení

PBS – Požární bezpečnost staveb

PBZ – Požární bezpečnostní zařízení

PO – Požární ochrana

SHZ – Stabilní hasicí zařízení

SSHZ – Samočinné stabilní hasicí zařízení

ZOTK – Zařízení pro odvod kouře a tepla při požáru

Úvod

„Oheň je dobrý sluha, ale zlý pán.“

Zvolil jsem toto přísloví, jelikož ohni, požárům a především boji s nimi se budu věnovat v celé této práci.

Pracoval jsem devět let jako státní hasič (zprvu jsem zastával funkci hasiče, poté hasiče – strojníka) ve Středočeském kraji na požární stanici Říčany u Prahy, poté jsem přešel k Armádě České republiky (AČR). U AČR jsem nastoupil na pozici hasiče a po dvou letech jsem se posunul na velitele družstva/směny. Téma diplomové práce „Hasicí systémy“ mi je tedy poměrně blízké. A to právě především proto, že vím, co dokáže napáchat zprvu nevinně vypadající požár. Při výkonu své služby jsem se fyzicky nikdy nedostal na požár, kde by bylo instalováno stabilní hasicí zařízení (SHZ). Věřím, že to ale není náhoda. Předpokládám, že reakce tohoto systému v koordinaci s elektrickou požární signalizací (EPS) je tak účinná, že zásah jednotek HZS je minimální.

Diplomovou práci jsem rozdělil na teoretickou a praktickou část.

V teoretické části se zabývám základními pojmy, jako je vysvětlení ohně, hoření, požáru, jaká jsou rizika požárů a také, co je podmínkou, aby k požáru došlo. Dále jsem vypracoval kapitolu na statistiku požárů v České republice, kdy se zaměřuji na různá kritéria, jako například přímé škody, uchráněné hodnoty či evakuované, zachráněné, usmrcené a zraněné osoby. V diplomové práci nechybí ani základní informace ohledně základních právních předpisů a norem.

Dále se věnuji mechanismům účinků hasicích látek, jako jsou chladicí, dusivé a antikatalytické účinky. To už se následně dostávám k samotným stabilním hasicím zařízením a elektrickým požárním systémům, jakožto nejvýznamnějším aktivním požárně bezpečnostním zařízením. V diplomové práci uvádím dělení SHZ, kdy se jedná o dělení dle druhu hasební látky.

V druhé praktické části jsem rozebral jeden typ vodních stabilních hasicích zařízení a to konkrétně sprinklerův systém. Tento systém se využívá nejčastěji,

je velice spolehlivý a tím, že hasivem je voda, tak je i ekologicky nejšetrnější. Toto sprinklerové SHZ je celosvětově na vzestupu.

Historie sprinklerových systémů sahá, dalo by se říci, již do 15. století, kdy Leonardo da Vinci navrhl první sprinklerový systém do kuchyně. Při velké hostině vypukl požár a da Vinciho systém byl prý dokonce natolik kvalitní, že měl vyplavit velkou část kuchyně, jídelny ale i jídla. Od 18. století se už začaly vyrábět první úspěšné automatizované sprinklerové systémy. Historii ve světě ale i na českém území se též okrajově věnuji v praktické části této práce.

Velice důležitou částí je pak charakteristika a detailnější popis hlavních komponent sprinklerového systému. Ten se skládá z vodního zdroje, sprinklerové soustavy, ventilové stanice, potrubního rozvodu a hlavice, nebo-li sprinkleru.

Důležité je zdůraznit, že navrhování a projektování SHZ není jednoduchou záležitostí. Tímto se zabývají vyškolení a studovaní projektanti. Zpravidla nelze systém vyzkoušet nanečisto, proto musí být vše perfektně navržené a zrealizované. Prvním krokem tedy při projektování sprinklerového systému je určení třídy nebezpečí pro daný objekt – zda se jedná o malé, střední nebo velké nebezpečí a zda se jedná například o sklad s regály nebo bez nich. Dále je nutné si naplánovat, jak se systém napojí na vodu, zda se bude jednat o vodovodní síť či nádrž, o jakou soustavu půjde, zda mokrou, suchou, případně smíšenou. A v neposlední řadě je podstatné zvolit správné hlavice – jinými slovy sprinklery. Ty mají buď skleněnou nebo tepelnou pojistku, oboje je barevně odlišeno. Dále se řeší, jak rychlá reakce hlavice na teplotu by měla být. A následně se vybírá hlavice dle instalace, zda se jedná o stojatou, závěsnou, horizontální či ESFR (early suppression fast sprinklers). V projektu musí být dané i rozmístění a umístění hlavic.

V závěru diplomové práce se zabývám projektem – navržením sprinklerového systému do skladové a expediční haly s nealkoholickými nápoji, kde popisují projekt obecně, ale i jeho technické řešení. Nezapomínám ani na přílohy, které slouží pro lepší představu daného problému.

Teoretická část

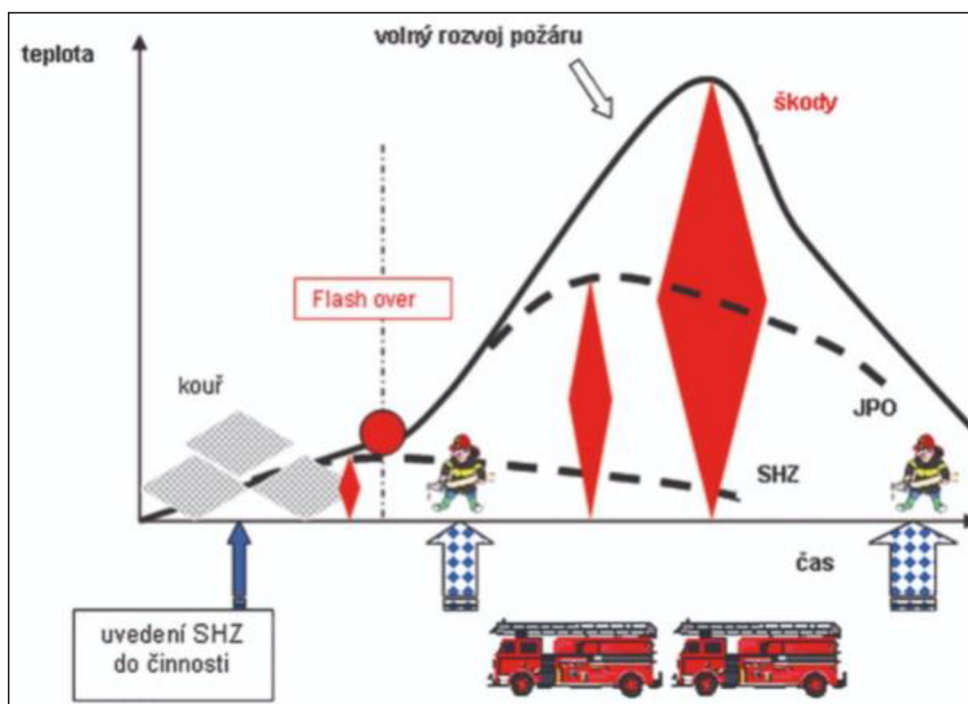
Práce hasičů (označení pro příslušníka profesionálního hasičského záchranného sboru anebo příslušníka jednotky sboru dobrovolných hasičů, dále podnikových hasičů) je velmi důležitá. Domnívám se, že ne zbytečně se říká, že hasičina není zaměstnání, ale poslání. Hasiči jsou využíváni na velké množství různorodých prací – kromě hašení požáru, jsou to výjezdy k dopravním nehodám, úniku nebezpečných látek, v případě povodní nebo jiných živelních pohrom, zachraňování lidí, zvířat a majetku při různých mimořádných událostech. Také jsou přivoláváni na ekologické havárie, jako technická pomoc při ochraně obyvatelstva – krizové řízení, evakuace, zajištění náhradního ubytování, dekontaminace atd. Mimo jiné jsou také přítomni otevírání bytů nebo pomáhají záchranářům například při manipulaci s extrémně obézními pacienty. Mimo to se hasiči věnují prevenci na úseku požární ochrany, například požární ochrana staveb nebo v rámci spolupráce s Ministerstvem školství zvyšují povědomí o ochraně člověka při mimořádných událostech (preventivně výchovná činnost).

Výčet je opravdu dlouhý a bohužel i přesto jsou hasiči finančně silně nedoceňováni.

Nicméně jak jsem zmínil, hasiči jsou zde především kvůli boji s požáry. Ovšem často i přes veškeré vynaložené úsilí jsou případy, kdy je pro ně velmi obtížné požár zlikvidovat. Proto je důležité nepodceňovat požární prevenci na jakékoliv úrovni, přičemž velmi účinná jsou stavebně technická opatření (protipožární opatření). Na základě zkušeností během posledních let se tento trend zlepšuje a neustále více lidí si uvědomuje důležitost potřeby ochrany před požárem. Preventivní opatření, především pak požární bezpečnost staveb a technologií začínají být čím dál tím více doceňována a instalace systémů pro detekci požáru začíná být žádanější.

Mnohem účinnější způsob, jak chránit náš hmotný majetek nebo důležitá technologická zařízení však zajišťují systémy stabilních hasičích zařízení (SHZ) – což je vidět na obrázku č. 1. Tato zařízení jsou v závislosti na jejich druhu a způsobu realizace, schopna vznikající požár detekovat, lokalizovat nebo

ho kompletně uhasit. Všechny tyto činnosti jsou prováděny automaticky, díky elektronickým prvkům těchto systémů, a tak je celý proces hašení značně urychlen a zefektivněn. Instalace některého z dnes známých druhů SHZ není zrovna levnou záležitostí, ale hodnota potenciálně uchráněného majetku zpravidla převyšuje jednorázovou investici do těchto systémů. Někde je instalace těchto systémů povinná na základě projektové dokumentace, část PBŘ v návaznosti na právní a technické předpisy.



Obrázek 1: Znázornění škod při ne/použití SHZ

Zdroj: <https://www.hzscr.cz/clanek/casopis-112-rocnik-xvii-cislo-9-2018.aspx?q=Y2hudW09Nw%3D%3D>

Jak je patrné z obrázku č. 1, SHZ mohou podstatným způsobem ovlivnit rozsah a průběh požáru, a tudíž i škody na majetku, ekologické škody, škody způsobené přerušením činnosti a v neposlední řadě ohrožení osob. Důvodem je, že hasí požár již v počáteční fázi jeho rozvoje, před dosažením celkového vzplanutí.

1 Stručný úvod do dané problematiky

Pro pochopení problematiky požárů¹ je potřeba znát několik důležitých pojmů a jejich podstatu. V první řadě je důležité pochopit hoření jako takové a je podstatný rozdíl mezi ohněm a požárem.

Zjednodušeně lze definovat **ohněň** jako hoření, které je lidmi řízené a na určitém prostoru ohraničené. **Hoření** je proces, při kterém mezi sebou vzájemně reagují hořlavá látka a oxidační prostředek (nejčastěji kyslík obsažený ve vzduchu), přičemž dochází k vývinu tepla, světla a zplodin hoření. Hoření je exotermní chemická reakce (reakce, při níž se uvolňuje energie, obvykle ve formě tepla). **Požár** je nežádoucí a nekontrolovatelné hoření, při kterém hrozí materiální škody, poškození zdraví nebo ztráty na životech nebo k nim již došlo. Toto hoření není předem ohraničené na určitý prostor.

Požár může vzniknout z mnoha příčin. Nejčastěji pak nedbalostí (porušováním požárně bezpečnostních předpisů, technických předpisů, návodů od výrobce atd.), neopatrným zacházením s ohněm (nesprávnou manipulací s otevřeným ohněm) nebo technickou poruchou nebo havárií, kterou zavíní člověk, například v dopravě, v přírodě (nejčastěji v letním období) nebo i doma (nedbalost při vaření, kouření – nevhodně odložená cigareta, zanedbání údržby topidel, hra dětí se zápalkami a zapalovačem, nesprávné a neopatrné používání elektro spotřebičů, přetížení zásuvky atd.). Také může vzniknout jako důsledek některých přírodních procesů, jako je bouřka, dlouhodobé sucho, výbuch sopky apod. Jednou z možných příčin vzniku požáru je i úmyslné zapálení, které může být přestupkem nebo trestným činem.

Jaká jsou největší **rizika požárů**? Největším nebezpečím hrozícím při požáru je samozřejmě ohrožení lidského života a zdraví, ať již sálavým teplem nebo zplodinami hoření. K popálení může dojít přímým kontaktem s ohněm nebo kontaktem s rozpálenými předměty. Dalším nebezpečím, které vzniká při požáru a ohrožuje člověka, jsou zplodiny hoření. Tyto se šíří prostorem mnohem rychleji než samotný požár, a mohou se dostat i do prostor, kde

¹ Záchraný kruh. *Požáry*. [online] [10.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://www.zachranny-kruh.cz/pozary/obecne-o-pozarech/co-je-to-pozar.html>

k vlastnímu požáru nedojde. V některých případech postačuje pouze několik nádechů a člověk se může udusit, nebo si způsobit zdravotní problémy (záleží na hořlavé látce). Nejvíce nebezpečným kouřem je tmavě zbarvený kouř, který obsahuje oxid uhelnatý nebo barevný kouř, který obsahuje další jedovaté plyny. Při požáru též může dojít k výbuchu, především v případech, kdy se v okolí ohně vyskytují výbušné látky (benzín, propan butan...). Dalšími a také velice zásadními riziky požáru jsou možné velké škody na životním prostředí a na majetku. Požár zničí vše, co mu přijde do cesty – domy, auta, stromy, lesní porosty. Bohužel často uhoří i domácí zvířata nebo lesní zvěř, ptáci, drobní živočichové, kteří nestačí před účinky požáru utéct.

K tomu, aby vznikl oheň, jsou nutné tři podmínky:

- přítomnost hořlavých látek (pevné, kapalné nebo plynenné skupenství),
- dostatečné množství kyslíku – nejčastěji vzdušný kyslík,
- počáteční vysoká teplota – tzv. zápalná teplota, nejčastěji tedy plamen, jiskra, horký povrch, teplo či statická elektřina.

Tyto tři složky tvoří tzv. Trojúhelník hoření (obrázek č. 2), který slouží k jednoduchému vysvětlení principu hoření.



Obrázek 2: Trojúhelník hoření

Zdroj: <https://slideplayer.cz/slide/1923005/>

Je důležité si zapamatovat, že vyčleněním kterékoliv ze tří složek Trojúhelníku hoření se zabrání vzniku hoření nebo jeho pokračování. První dvě podmínky (přítomnost hořlavé látky a kyslíku) musí být trvale, třetí podmínka (teplota) může působit jen krátkodobě.

Jestliže na hořlavou látku začne působit vysoká teplota a je přítomen kyslík, vznítí se a vznikne oheň. Ten již sám produkuje teplo, které je k hoření potřeba. Tím se oheň může šířit již sám, stačí, že je v okolí dostatek hořlavých látek a kyslíku.

Přerušením procesu hoření se snižují hodnoty parametrů požáru.² Jako příklad parametru požáru mohu uvést:

- plocha požáru
- výška plamene
- hustota tepelného toku
- intenzita vyhořívání
- obvod požáru
- teplota hoření
- lineární rychlost šíření požáru
- hustota zakouření atd.

1.1 Statistika požárů v ČR

Na internetu jsou veřejně dostupné Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru (HZS) ČR od roku 1991, které umožňují zjistit informace ohledně činnosti jednotek požární ochrany (JPO) – jako například základní informace o JPO, zásahy JPO podle okresů i krajů, zásahy podle druhu JPO atd. Dále se ze statistických ročenek můžeme dovědět velké množství informací o požárech, prevenci, preventivně výchovné činnosti, psychologických službách, ekonomických a personálních ukazatelích ale také o druzích mimořádných událostí se zásahy JPO.

Na základě zatím poslední vydané Statistické ročenky za roky 2001 – 2020 HZS ČR³ můžeme tyto informace a znalosti znásobit o to, že vidíme hezké srovnání za posledních 20 let v jednom grafu (resp. v grafech č. 1 – 5). Všechny uvedené grafy a tabulky v této kapitole jsou převzaty z této publikace.

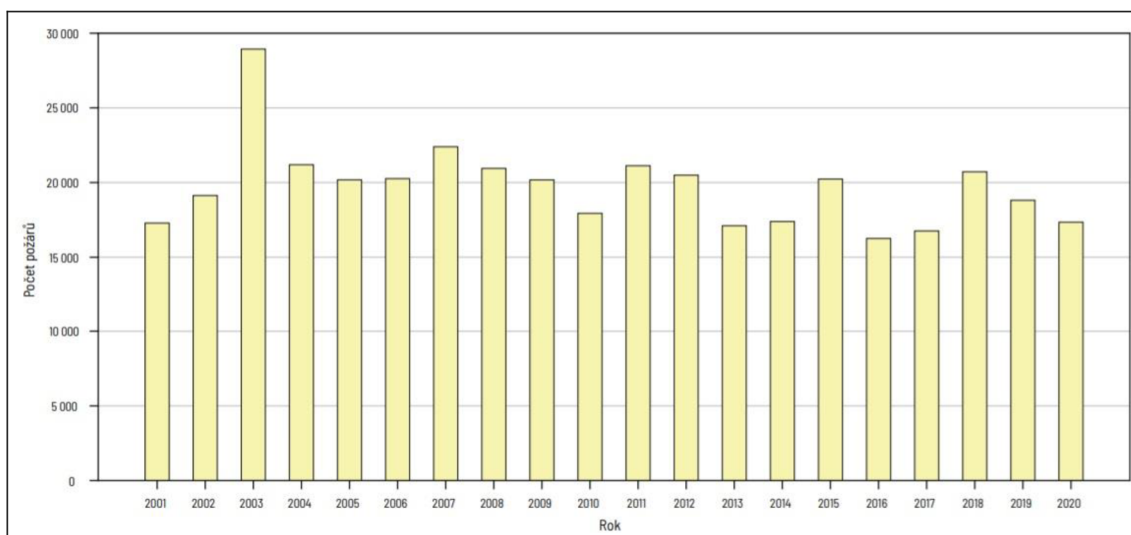
Základní ukazatele pro srovnání v letech jsou: počet požárů, přímé škody, uchráněné hodnoty, dále kolik bylo osob usmrceno, zraněno, evakuováno a zachráněno.

² KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požárně bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR. 2010. Str. 188.

³ Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (MV-GŘ HZS ČR). *Statistická ročenka 2001-2020*. Praha 2021.[online] [17.1.2022]. Dostupné z WWW: <https://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>

Počet požárů (graf č. 1)

Počet požárů se v posledních dvaceti letech nijak výrazně nezvyšuje ani nesnižuje. Akorát v roce 2003 jich bylo výrazně více a to 28 937. Naopak nejméně požárů bylo 16 253 v roce 2016, ale není to výrazně nižší než další roky. Průměrný počet požárů za jeden rok za posledních dvacet let je 19 733. Výkyv v roce 2003 nebyl náhodný, v tomto roce totiž bylo největší sucho za posledních několik let. Před rokem 2003 bylo extrémní sucho v roce 1947. V roce 2003 byly na řadě toků naměřeny nejnižší stavy vody za dobu sledování a velké množství menších toků vyschlo zcela. Toto sucho trvalo již od února do října s vrcholem v červnu. K suchu významně přispěly nadprůměrné teploty, které trvaly od května do září.⁴



Graf 1: Počet požárů

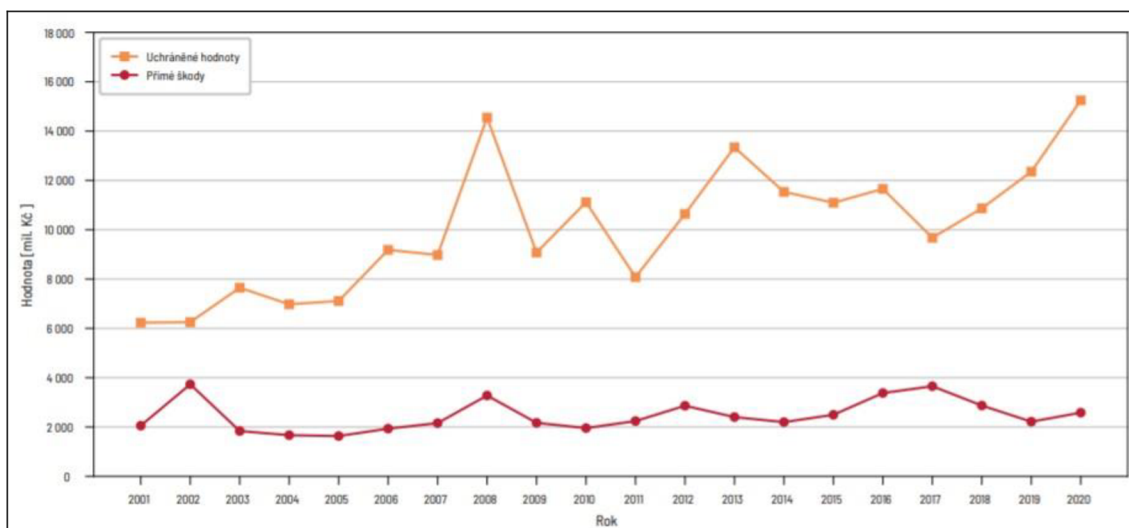
Přímé škody (graf č. 2)

Přímé škody se pohybují v rozmezí dvou až čtyř miliard Kč za rok, vyloženě výkyv jednoho roku oproti dvěma vedlejším byl zaznamenán pouze v roce 2002, kdy byly dosud největší změřené povodně v Čechách. Průtok Vltavy v Praze byl tehdy 5300 m³/s, přičemž normální průtok je 150 m³/s. Průměrné roční přímé škody jsou necelé 2,5 mld. Kč.

⁴ Meteo aktuality. *Sucho 2003*. Vydáno 2019.[online] [18.1.2022]. Dostupné z WWW: <https://www.pocasimeteoaktuality.cz/hydrologie/hydrologicke-extremy/sucho/nejvetsi-sucho-v-cr/sucho-2003/>

Uchráněné hodnoty (graf č. 2)

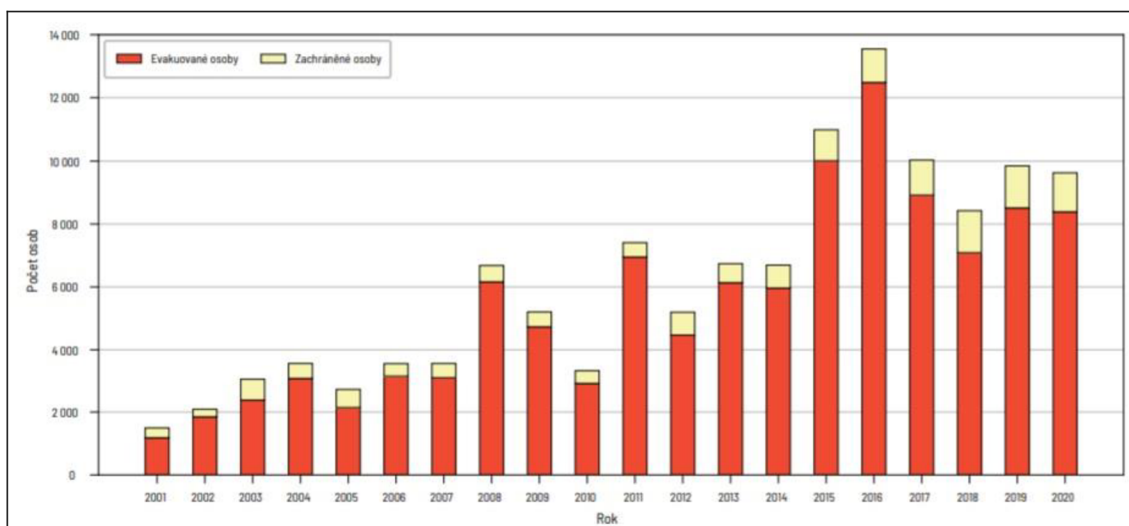
Uchráněné hodnoty při požárech mají stoupající tendenci, byť tedy s výkyvem v roce 2008. Mohlo být způsobené ekonomickou krizí, která zasáhla nejen ČR. V roce 2001 byly uchráněné hodnoty 6,2 mld. Kč a v roce 2020 byly uchráněné hodnoty nejvyšší a to 15,2 mld. Kč.



Graf 2: Přímé škody a uchráněné hodnoty

Evakuované a zachráněné osoby (graf č. 3)

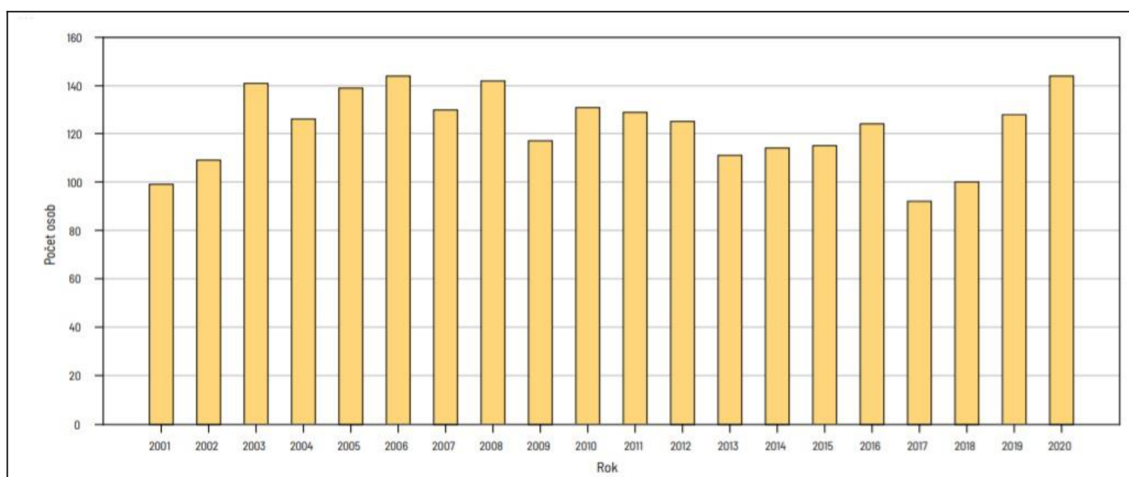
Jak evakuované tak zachráněné osoby mají také spíše stoupající tendenci. Jen v roce 2016 bylo evakuovaných osob výrazně více. Ze statistických údajů není možné určit možné důvody zvyšujícího počtu evakuovaných popř. zachráněných osob. Možnými faktory, které ovlivňují tyto hodnoty může být druh staveb, ze kterých jsou osoby evakuovány, stavebně technická úroveň staveb, požárně bezpečnostní zařízení, včetně zařízení, které detekují požár již v jeho ranné fázi a dochází k přenosu na operační středisko HZS atd. V posledních devíti letech poměrně stoupl i číslo zachráněných osob.



Graf 3: Evakuované a zachráněné osoby

Usmrcené osoby (graf č. 4)

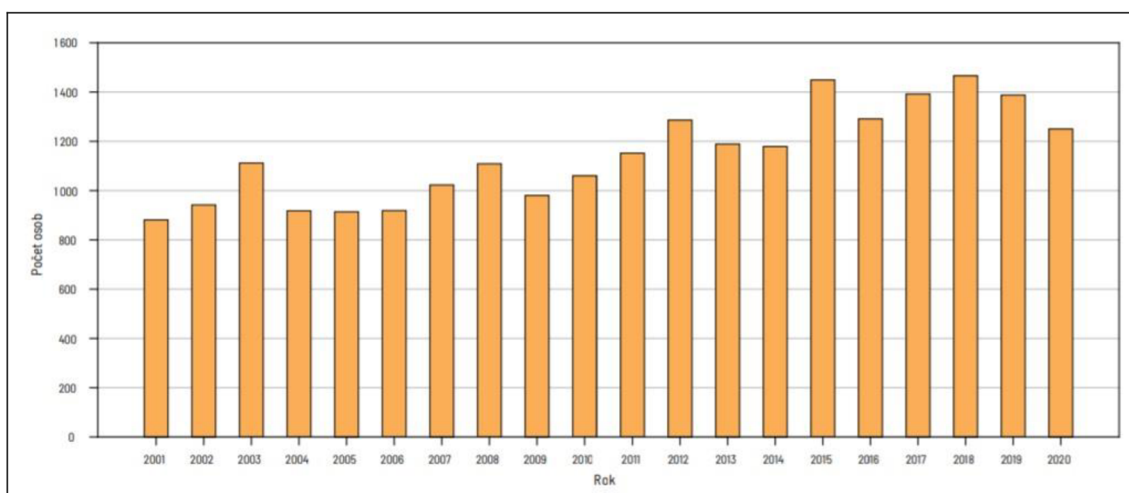
Jak ze statistiky vyplývá, počet usmrcených osob při požárech má, řekl bych, kolísající tendenci, ale žádný výrazný výkyv dolu nebo nahoru není. Za posledních dvacet let zemřelo za rok nejvíce osob v letech 2006 a 2020 a to se stejným počtem 144. Naopak nejméně zemřelo osob v roce 2017 a to v počtu 92. Z pohledu zemřelých dětí do věku 15 let, byl nejtragičtější rok 2020, kdy zemřelo 8 dětí. Vinu na tom má určitě i velmi tragický žhářský útok v Bohumíně, při kterém zemřely tři děti. Profesionálních hasičů zemřelo celkem sedm a dobrovolných šest.



Graf 4: Usmrcené osoby

Zraněné osoby (graf č. 5)

Počet zraněných osob lehce stoupá. Nejméně zraněných bylo v roce 2001 s počtem 881 osob a nejvíce zraněných bylo v roce 2018 s počtem 1466 osob. Děti do 15 let se nejméně zranilo 34 v roce 2006 a naopak nejvíce dětí se zranilo v letech 2016 a 2018 s počtem 103. Bohužel zranění při požárech se nevyhýbá ani profesionálním (průměrně necelých 130 za rok) a dobrovolným hasičům (necelých 80).



Graf 5: Zraněné osoby

Požáry podle krajů

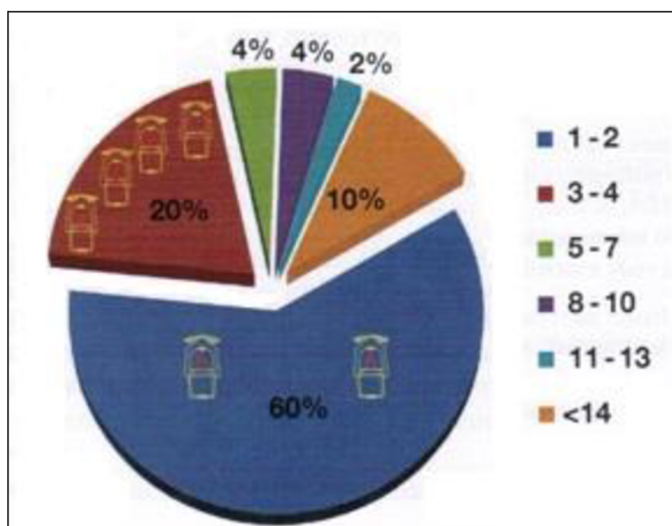
Zde je to samozřejmě dáno velikostí a zalidněností krajů. Nejvíce požárů je ve Středočeském kraji (průměrně požárů za rok 2 846), v hl. m. Praha (průměrně požárů za rok 2 317 s tím, že v posledních pěti letech bylo požárů méně), Ústeckém a Moravskoslezském kraji.

Požáry podle odvětví

Nejvíce požárů je hlášeno z domácností, do roku 2014 bylo průměrně 2600 a od roku 2015 do 2020 se počet výrazně zvýšil téměř na dvojnásobek. Jednou z možností může být nevhodně zvolené spotřebiče, s levným materiálem („kazítka“ v elektrických spotřebičích). Dále je také poměrně dost požárů v lesnictví, zemědělství a dopravě. Ve zpracovatelském odvětví vzniká požárů méně, přesto má průměrně největší škody. V tomto odvětví v roce 2002 bylo zaznamenáno přes 2,6 mld. Kč, kdy škody byly způsobeny pravděpodobně především povodněmi. Jinak průměrné škody se pohybují kolem 700 mil. Kč ročně.

Stejně tak v odvětví výroba a rozvod elektřiny a plynu se nevyskytuje tolik požárů, ale přímé škody jsou poměrně vysoké.

Vyloženě statistiku na požáry, které byly v místech, kde bylo nainstalované SHZ jsem bohužel nikde nenašel. Ale z celosvětového statistického sledování účinnosti hašení SHZ lze konstatovat, že tato požárně bezpečnostní zařízení jsou vysoce účinná.



Obrázek 3: Podíl počtu aktivních hlavic při hašení

Zdroj: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií. Str. 190.

Jak je vidět na obrázku č. 3 - například u sprinklerových SHZ byl statisticky zjištěno, že:

- 60 % požárů bylo uhašeno aktivací pouze dvěma hlavicemi
- 20 % požárů aktivací jen čtyř hlavic
- 4 % požárů aktivací pěti až sedmi hlavic
- 4 % požárů aktivací osmi až deseti hlavic
- 2 % požárů aktivací 11 až 13 hlavic
- 10 % požárů aktivací více než 14 hlavic⁵

⁵ KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požárně bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GR HZS ČR. 2010. Str. 188.

1.2 Právní předpisy a ČSN

Vzhledem k velkému množství právních a technických předpisů týkajících se požární ochrany, požární bezpečnosti a s tímto tématem spojené, je velké množství. Níže uvedený výčet není texativní, ale informativní, vybrány jsou pouze ty nejdůležitější právní a technické předpisy.

Zákony

- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně
- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému
- Zákon č. 250/2016 Sb., o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich
- Zákon č. 255/2012 Sb., o kontrole (kontrolní řád)
- Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru
- Zákon č. 61/2014 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 350/2011 Sb., chemický zákon, ve znění zákona č. 279/2013 Sb.
- Zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon a související předpisy

Vyhlášky

- Vyhláška č. 137/1998 Sb., Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích na výstavbu – byla zrušena k srpnu 2009, nahrazena byla vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, která skončí k červnu 2023, ta je zároveň obsahem nového stavebního zákona
- Vyhláška č. 268/2011 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru
- Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany

ČSN⁶

Základ projektových norem z oblasti požární bezpečnosti staveb (PBS) tvoří dvě tzv. kmenové normy:

ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0804 – PBS – Výrobní objekty

Oficiálními dokumenty zabývající se problematikou SHZ jsou na území ČR normy ČSN EN. Tyto normy jsou přeloženy Českým normalizačním institutem a mají stejný status jako evropské normy EN. Tyto normy se zabývají nejen navrhováním, instalací/konstrukcí a údržbou zařízení, ale také různými pokyny, komponentami, požadavky a metodami.

ČSN EN 12845+A1 – SHZ – Vodní sprinklerová zařízení

ČSN EN 15004 – SHZ – Plynová hasicí zařízení

ČSN EN 12416 – SHZ – Prášková zařízení

ČSN EN 13565 – SHZ – Pěnová zařízení

ČSN EN 14972 – SHZ – Mlhová zařízení

ČSN EN 15276 – SHZ – Aerosolová zařízení

ČSN ISO 6183 – HZ – Hasicí zařízení na oxid uhličitý pro použití v objektech

ČSN EN 671 – SHZ – Hadicové systémy

⁶ TZB info. *SHZ – normy*. [online] [24.1.2022].

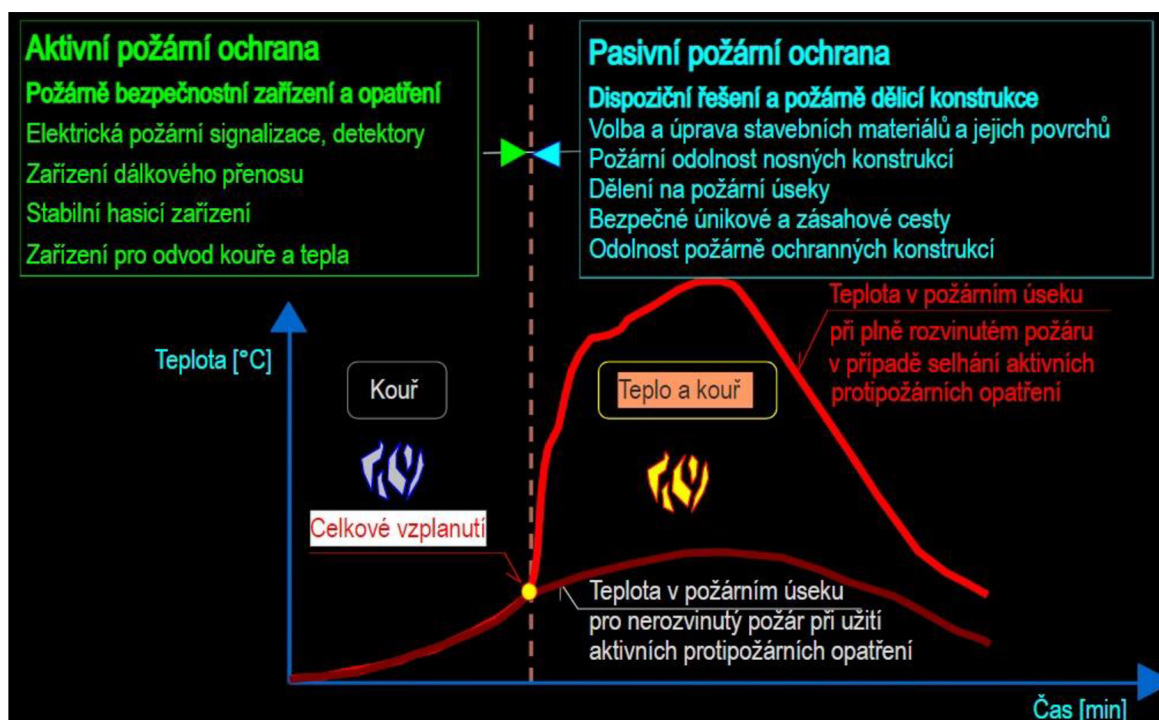
Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/normy/trida-38-92>

2 Požární bezpečnost staveb

Stavby musí být navrženy, provedeny, užívány a udržovány tak, aby:

- po stanovenou dobu zůstala zachována únosnost a stabilita nosných konstrukcí,
- bránily vzniku a šíření požáru a kouře mezi jednotlivými požárními úseky uvnitř stavby,
- bránily šíření požáru mimo stavbu,
- umožnily osobám bezpečně opustit budovu,
- byla zajištěna bezpečnost zasahujících JPO.⁷

Požární bezpečnost staveb (budov) obecně je postavena na dvou základní pilířích, kterými jsou pasivní a aktivní požární ochrana – viz obrázek č. 4.



Obrázek 4: Aktivní a pasivní PO v čase

Zdroj: MV GŘ HZS ČR. PO budov, obvodové pláště. Hošek, Z.
<https://slideplayer.cz/slide/2620858/>

⁷ MV GŘ HZS ČR. Požární ochrana budov, obvodové pláště. Hošek, Z. 2008.
Dostupné z WWW: <https://slideplayer.cz/slide/2620858/>

Pasivní požární ochrana⁸

- Pasivní požární ochrana představuje dispoziční a konstrukční řešení stavby z požárního hlediska, tj. schopnost budovy jako celku vzdorovat účinkům požáru.
- Jedná se zejména o:
 - o členění objektu do požárních úseků,
 - o použití vyhovujících výrobků, hmot a stavebních konstrukcí z hlediska jejich hořlavosti a požární odolnosti,
 - o řešení únikových cest pro osoby či evakuačních cest pro zvířata,
 - o vybavení zásahových cest pro jednotky požární ochrany,
 - o zhodnocení požárně nebezpečného prostoru apod.

Aktivní požární ochrana⁹

- Aktivní požární ochrana představuje schopnost **požárně bezpečnostních zařízení** (dále PBZ) jako celku v budově detekovat účinky požáru, v logických návaznostech ovládat ostatní požárně bezpečnostní zařízení a snižovat až likvidovat účinek vznikajícího požáru (nejlépe v jeho počáteční fázi).

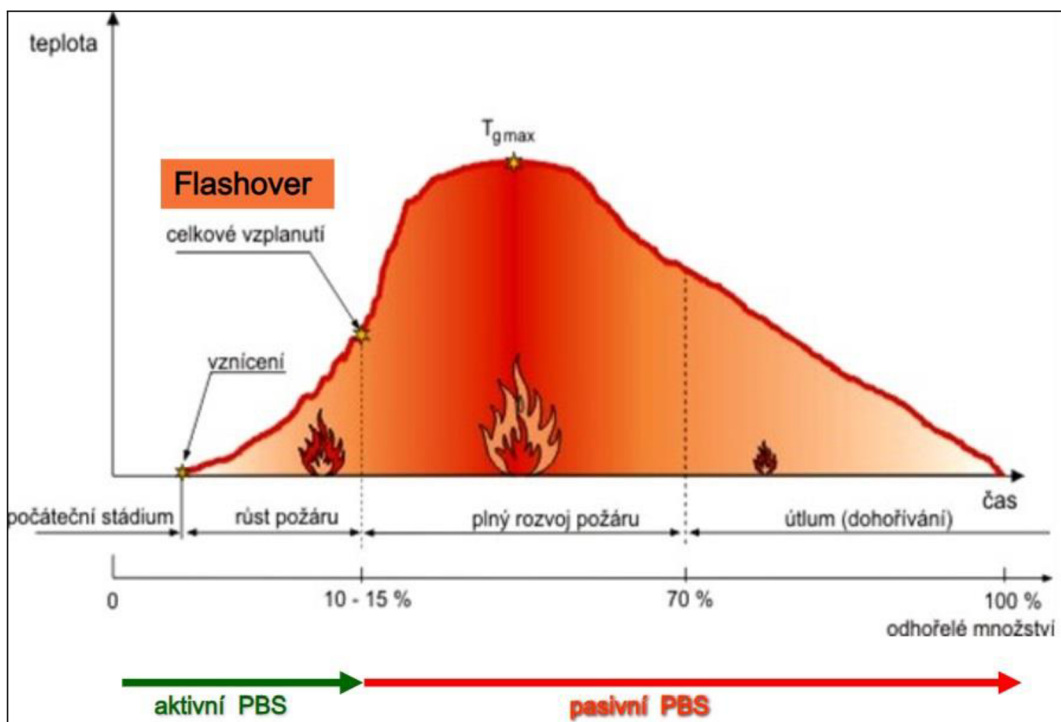
Na obrázku č. 5 je znázorněn obecný předpokládaný rozvoj požáru (neplatí při požáru hořlavých plynů a hořlavých kapalin). I ve spodní části tohoto obrázku je vidět, kdy se zapojuje aktivní a kdy pasivní ochrana.

⁸ TZB info. *Požární bezpečnost staveb*. [online] [18.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb>

⁹ Moravskoslezský kraj HZS ČR. *Stavební prevence. Požárně bezpečnostní zařízení*. [online] [18.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://www.hzscr.cz/clanek/pozarne-bezpecnostni-zarizeni.aspx>



Obrázek 5: Grafické znázornění rozvoje požáru

Zdroj: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií. Str. 190.

Druhy PBZ jsou:

- 1) *Zařízení pro požární signalizaci* (např. elektrická požární signalizace - EPS, zařízení dálkového přenosu, zařízení pro detekci hořlavých plynů a par).
EPS slouží k včasné signalizaci vzniklého ohniska požáru. Samočinně nebo prostřednictvím lidského činitele urychluje předání této informace osobám určeným k zajištění represivního zásahu, případně uvádí do činnosti zařízení, která brání rozšíření požáru, usnadňují, případně provádějí protipožární zásah.
- 2) *Zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu* (například stabilní nebo polostabilní hasicí zařízení, samočinné hasicí systémy).
SHZ slouží k provedení hasebního zásahu bez přítomnosti lidského činitele v krátké době po vzniku požáru.
- 3) *Zařízení pro odvod kouře a tepla při požáru* (například zařízení pro odvod tepla a kouře, kouřová klapka včetně ovládacího mechanismu, kouřové dveře, zařízení přirozeného odvětrání kouře).

ZOTK slouží k zabránění šíření a k odvedení zplodin hoření a tepla vzniklého požáru mimo objekt. Tím je sníženo tepelné namáhání stavebních konstrukcí a zlepšena možnost evakuace osob i provedení represivního zásahu.

- 4) *Zařízení pro únik osob při požáru* (například požární nebo evakuační výtah, nouzové osvětlení, funkční vybavení dveří, bezpečnostní a výstražné zařízení).
- 5) *Zařízení pro zásobování požární vodou* (například vnější požární vodovod včetně nadzemních a podzemních hydrantů, plnicích míst a požárních výtokových stojanů, vnitřní požární vodovod včetně nástěnných hydrantů, hadicových a hydrantových systémů, nezavodněné požární potrubí).
- 6) *Zařízení pro omezení šíření požáru* (např. požární klapka, požární dveře a požární uzávěry otvorů včetně jejich funkčního vybavení, systémy a prvky zajišťující zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot, vodní clony, požární přepážky a ucpávky).
- 7) *Náhradní zdroje a prostředky určené k zajištění provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení*, zdroje nebo zásoba hasebních látek u zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu a zařízení pro zásobování požární vodou, zdroje vody určené k hašení požáru.
- 8) *Zařízení zamezující iniciaci požáru nebo výbuchu.*

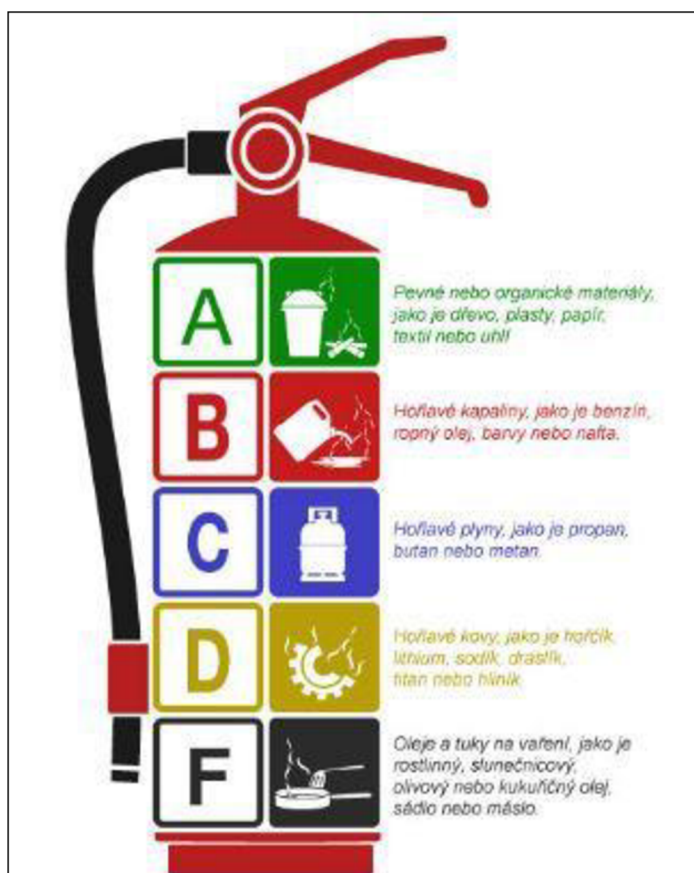
2.1 Mechanismus účinků hasicích látek¹⁰

Jak jsem zmínil i výše, základním procesem všech reakcí požáru/hoření jsou redukční a oxidační reakce. Hoření definujeme jako chemickou reakci, která je provázená uvolňováním tepla a vyzařováním světla.

¹⁰ BALOG, Karol. *Hasiace látky a jejich technologie*. Vyd. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. 2004. Str. 5-10.

Třídy požárů jsou vymezeny normou ČSN EN 2.¹¹

Správná volba hasicí látky je podmíněna druhem hořlavé látky. Dle hořlavé látky rozlišujeme tzv. třídy požárů (obrázek č. 6).



Obrázek 6: Třídy požárů dle ČSN EN 2

Zdroj: <https://www.bozpcz.cz/l/tridy-pozaru/>

Třída A

Jedná se o požár/hoření pevných látek, zejména organického původu, jejichž hoření je obvykle provázeno plamenem nebo žhnutím. Patří sem dřevo, uhlí, textil, papír, sláma, seno, plasty. Pro tuto třídu požáru jsou vhodné hasicí látky – voda, pěna, prášek.

Třída B

Jde o požár/hoření kapalných látek a látek, které do kapalného skupenství přecházejí. Patří sem například benzín, nafta, oleje, barvy a laky, ředidla, éter, aceton, vosky, tuky, asfalt, pryskyřice, mazadla.

¹¹ Hasicí servis. *Třídy požárů dle ČSN EN2*. [online] [22.1.2022]. Dostupné z WWW: <https://www.hasici-servis.cz/tridy-pozaru>

Pro tuto třídu požáru jsou vhodné hasicí látky – pěna, prášek a plyn s čistým hasivem (halon).

Třída C

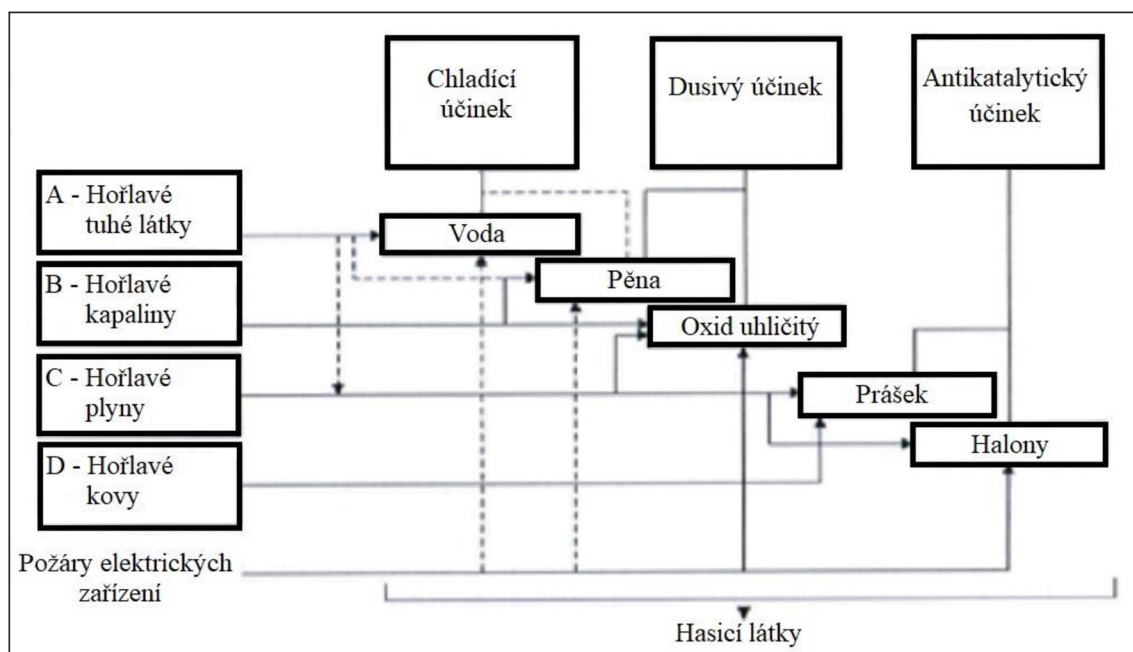
Jedná se o požár/hoření plyných látek, které hoří plamenem. Patří sem propan-butan, zemní plyn, svítiplyn, acetylen, metan, vodík. Pro tuto třídu požáru jsou vhodné hasicí látky – prášek, přístroje s náplní CO₂ (oxid uhličitý) a plyn s čistým hasivem (halon).

Třída D

Jde o hoření alkalických kovů. Jedná se například o hořčík a jeho slitiny s hliníkem. Při hoření těchto kovů dochází k vytvoření obrovských teplot, hašení takovýchto požárů vyžaduje použití speciálních suchých hasiv nebo speciálně upravených prášků.

Třída F

- V obrázku č. 7 není třída F zmíněna. Nicméně jedná se o požár/hoření rostlinných nebo živočišných olejů a tuků používaných v kuchyních v domácnostech. Schváleným hasicím přístrojem na tuto třídu jsou chemické hasicí přístroje.



Obrázek 7: Princip hašení

Zdroj: BALOG, Karol. *Hasiace látky a jejich technologie*. Vyd. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. 2004. Str. 5.

Pro zamezení hoření, postačuje narušit jednotlivé složky, resp. navzájem je eliminovat. Je tím myšleno především zamezení vzniku hořlavých plynných produktů, zvětšení nedokonalosti jejich spalování, snížení uvolněného tepla přítomností inhibitorů (látka schopná zamezit nebo omezit určitý děj) řetězových reakcí jak v plynné tak i v kondenzované fázi, ochlazení paliva apod.

V současnosti se v praxi nejvíce využívá pro hašení požáru technologie využívající chladicí, dusivý (zředovací) nebo antikatalytický účinek hasicí látky (obrázek č. 7). Těmto účinkům jsou věnovány následující podkapitoly.

V současnosti známe velmi podrobně mechanismy vzniku a šíření požáru, a tak je pro nás mnohem snazší vytvořit taková zařízení, aby jejich použití bylo co nejefektivnější. Základním účelem a posláním všech SHZ, bez ohledu na to, jakým způsobem je toho dosaženo, je uhašení požáru v co nejkratší možné době a zabránit tak možnému zranění osob a škodám na chráněném majetku.

V každém případě je ale vždy důležité si uvědomit, jednak jaký prostor budeme chtít těmito zařízeními ochránit, a jednak co se v něm nachází a podle toho pak zvolit nejvhodnější technologii.

2.1.1 Hašení chladicím účinkem

Hašení chladicím účinkem se využívá k hašení požáru na základě porušení tepelné rovnováhy v reakci hoření. Jedná se o hasicí látku, která má schopnost odebrat z okolí požáru teplo, a tím ochladit teplotu okolí. Ochlazování okolního prostředí probíhá následujícími způsoby:

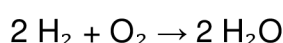
- ohříváním beze změny skupenství hasiva,
- změnou skupenství hasiva
 - o tání,
 - o zplynování,
 - o sublimace,
- disociací (štěpení na ionty),
- tepelným rozkladem (chemická reakce).

Množství tepla, které je hasicí látka schopna odvést z pásma hoření, je závislé na její tepelné kapacitě, skupenském teple tání¹² (= teplo, které přijme pevná látka při přechodu na kapalinu během tání) a na výparném teple.

Čím má hasicí látka větší specifickou tepelnou kapacitu¹³ (= teplo, které musíme látce dodat, aby se její teplota zvýšila o 1 °C), tím více tepla může odvést z pásma hoření. Po dosažení bodu varu hasicí látky přechází do plynného skupenství a její teplota se nezvyšuje. Z hasicích látek, které přichází v úvahu při uplatnění hašení požáru na základě porušení tepelné rovnováhy v praxi, je voda. Voda má nejvyšší výparné teplo.

2.1.2 Hašení dusivým (zřed'ovacím) účinkem

Tento způsob hašení požárů využívá principu mechanismu porušení slučovacích poměrů reagujících látek, které se zúčastňují procesu hoření. Hašení dusivým účinkem je založený na využití zákona stálých slučovacích poměrů reaktantů, to je, že všechny chemické reakce probíhají vždy za stálých molových poměrů látek vstupujících a vystupujících z reakce. Tento zákon říká, že pro každou takovou chemickou reakci je vždy jen jeden správný poměr látek. Tomuto poměru látek se říká stechiometrický poměr. Množství látek, které se účastní na reakci, se dá vypočítat z chemické rovnice, například hoření vodíku v atmosféře kyslíku za vzniku vody probíhá takto:



Rychlost reakce je největší, pokud je tento poměr dodržen a zároveň nejsou přítomné jiné látky, které by zřed'ovaly jejich koncentraci a vázaly na sebe část reakčního tepla.

¹² Tání a tuhnutí. [online] [22.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://slideplayer.cz/slide/3063167/>

¹³ Nabla – fyzika. *Tepelná kapacita*. [online] [22.1.2022].

Dostupné z WWW: <http://www.nabla.cz/obsah/fyzika/molekulova-fyzika-a-termika/tepelná-kapacita-merna-tepelna-kapacita.php>

Hašení dusivým/zředovacím účinkem je možné dosáhnout následujícími třemi možnostmi:

Snížením koncentrace kyslíku

Každá hořlavá látka má svou kritickou koncentraci ve směsi s kyslíkem, při které už látka přestává být hořlavá. Abychom mohli dosáhnout kýženého efektu, je potřeba snížit koncentraci kyslíku v prostoru minimálně na 15 % objemu (například přidáním vhodné hasicí látky jako je oxid uhličitý, dusík argon atd). Na účinnou ochranu uzavřeného prostoru se SHZ, kde je použita hasební látka oxid uhličitý, projektuje cca 1 kg této látky na 1 m³, což odpovídá 50 % objemu hasicí látky v chráněném prostoru.

Snížením koncentrace hořlavé látky

Hasicí efekt je založen na tom, že nad hladinou hořlavé kapaliny vznikají nasycené hořlavé páry o určitém tlaku. A tento tlak je závislý na teplotě té dané kapaliny. Snížení koncentrace hořlavé páry nad hladinou kapaliny je možné dosáhnout ochlazováním kapaliny. Toto se používá zejména u požárů kapalin.

Oddělením hořlavé látky od kyslíku

Úplným oddělením hořlavé látky od vzdušného kyslíku se podmínky slučování látek poruší a reakce spalování paliva jsou prakticky nulové. Vzájemné oddělení reaktantů se dá dosáhnout buď úplným zamezením přívodu hořlavé látky do vzduchu, nebo mechanickým omezením přístupu kyslíku k hořlavé látce. Toto jde zajistit aplikací hasicí látky do reakční zóny požáru.

Jako příklad mohu uvést hašení hořlavých kapalin s pěnou. Aplikací pěny na hladinu hořlavé kapaliny se vytvoří dělící vrstva mezi tou kapalinou a vzdušným kyslíkem. A tato dělící vrstva zabraňuje přístupu hořlavých par do pásma hoření.

2.1.3 Hašení antikatalytickým účinkem

Reakce hoření je nicméně mnohem složitější, než jak ji popisuje stechiometrická rovnice. Aby byl popis celého procesu přesnější, byl vytvořen mechanismus řetězových reakcí. Tento mechanismus spočívá v tom, že reakce hoření probíhá obvykle přes přechodné aktivní meziprodukty (radikály, volné atomy). Tyto nově vzniklé aktivní články mají schopnost vytvářet při reakci s původními látkami nejen konečné stabilní produkty reakce, ale také další nové přechodné aktivní produkty, čímž se způsobuje vznik a rozvoj různých následných chemických reakcí. Řetězové reakce jsou velice složité, navíc mohou probíhat s rozvětvenými i nerozvětvenými řetězci.

Intenzita průběhu reakce hoření (neboli omezování rozvětvení řetězců) je ovlivněno přidáním inhibitorů (= látky schopné zamezit nebo omezit určitý děj). Proces inhibice je buď homogenní, nebo heterogenní.

Homogenní inhibice: tento proces spočívá v tom, že určité meziprodukty řetězových reakcí paliva jsou chemicky vázané s jinými radikály, čímž dochází k přerušení řetězových reakcí a tím ke zhasnutí plamene.

Heterogenní inhibice: s heterogenní inhibicí je spojen pojem tzv. stěnový efekt. Mechanismus tedy spočívá v přerušení řetězových reakcí na studených površích látek, to znamená, že se odebere část energie z aktivních radikálů vznikajících při procesu hoření nárazem hasicích prášků na velký povrch. Například 1 kg hasicího prášku s velikostí částic 0,02 až 0,03 mm může mít aktivní povrch až 100 m², což právě způsobuje ten účinný hasicí efekt.

2.2 SHZ a EPS

Na tomto místě bych chtěl stručně přiblížit dva velice podstatné pojmy, a to stabilní hasicí zařízení (SHZ) jako takové a elektrickou požární signalizaci (EPS).

2.2.1 SHZ

SHZ je soubor zařízení, která jsou trvale instalována v objektech nebo na technologických zařízeních za účelem uvést požár pod kontrolu, lokalizovat jej nebo požár zcela zlikvidovat. Jedná se o nejvýznamnější aktivní požárně bezpečnostní zařízení. Nejvýznamnější je z toho důvodu, že jedině toto požárně bezpečnostní zařízení aktivně hasí požár, tedy přerušuje proces hoření.¹⁴ SHZ zahrnuje potřebnou zásobu hasební látky, poplachové zařízení, rozvodné potrubí ukončené výstřikovým zařízením umístěným v chráněném prostoru a zařízením pro dopravu hasební látky ze zásobníku do výstřikového zařízení. SHZ se uvádí do činnosti automaticky nebo jiným požárně bezpečnostním zařízením při dosažení předem stanovených kritérií.

Aby SHZ mohla plnit svou nejdůležitější úlohu mezi aktivními požárně bezpečnostními zařízeními, je nutné, aby byla správně navržena, instalována a provozována v souladu s požadavky předpisů a zásadami pro montáž. Proto je velmi podstatná dostatečná teoretická znalost a praktická zkušenost už při zpracování požárně bezpečnostního řešení (PBR), projektu stavby a projektu pro jeho instalaci. Důležitým faktorem spolehlivosti SHZ jsou provozní podmínky v objektu a kontroly. Kontroly jsou normově určeny jak rozsahem, tak termíny. Tyto kontroly může provádět pouze oprávněná osoba s odpovídající zkušeností a kvalifikací. Také velmi významným faktorem účinné a správné funkce SHZ je systémová integrita s ostatními PBZ (především pak ZOTK – zařízení pro odvod tepla a kouře), jinými zařízeními a organizačními či provozními podmínkami. Nedodržením nebo porušením těchto zásad může

¹⁴ KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požárně bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GR HZS ČR. 2010. Str. 188.

být funkce SHZ omezena, potlačena nebo by dokonce mohlo dojít ke kontraproduktivnímu efektu.¹⁵

SHZ se zpravidla navrhuje jako samočinné, tzn. při instalaci SHZ musí být vždy také instalováno zařízení elektrické požární signalizace.

2.2.2 EPS

EPS je komplexní systém elektronické ochrany, který jako vyhrazené PBZ slouží v objektech pro zvýšení jejich požární bezpečnosti.¹⁶

Zařízení EPS¹⁷ jsou systémy, které mají za cíl a úkol včasné rozpoznání případně prevenci vzniku požáru. Použití těchto systémů je velice rozsáhlé, EPS se může nacházet v oblasti průmyslových staveb, nákupních center, úřadů nebo rodinných a bytových staveb. Jedná se o plně automatické systémy, které mohou dále varovat osoby, nacházející se v ohrožené oblasti, spouštět hasební prvky určené k likvidaci požárů (např. SHZ), zajistit únikové cesty z místa požáru a samozřejmě – to nejpodstatnější – zavolat hasičský záchranný sbor (HZS).

EPS tedy můžeme definovat jako soustavu navzájem spolupracujících prvků, které mají za úkol detekovat přesné místo požáru, a tuto informaci předat dalším prvkům řetězce zpracování v co nejkratší možné době.

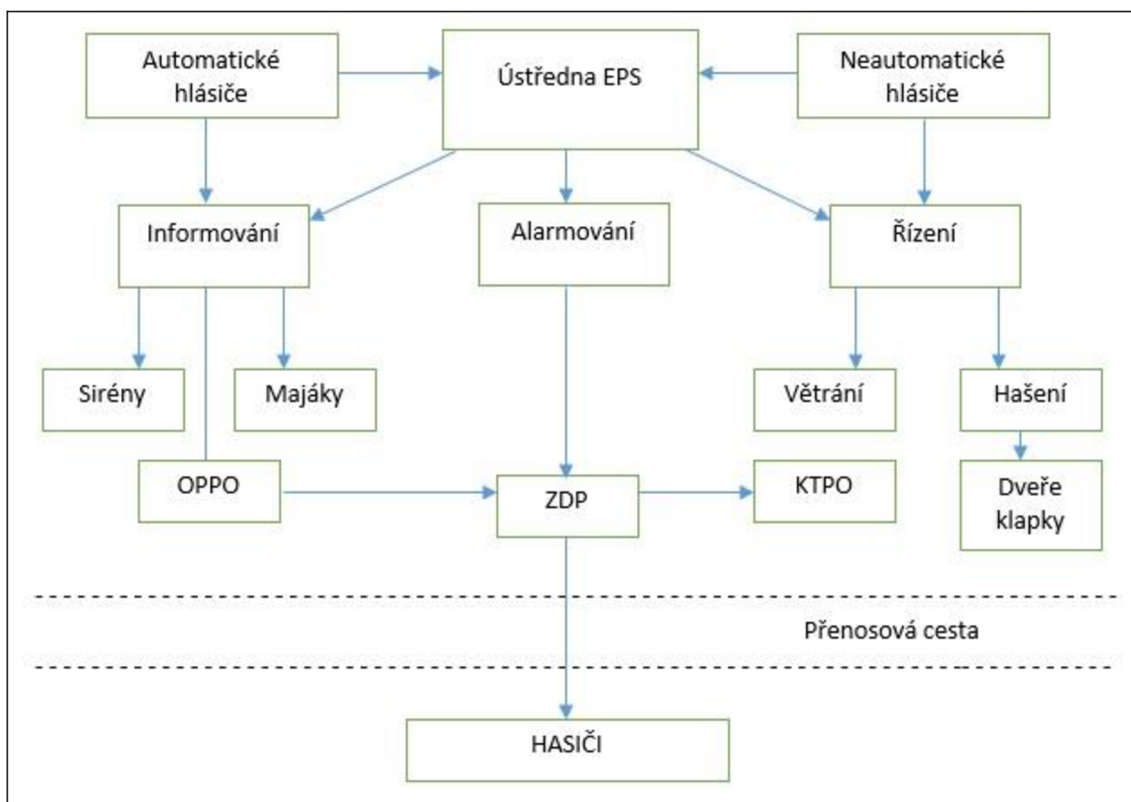
Jenoduše a přehledně - komplexně řešený systém EPS umožňuje toto:

- rychlou, včasnou a spolehlivou lokalizaci požáru,
- vyhlášení požárního poplachu,
- aktivaci a řízení evakuačního systému v určené oblasti,
- ovládání a signalizaci stavu dalších PBZ,
- automatickou komunikaci s HZS.

¹⁵ KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požárně bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GR HZS ČR. 2010. Str.190/191.

¹⁶ LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. Str. 43.

¹⁷ LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. Vyd. 1. Zlín: VeRBuM, 2011, Str. 148-155.



Obrázek 8: Blokové schéma funkce systému EPS

Zdroj: LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. Vyd. 1. Zlín: VeRBuM, 2011, Str. 149.

Na tomto obrázku č. 8 jsou zobrazeny základní činnosti ústředny EPS. Na ústřednu EPS jsou napojeny požární hlásiče, které jsou buď automatické nebo neautomatické (manuální, tlačítkové). Ústředna pracuje s informací z hlásičů a má za úkol vybavit výstup, tzn. signalizovat vznik požáru ve střežené oblasti, aktivovat výstupní obvody pro signalizaci místa požáru v objektu a jeho předání HZS – ne vždy – jen v případě potřeby. Zároveň musí provést sérii opatření, a to například odblokování únikových cest, otevření kouřových klapek, odpojení od výrobních či jiných technologií nebo aktivaci požárního rozhlasu za účelem záchrany osob a technologií a přípravy budovy pro příjezd hasičů. K optické a akustické signalizaci poplachu slouží sirény a majáky. Bloky KTPO (klíčový trezor požární ochrany) a OPPO (obslužné pole požární ochrany) slouží pro rychlejší přístup HZS do objektu a nastavení celého systému do stavu pro vstup požární jednotky. Zařízení ZDP (zařízení dálkového přenosu) slouží pro odeslání poplachové zprávy na operační středisko HZS, které následně předá informaci místně příslušné jednotce JPO.

Z hlediska funkce a zapojení se rozlišují hlásiče dle adresace.

S kolektivní adresací

U tohoto systému ústředna EPS nedokáže rozpoznat hlásič, ze kterého přichází signál. Ústředna tedy pouze vyhlásí požár na celé lince hlásičů.

Kontrola provozuschopnosti linky se provádí pomocí:

- *kontroly klidového proudu* hlásicí linky – na konci hlásicí linky je zapojen zakončovací odpor. Tento odpor se volí tak, aby součet všech dílčích proudů hlásičů a proudu protékající zakončovacím odporem ležel v předepsané toleranci klidového stavu.
- *kontroly impulsů* aktivního zakončovacího členu – na konci hlásicí linky je zapojen zakončovací člen, který vysílá impulsy určité délky a velikosti proudu. Ústředna EPS tento signál kontroluje a při přerušení linky hlásí chybu.

S individuální adresací

Tento systém se používá především ve větších objektech. Jde o to, že v tomto případě už ústředna dokáže určit konkrétní hlásič, který vyhlásil požár.

Individuální adresace se ještě dále rozděluje na systémy:

- *s paralelní adresací* – základem je digitální komunikace mezi hlásičem a ústřednou ve formě proudových změn na hlásicí lince. Ústředna komunikuje s hlásičem tím, že vyšle adresu hlásiče a data. Ten daný hlásič datovou zprávu přijme a odpoví na ni.
- *se sériovou adresací* – v tomto případě je stav hlásičů přenášen vždy v cyklech. Ústředna vyhodnocuje jednotlivé časové intervaly mezi proudovými impulsy a tím stav hlásičů.

2.3 Rozdělení SHZ podle druhu hasební látky

Hasicí systémy/zařízení se mohou rozdělovat dle mnoha kritérií.

Podle provedení¹⁸ se hasicí zařízení dělí na:

- Stabilní hasicí zařízení
- Polostabilní hasicí zařízení – většinou jde o vodní hasicí zařízení, u kterého není nádrž na vodu a čerpací zařízení. Zásobování vodou zajišťují cisternové automobilové stříkačky.
- Hadicové systémy - jedná se o jednoduché, velmi účinné a okamžitě dostupné prostředky pro hašení požáru. Hasivem nejčastěji bývá voda, pro sklady hořlavých kapalin jsou užívány pěnotvorné hadicové systémy. Jejich předností je snadná obsluha jednou osobou a rychlé uvedení do činnosti.

SHZ také můžeme rozdělit dle toho, zda chrání objekt jako celek (např. jednotlivé požární úseky, jednotlivá podlaží, celý objekt). A nebo, zda jsou určeny jen pro určité zařízení (ochrana lakovacích linek, chemických provozů apod.).

Ovšem nejčastější dělení, se kterým se můžeme potkat, je dle druhu použitého hasiva.

Jedná se o dělení SHZ:

- Vodní
- Pěnová
- Prášková
- Aerosolová
- Plynová

2.3.1 Vodní

Voda je nejstarším a nejrozšířenějším médiem při hašení požárů. Ač je ale tento druh SHZ nejstarší, je stále jedním z nejméně instalovaných hasicích

¹⁸ CIVOP. *Stabilní hasicí zařízení*. [online] [23.1.2022].
Dostupné z WWW: <https://www.civop.cz/stabilni-hasici-zarizeni/>

systemů. Vodní SHZ se při potlačování požáru zaměřuje na to, aby odstranila jeden z parametrů požáru, čímž je žár – voda tuto hořící plochu zchladí. Hasební efekt je tedy především ochlazovací. V menší míře se ale užívá i zředovacího nebo dusivého účinku vodní páry. Aby byla voda použitelná i pro hašení látek, které vodu odpuzují (mour, bavlna, korek), musí se přidat smáčedlo, tím se sníží povrchové napětí vody a dojde k většímu smáčení povrchu hořící látky.

Voda je nejpoužívanější hasivo, které je využíváno jednotkami požární ochrany (PO) k likvidaci požárů. Voda je dostupná, levná a za pomoci různých příměsí a technologií hašení velice účinná.

Při hašení požáru se nesmí používat jakkoli znečištěná voda (zákaz smáčedel, pěnidel a jiných příměsí, které by mohly způsobit vyšší kompaktnost proudu nebo vodivost vody). Může se používat jen pitná voda. Tzn. vodní SHZ jsou ekologicky nezávadná. Na druhou stranu je důležité připomenout, že vznikající produkty hoření a zbytky po hoření jsou kolikrát mnohem škodlivější než použitý hasicí prostředek. Může se totiž stát, že i když se požár hasí nezávadnou vodou, tak ta voda může být na závěr kontaminovaná produkty látek hoření a může tím významně zatížit životní prostředí na dlouhou dobu.

Vodní SHZ se dále dělí na zařízení sprinklerová, drenčerová, mlhová a sprejová.

2.3.1.1 Sprinklerová

Sprinklerová SHZ používají k hašení vodu ve formě sprchového proudu, který je aplikován výstřikovými koncovkami, které se označují jako sprinklery. Do činnosti se sprinklery zpravidla uvádějí samočinně. Sprinklerová SHZ jsou zařízení pevně zabudovaná ve stavbě. Požár tedy hasí za optimálních podmínek ideálně v první fázi jeho rozvoje, před dosažením celkového vzplanutí v chráněném úseku. Hlavní hasicí účinek je ochlazovací. Sprinklerové zařízení má ale kromě funkce hasit požár i funkci vyhlásit požární poplach jak v místě strojovny, tak na místě se stálou obsluhou.¹⁹

¹⁹ TZB info. *Sprinklerová stabilní hasicí zařízení – I. díl*. [online] [2.2.2022]. Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

Detailním popisem tohoto SHZ se budu zabývat v kapitole 4.

2.3.1.2 Drenčerová

Drenčerová SHZ²⁰ jsou koncepčně podobná sprinklerovým zařízením, jen s tím rozdílem, že má otevřené hlavice (rozvodná síť není zavodněna, ale je plněna atmosferickým vzduchem), u kterých při spuštění dochází k výstřiku vody ze všech hlavic současně, které jsou připojené na čerpadlo nebo na ventilovou stanici (obrázek č. 9). Pro dodávku vody je potřeba započítat průtok vody všemi hlavicemi celého chráněného prostoru, který bude skrápěn.

Zahájení hašení může být aktivováno jiným zařízením nebo ručně. Zpravidla se ale jedná o ovládané zařízení EPS, které může být aktivováno zařízením plynové detekce, zařízením na ochranu výbuchu a dalšími.

Drenčerová SHZ jsou určena zejména pro hašení, ochlazování, zamezení šíření sálavého tepla, ochlazování pláště budov, ocelových konstrukcí a technologických zařízení. Tvoří je vodní zdroj, čerpací zařízení, potrubní síť, ovládací armatury, poplachové zařízení a speciální hubice.

Tyto zařízení se instalují například v elektrárnách, rozvodnách, chemických výrobnách, technologických zařízeních, rafinériích, na místech, kde jsou tlakové lahve, obsahující hořlavý nebo hoření podporující plyn, prostory s předpokládanou usazenou vrstvou prachu, prostory s předpokládaným rychlým šířením plamene po povrchu, sklady pyrotechniky a jiné podobné prostory.

Výhody tohoto systému jsou dlouhá životnost, rychlá a estetická instalace, mechanické nebo elektronické spuštění hasicích systémů a vysoká prevence následných škod v průmyslových výrobnách.²¹

²⁰ KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požární bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR. 2010. Str. 220.

²¹ Klika BP. *Drenčerové vodní SHZ*. [online] [28.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://klika.cz/produkty/stabilni-hasici-zarizeni-vodni/drencerove-vodni-shz/>



Obrázek 9: Drenčerové hlavice

Zdroj: <https://klika.cz/produkty/stabilni-hasici-zarizeni-vodni/drencerove-vodni-shz/>

2.3.1.3 Mlhová

Za vodní mlhu se považují rozprášené kapky vody, jejichž průměr měřený v rovině 1 m od hlavice/hubice je při minimálním provozním tlaku menší než 1 mm.²²

Požár hasí mlhovým proudem:

- mlhovými hubicemi (bez tepelné pojistky)
- mlhovými hlavicemi (s tepelnou pojistkou – obrázek č. 11) při:
 - o nízkém (maximální tlak 12 barů)
 - o středním (max. tlak 12-35 barů)
 - o vysokém tlaku (35 – 200 barů).

Pro úspěšné hašení nejsou ty nejmenší kapky vždy nejúčinnější. S tím souvisí i pracovní tlak, který má spolu s konstrukcí výstřikové hubice/hlavice největší vliv na velikost kapek a ten má svůj limit na hodnotě cca 200 barů. Při vyšších tlacích nedochází již k výraznějšímu zvýšení hasicích schopností.²³

Ve výstřikovém proudu (na rozdíl od sprejových a sprinklerových SHZ) je podstatně větší množství velmi malých kapek, což vede k vyšší hasicí schopnosti, podstatně nižším požadavkům na množství vody potřebné k hašení, menším rozměrům potrubí a velikosti strojovny.

²² TZB info. *SHZ v ochraně budov před požárem*. [online] [28.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/19047-stabilni-hasici-zarizeni-v-ochrane-budov-pred-pozarem-cast-1>

²³ RYBÁŘ, Pavel. *Mlhová stabilní hasicí zařízení*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR. 2011. Str. 17.



Obrázek 10: Mlhová SHZ - hašení mlhou

Zdroj: <https://klika.cz/produkty/stabilni-hasici-zarizeni-vodni/mlhove-vodni-shz/>

Mlhová SHZ se uvádí do činnosti ručně nebo samočinně obvykle prostřednictvím EPS nebo prostřednictvím tepelné pojistky.

Mohou být i v provedení jako vodní mlhové clony určené k zamezení tepelného toku.

Tyto mlhové SHZ se instalují například v tunelech, metru, železničních vozech, hotelích, restauracích, nemocnicích, bankách, administrativních budovách, muzeích a památkových budovách, knihovnách, garážích, benzínových stanicích, skladovacích prostorech, lodích, jachtách atd.²⁴

Pokud jde o vysokotlaké mlhové SHZ, tak mezi hlavní výhody²⁵ patří:

- vysoká hasicí schopnost především hořlavých kapalin v uzavřených prostorech,
- efektivní hašení ohně s minimální spotřebou vody (až o 80 % nižší spotřeba vody než u klasických sprinklerových systémů),
- instalace je estetická, a proto může být použita pro kulturní památky atd.,
- malé prostorové nároky na strojovnu a potrubní rozvody atd.

²⁴ Klika BP. *Mlhové vodní SHZ*. [online] [28.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://klika.cz/produkty/stabilni-hasici-zarizeni-vodni/mlhove-vodni-shz/>

²⁵ RYBÁŘ, Pavel. *Mlhová stabilní hasicí zařízení*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR. 2011. Str. 21.

Na druhou stranu nejsou vhodná pro hašení látek, které reagují s vodou (např. reaktivní kovy, sulfidy, karbidy, hybridy, silany a další), nejsou vhodné do prostor s velkým objemem a výškou (vyšší než 5-7 m), slouží spíše jen k potlačení požáru než k jeho celkovému uhašení. Oproti srovnatelným sprinklerovým SHZ je třeba počítat s vyššími pořizovacími náklady o 20 až 50 %.²⁶

Vodní mlha jako hasivo je ekologicky i zdravotně nezávadná, nenechává žádné zbytky po hašení.



Obrázek 11: Mlhová SHZ – hlavice

Zdroj: <https://klika.cz/produkty/stabilni-hasici-zarizeni-vodni/mlhove-vodni-shz/>

2.3.1.4 Sprejová

Sprejová SHZ²⁷ hasí požár sprchovým proudem vody aplikovanými sprejovými hubicemi. Ty, na rozdíl od sprinklerů, nejsou opatřené tepelnou pojistkou. Po aktivaci sprejového zařízení, obvykle EPS nebo ručně, se celý chráněný prostor zaplavuje vodou ze všech sprejových hubic současně.

Sprejová zařízení dokážou uvést požár pod kontrolu.

²⁶ RYBÁŘ, Pavel. *Mlhová stabilní hasicí zařízení*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR. 2011. Str. 22.

²⁷ TZB info. *SHZ v ochraně budov před požárem*. [online] [28.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/19047-stabilni-hasici-zarizeni-v-ochrane-budov-pred-pozarem-cast-1>

Mohou být i v provedení jako vodní clony k zamezení tepelného toku nebo navržena ke skrápění povrchů za účelem snížení jejich vlastní požární odolnosti.

2.3.2 Pěnová

Pěnové hasivo je hned po vodě druhým nejpoužívanějším hasivem. Hasicí pěna²⁸ je hasicí směs kapaliny a plynu složená z množství bublin, které jsou vytvořeny z kapaliny. Tato kapalina je vytvořena buď mechanicky, nebo chemicky. Chemická pěna je vytvořena reakcí alkalického roztoku s kyselým roztokem za přítomnosti stabilizátoru pěny. Mechanická pěna vzniká zavedením vzduchu a/nebo inertního plynu do pěnotvorného roztoku.

Používají se různé druhy pěnidel: proteinová, fluoroproteinová, syntetická, pěnidla tvořící vodní nebo polymerní vrstvu apod.

Pěnové SHZ (obrázek č. 12) jsou založena na principu²⁹, který zamezuje kontaktu kyslíku s povrchem hořícího předmětu či technologie. Díky tomuto principu hašení nedochází k opětovnému vznícení. Součástí pěnového stabilního hasicího zařízení je zásobování vodou, zařízení pro dodávku pěnidla, řídicí ventily, rozvody a koncovky pro aplikaci pěny. Pěnová SHZ se uvádějí do provozu ručně či automaticky díky instalovaným ústředním EPS.

Díky přiměšovači, který je také součástí pěnového SHZ, se dosahuje potřebného napětí pěnotvorného roztoku dle platných norem.

Nejčastěji se pěnová zařízení rozlišují na pěnotvorné soupravy:

- Lehká pěna – číslo napětí je větší než 200, využívá se především její dusivý účinek.
- Střední pěna – číslo napětí je mezi 20 a 200, obsahuje výrazně méně vody než těžká pěna, hlavním účinkem je zamezení přístupu plynného kyslíčovačla.

²⁸ BALOG, Karol. *Hasiace látky a jejich technologie*. Vyd. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. 2004. Str. 36.

²⁹ Kimbau. *Pěnové SHZ*. [online] [29.1.2022].

Dostupné z WWW: <http://www.kimbau.cz/penove-stabilni-hasici-zarizeni.html>

- Těžká pěna – číslo napěnění je menší než 20, pěna se rychle rozprostře po povrchu, snadno přilne k hořlavému materiálu a zamezí tak přístupu kyslíku k hořlavé látce. Těžká pěna využívá i částečný chladicí účinek.



Obrázek 12: Pěnová SHZ

Zdroj: <https://www.mspraha.cz/produkty/penove-hasici-zarizeni>

Pěnová SHZ se instalují v podstatě všude, kde se nedá použít vodní hašení, v místech, jako jsou sklady nebezpečných látek, hangárech, technologických zařízeních s hořlavými kapalinami, zásobníky s hořlavými kapalinami včetně havarijních či záchytných jímek. Prostory, kde je instalováno pěnové SHZ, nemusí být uzavřené, což je rozdíl oproti plynovým SHZ.

Zvláštní pozornost se u pěnových SHZ musí věnovat ekologickým požadavkům. Jednak z hlediska zachycení kontaminovaného hasiva v retenčních jímkách, ale i použití ekologicky nezávadných pěnidel. To se týká zejména pěnidel syntetických obsahujících fluorované tensidy. Největší toxické nebezpečí způsobené použitím hasicích pěn hrozí rybám a vodním mikroorganismům.

2.3.3 Prášková

Prášková hasicí zařízení využívají jako hasivo prášek – hasicí prášek je hasicí látka, která je složená z jemně dělených pevných chemických produktů. Chemické produkty obsahují jednu nebo více základních složek. Tyto složky jsou pak smíchané s přísadami, které jejich vlastnosti zlepšují. V praxi se hasicí prášky označují na základě vhodnosti použití pro jednotlivé třídy požárů – jak jsem zmiňoval v kapitole 2.1. V praxi se používají prášky typu BC a ABC.³⁰

Práškové SHZ hasí požár hasicím práškem, který se aplikuje o stanové intenzitě dodávky po stanovenou dobu činnosti na hořící objekt otevřenými práškovými hubicemi. Vzhledem k tomu, že hasicí prášky nemají chladící účinek, doplňuje se někdy pěnovým SHZ, které má za účel zabránit zpětnému vzplanutí požáru od rozžhavených ploch ocelových konstrukcí. Hlavní hasicí účinek prášků je antikatalytický. Spočívá v přerušení chemické reakce při požáru v zóně plamenného hoření. Významný je i tzv. stěnový efekt, kterým se intenzivně snižuje sálavé teplo.³¹

V podstatě by se dalo říci, že se jedná o „velké práškové hasicí přístroje“. Nejčastěji bývá výtlačným plynem dusík uložený v tlakových láhvích. Po aktivaci se hasivo vytlačuje plynem z nádrže do chráněného prostoru nebo na otevřená technologická zařízení práškovými hubicemi ve formě práškového oblaku (pracovní tlak v zásobníku je obvykle 14 bar, maximálně 25 bar).

Nádrže na prášek jsou ocelové tlakové nádoby o objemu 50 kg – 3000 kg prášku – to znamená, že doba činnosti je krátká z důvodu omezené zásoby hasiva.

Prášková SHZ musí být aktivována jiným zařízením – EPS nebo plynovou detekcí. Jeho spuštění musí být také možné ručně.

³⁰ BALOG, Karol. *Hasiace látky a jejich technologie*. Vyd. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. 2004. Str. 57.

³¹ MV GR HZS ČR. Rybář, Pavel: *Příklady použití SHZ v ochraně majetku a technologií*. Praha 2014. Str.36.

Dostupné z WWW:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WsRsoWIZ63kJ:www.hzscr.cz/soubor/prikklady-pouziti-shz-pdf.aspx+&cd=6&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>

Obecně se práškové SHZ v praxi realizují v malém počtu. Typickou aplikační oblastí je chemický a petrochemický průmysl. Prášková SHZ se používají pro ochranu čerpadel na hořlavé kapaliny, kompresorů v tlakových stanicích zemního plynu, přečerpávacích stanic, mlýnů, zkušebních stanovišť, hydraulických systémů a recyklačních technologií.

I přes nízký počet instalace tohoto zařízení, praxe potvrdila, že jde o vysoce účinné hašení požárů v případech, kde ostatní hasiva jsou málo účinná. To se týká především hašení hořlavých plynů pod tlakem a hořlavých kapalin.

K zamezení koroze způsobené působením vlhkosti na zbytky prášku po výstřiku je nutné co nejrychleji očistit všechny plochy kam práškový oblak dopadl. Nezbytná sanace místa požáru předurčuje použití práškových SHZ zejména na otevřené technologie.³²



Obrázek 13: Hašení hasičů pomocí hasicího prášku

Zdroj: <https://www.hasici-vzdelavani.cz/content/hasici-prasky>

Hasicí prášky při správném použití nepůsobí škodlivě na lidský organismus. U ABC i BC prášků se může při vysokých teplotách při hašení uvolnit malé množství amoniaku, které by ale mělo být pod toxickou hranicí. Hasicí prášky nesmí obsahovat žádné látky, které by mohly negativně působit na půdu,

³² MV GŘ HZS ČR. Rybář, Pavel: *Příklady použití SHZ v ochraně majetku a technologií*. Praha 2014. Str.37.

Dostupné z WWW:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WsRsoWIZ63kJ:www.hzscr.cz/soubor/priklady-pouziti-shz-pdf.aspx+&cd=6&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>

povrchové a podzemní vody a nesmí ovlivňovat funkceschopnost čističek odpadních vod. Prášky nesmí obsahovat těžké kovy (cadmium, olovo, měď, zinek, arzen).³³

2.3.4 Plynová

V minulosti se běžně jako hasivo v plyných hasicích zařízeních používalo CO₂. Ovšem i přes jeho relativně zanedbatelný negativní vliv (byť relativně zanedbatelný) na oteplování Země je možné s ním pracovat i dnes, a to především z důvodu nízké ceny. Jen jeho hasicí účinnost a s tím spojené prostorové nároky a hmotnost jsou v některých prostorách neakceptovatelné.

Dalším dříve používanými plyny byly halony, které částečně nahradily CO₂. Důvodem byla vysoká hasicí účinnost hasiv a s tím související malé prostorové požadavky a nízká hmotnost vlastního hasicího zařízení. Nicméně pozdější výzkumy však prokázaly odvrácenou stranu vysoké hasicí schopnosti – a to závažné nežádoucí dopady těchto chemických látek na životní prostředí – konkrétně na ozonovou vrstvu Země. Na základě Montrealského protokolu (září 1987) se tyto látky zařadily mezi sledované a později také regulované látky. V ČR toto opatření vychází ze Zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší (dříve zákon č. 86/2002 Sb.). Výjimka se týká pouze kritických aplikací, jako je ochrana stanovených prostorů letadel, vojenských pozemních vozidel apod.³⁴

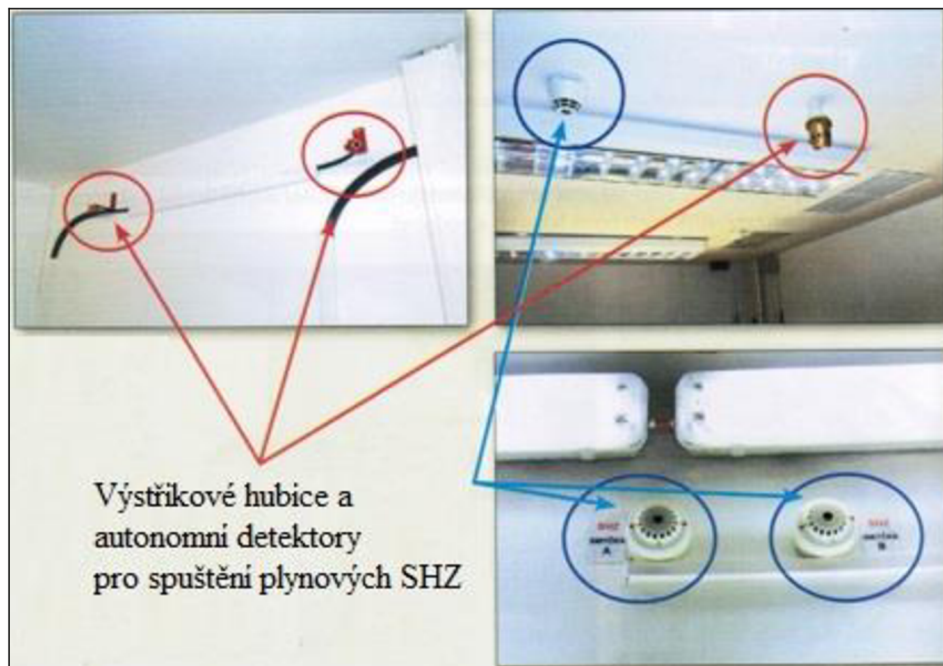
Standardní plynové SHZ je obvykle samočinné zařízení, které se skládá z detekční, řídicí a hasicí části. Tyto části dohromady tvoří jeden integrální celek. K detekci požáru se často používá EPS. Detekční část zjišťuje/detekuje požár a na základě hlášení alespoň dvou hlásičů má za úkol předat příslušný signál do řídicího zařízení, které následně zajistí spuštění hasicího zařízení, dále aktivuje poplachová zařízení, odstavuje vzduchotechnické zařízení, také spouští požární klapky a zavírá požární uzávěry. Pokud je instalované

³³ BALOG, Karol. *Hasiace látky a jejich technologie*. Vyd. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. 2004. Str. 58/59.

³⁴ Kimbau. *Plynové SHZ*. [online] [29.1.2022].

Dostupné z WWW: <http://www.kimbau.cz/plynove-stabilni-hasici-zarizeni.html>

zpoždovací zařízení, tak to se také aktivuje, aby mohly přítomné osoby bezpečně opustit chráněný prostor.³⁵



Obrázek 14: Výstřikové hubice a autonomní detektory pro spuštění plynových SHZ

Zdroj: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií. Str.230.

Hasicí část je tvořena zásobníkem s hasivem, potrubním rozvodem s hubicemi, sekčními ventily a dalšími armaturami.

Plynová SHZ má různá dělení.³⁶

1) Dělení dle tlaku:

- nízkotlaká – hasivo se nachází v zásobníku ve zkapalněném stavu
- vysokotlaká – hasivo je obvykle v tlakových lahvích nebo zásobnicích, inertní plyny se skladují při tlaku 200 bar nebo 300 bar a chemické plyny při tlaku 25 bar nebo 42 bar. V tlakových láhvích s CO₂ je tlak při teplotě 20 °C 54 bar.

³⁵ MV GR HZS ČR. Rybář, Pavel: *Příklady použití SHZ v ochraně majetku a technologií*. Praha 2014. Str.31.

Dostupné z WWW:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WsRsoWIZ63kJ:www.hzscr.cz/soubor/priklady-pouziti-shz-pdf.aspx+&cd=6&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>

³⁶ Tamtéž. Str.31/32.

2) Dle umístění zdroje hasiva:

- bateriového typu s tlakovými láhvemi nebo zásobníky umístěnými v samostatném požárním úseku,
- modulová – ty se nacházejí přímo v chráněném prostoru, jelikož u nich není rozváděcí potrubí, není potřeba ani komplikovaný hydraulický výpočet, čímž zlevňuje instalaci.

3) Dle druhu hasiva:

- CO₂
- inertní plyny jako argon, dusík nebo jejich směsi jako je Aragonite nebo Inergen
- halonové alternativy – těmi jsou halogenované uhlovodíky typu HFC

4) Podle počtu chráněných úseků jsou:

- jednozónová
- vícezónová

I když mají inertní plyny ve srovnání s chemickými plyny podstatně nižší hasicí účinnost, na druhou stranu jsou tato hasiva trvale perspektivní, jelikož jsou ekologicky nekonfliktní. V souvislosti se zpřísněním ekologických požadavků na chemické látky je perspektivnost použití chemických plyných hasiv poměrně problematická, což je nutné mít na paměti při výběru vhodného hasiva. V dnešní době ekologicky bezkonfliktní chemické hasivo může být v blízké budoucnosti předmětem restriktivních opatření nebo dokonce zakázáno.



Obrázek 15: Plynová SHZ – inertní plyny – strojovna

Zdroj: <http://www.shz.cz/shz-plynova.php>

2.3.5 Aerosolová

Hasivo aerosol vzniká při procesu hoření pevné směsi v generátoru aerosolu a zaplavuje chráněný úsek (podobně jako u práškových nebo plynových SHZ). Hlavní hasicí účinek je chemický. Aerosol zasahuje do řetězové reakce hoření odstraňováním volných radikálů. Jako vedlejší účinek se uvádí ochlazování ohniska požáru.

Tím, že jsou pevné částice aerosolu mnohem jemnější, hašení je o to účinnější. Proto má aerosol vyšší efektivnost než hasicí prášek.

Aerosolové generátory se aktivují obvykle elektrickou požární signalizací nebo ručně. Požaduje se těsný prostor a ochrana zdraví osob v rozsahu jako u plynových SHZ. Po uhašení zůstává malé množství zbytků, které musí být odstraněny z důvodu korozivních účinků.³⁷

Aerosolová SHZ jsou jednoduchá, mají snadnou a rychlou montáž a tím i nízkou pořizovací cenu. Tato zařízení jsou ekologicky šetrná a neškodí životnímu prostředí, mají nízkou toxicitu. Zařízení se používají v motorech, rozvaděčích, rozvodnách, skladech hořlavin a v kabelových kanálech.³⁸

Aerosol jako takový je netoxický, nevodivý a ekologicky nezávadný.



Obrázek 16: Aerosolové SHZ

Zdroj: <http://www.traser.eu/aerosolova-shz-cz/>

³⁷ TZB info. *SHZ v ochraně budov před požárem*. [online] [29.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/19047-stabilni-hasici-zarizeni-v-ochrane-budov-pred-pozarem-cast-1>

³⁸ Klika BP. *Aerosolové SHZ*. [online] [29.1.2022].

Dostupné z WWW: <https://klika.cz/produkty/stabilni-hasici-zarizeni-plynove/ghz-s-aerosolovym-hasivem/>

3 Nabídka firem na českém trhu

Na českém trhu je poměrně dost firem, které se zabývají jednak obecně zabezpečovací technikou, stejně tak konkrétní požární bezpečností, hasicími systémy atd. Některé společnosti se zabývají pouze distribucí. Většinou jsou to ale přímí výrobci a zabývají se kompletními službami pro zákazníka – projekcí (návrhem), dodávkou, montáží, servisem, následnými kontrolami a někdy i školením zaměstnanců. I já bych zvolil firmu, která by mi dokázala nabídnout komplexní řešení.

Na tomto místě stručně představím největší a nejznámější firmy, které se vyskytují na našem českém trhu. Nemyslím si, že je nutné vypisovat seznam všech firem, které se touto problematikou zabývají.

KLIKA – BP, a.s. – <https://klika.cz/>

Společnost KLIKA-BP, a.s. je jednou z největších organizací v České republice a na Slovensku, poskytující komplexní dodávky a servis stabilních hasicích zařízení.



Společnost KLIKA – BP a.s. byla původně založena v únoru 1999 v Jihlavě jako s.r.o., jejímž záměrem bylo pokračovat v započaté práci jednatele společnosti pana Františka Kliky, který od roku 1993 působil v oboru požární ochrany a bezpečnosti práce. Společnost se zabývá komplexním řešením požární bezpečnosti staveb. Služby začínají u projektové dokumentace a přechází k dodávkám technologií aktivních a pasivních systémů a požárně bezpečnostních zařízení. Samozřejmostí je zajišťování následného záručního a pozáručního servisu vyhrazených požárně bezpečnostních systémů a zařízení. Po dvanácti letech se společnost v dubnu 2011 transformovala na a.s. V červnu 2011 společnost KLIKA-BP, a.s. odkoupila část podniku společnosti Tyco Fire & Integrated Solutions, s.r.o., člena koncernu Tyco (dále jen TFIS). Tato společnost zajišťuje servisní služby a údržbu v oblasti systémů požární ochrany na území České republiky. Současně byla mezi oběma

společnostmi uzavřena smlouva o zajišťování záručního servisu a oprav instalovaných zařízení a oprav zařízení instalovaných společnostmi TYCO a distributorská smlouva produktů TYCO pro oblast systémů požární ochrany.

Euroalarm, spol s r.o. - <https://www.euroalarm.cz/>

Společnost byla založena v druhé polovině roku 1992 jako importér a specializovaný velkoobchod zabezpečovací technikou a dnes patří mezi největší dodavatele zabezpečovací techniky v České republice.



EUROALARM spolupracuje s obchodními partnery po celém světě a jako specializovaný velkoobchod zastupuje přední světové firmy vyrábějící systémy elektrické zabezpečovací signalizace (PZTS), kamerové a monitorovací systémy (CCTV), systémy EPS, SHZ, přístupové a docházkové systémy (ACS), evakuační systémy a veřejné ozvučení (PAVA), nouzové osvětlení a vnější perimetrickou ochranu objektů. Nabídku doplňují kabely, akumulátory, napájecí zdroje, široká škála instalačního materiálu, montážního příslušenství a speciální techniky. Společnost také vyvíjí vlastní produkty za účelem zdokonalení stávající produktové řady a průběžně spolupracuje s obdobnými vývojovými středisky a partnery v rámci EU. Euroalarm nabízí prostě komplexní řešení v bezpečnostním průmyslu.

ASTRA SECURITY, a.s. - <http://www.astrasecurity.cz/>

ASTRA SECURITY, a.s. poskytuje komplexní služby (projekt, montáž, servis) v oblasti protipožárních a zabezpečovacích systémů – Fire & Security Systems.



Společnost byla založena v roce 1998 a již od počátku se zaměřovala na poskytování integrovaných řešení pro přední klienty převážně z oblasti telekomunikací, informačních technologií a financí. Hlavní strategií společnosti v oblasti obchodu je dosáhnout přímého kontaktu na výrobce dodávaných, vysoce kvalitních komponentů. Díky tomu jsou schopni poskytovat potřebné technické služby, záruční podmínky a v neposlední řadě i velmi solidní ceny.

FASS, spol. s r.o. - <https://www.fass.cz/>

Společnost FASS, s.r.o. je na českém trhu již od roku 1992 a zajišťuje komplexní poskytování služeb v oblasti požární ochrany a bezpečnosti práce.

Hasicí systémy spol. s r.o. - <https://www.hasicisystemy.cz/cs/>

Společnost se věnuje návrhu a realizaci nejrůznějších řešení hasicích systémů více než 15 let. Nabízí plynové a speciální hasicí systémy a plynové stabilní hasicí zařízení. Kromě různých typů hasicích systémů nabízí i revize a kontroly.

Traser spol. s r.o. - <http://www.traser.eu/>

Společnost vznikla v roce 1991 jako odborná firma poskytující služby v protipožární technice pro ochranu zdraví osob, životů, objektů a majetku při možných požárech. Po dobu působení si společnost vybudovala dominantní postavení v oblasti protipožární bezpečnosti na slovenském trhu a postupně se etablovala i na trh český. Společnost poskytuje komplexní řešení v oblasti protipožární ochrany, od vypracování projektové dokumentace, předvýroby, povrchové úpravy kovů po dodávky, montáže, oživení systému, záručního a pozáručního servisu.

Tespostop spol. s r.o. - <http://www.tepostop.cz/cs/>

Společnost byla založena v roce 1992, a jak společnost uvádí na svých webových stránkách, je historicky prvním výrobcem hasicích přístrojů na území ČR. Rozhodující vliv na existenci společnosti však přineslo zavedení zcela nových výrobků – hasicích systémů FIRESTOP®. Toto nastalo v roce 1997, kdy se společnost začala zabývat vývojem dalších výrobků – automatický hasicí systém, lokální SHZ a SHZ.

Sprinkplan spol. s r.o. - <https://www.sprinkplan.cz/>

Společnost je na českém trhu relativně krátce a to od 2012. Předmětem činnosti je projektování požárních sprinklerů.

Praktická část

V této části diplomové práci se podrobně zaměřím na sprinklerová SHZ. Ve stručnosti přiblížím historii sprinklerů ve světě i na našem území. Dále se budu zabývat charakteristikou a hlavními komponentami sprinklerového zařízení, kde se budu věnovat zejména sprinklerovým hlavicím. Nicméně ve zkrácené formě neopominu ani čerpadla, ventilové stanice, potrubní rozvody a poplachové zařízení. Také uvedu třídy nebezpečí, jaké jsou typy sprinklerových soustav a jak probíhá zásobování vodou.

V závěru práce uvádím návrh řešení sprinklerového hasicího systému ve skladové a expediční hale a spojovacího krčku s přístavkem, který byl přistaven ke stávající hale. Skladové a expediční haly budou využívány pro skladování a expedici hotových výrobků nealkoholických nápojů.

4 Sprinklerová SHZ

Požární ochrana pomocí sprinklerových stabilních zařízení má celosvětově vzestupný trend rozvoje. Obecně počet usmrcených je u sprinklerových budov nižší než u budov, kde není sprinkler na instalován. Nese to sebou i výhody v podobě nižších materiálních škod a zcela jistě je sprinkler jedním z nejlepších a nejúčinnějších opatření proti žhářství. Navíc jak jsem již zmínil, sprinkler je velice šetrný k životnímu prostředí a vytváří vhodné a bezpečné podmínky pro účinné nasazení jednotek PO.

4.1 Historie

Největšími průkopníky sprinklerových systémů jsou Anglie a Amerika.

Za první úspěšný automatizovaný sprinklerový systém se považuje systém z roku 1723 vyrobená chemikem žijícím v Londýně - Ambrosem Godfreyem. Zařízení³⁹ se skládalo ze sudu naplněného vodou, uvnitř sudu byla plechovka,

³⁹ Incendia consulting. *History of sprinkler development, rok 1723*. [online] [12.2.2022].

kteřá obsahovala střelný prach s pojistkou, kteřá byla vyvedena mimo sud. Po odpálení a následném výbuchu došlo k rozptýlení kapaliny, kteřá sloužila k uhašení.

V roce 1812 navrhnul William Congreve výrazně vylepšený systém, nejednalo se stále o automatické systémy. Tento systém byl instalován v Královském národním divadle Londýn (Royal Theatre London). Systém se skládal z podzemního válcového vzduchotěsného zásobníku o objemu 95 m³, kteřý byl natlakován vzduchem z čerpadla na tlak 6 barů (poprvé byl využit vysokotlaký přívod vody). Zásobník byl napájen vodovodem (litinovým potrubím) o průměru 250 mm, kteřý se větvil do všech částí divadla. V podzemním systému byly dále menší trubky, ve kteřých byly otvory o velikosti 13 mm, kteřé v případě požáru propouštěly vodu.⁴⁰

Mezi lety 1852 a 1885 byly systémy děrovaných/perforovaných trubek používány především v textilních továrnách v celé Anglii jako prostředek požární ochrany. Nicméně stále se nejednalo o automatické systémy, tzn., že se stále nezapínaly samy a byla potřeba lidská součinnost. Vynálezci začali experimentovat s automatickými sprinklery (elektrické řešení) kolem roku 1860. První automatický sprinklerový systém byl patentován v roce 1872 Američanem Philipem W. Pratterem. Za vynálezce první praktické automatické sprinklerové hlavice je považován také Američan Henry S. Parmalee. Parmalee vylepšil patent Pratta a vytvořil lepší sprinklerový zavlažovací systém. V roce 1874 nainstaloval svůj hasicí systém do své továrny na klavíry. V roce 1881 též Američan Frederick Grinnell vylepšil Parmaleeho design a pod svým jménem patentoval automatický sprinkler.⁴¹ Pokračoval stále ve zlepšování zařízení a v roce 1890 vynalezl skleněný diskový sprinkler, v podstatě stejný jako se používá dnes.⁴²

Dostupné z WWW:

<http://incendiaconsulting.com/History%20of%20Sprinkler%20Development.pdf>

⁴⁰ Incendia consulting. History of sprinkler development, rok 1812. [online] [12.2.2022].

Dostupné z WWW:

<http://incendiaconsulting.com/History%20of%20Sprinkler%20Development.pdf>

⁴¹ Fire Protection Specialist. *Sprinkler history*. [online] [12.2.2022].

Dostupné z WWW:

<https://web.archive.org/web/20060811231724/http://www.meritsprinkler.com/history.htm>

⁴² Triangle Fire Systems. *History of Automatic Fire Sprinkler*. [online] [12.2.2022].

Dostupné z WWW: <https://www.trianglesprinklersystems.co.uk/history-of-automatic-fire-sprinklers/>

System obecně dříve spočíval v tom, že „zásoba vody byla v nádrži umístěná na střeše budovy nebo v prstenci na továrním komíně. Gravitační tlak vody odpovídal výškovému umístění nádrže a dostačoval pro tehdejší funkci. Z gravitační nádrže bylo vedeno potrubí k ventilové stanici, jejíž princip se zachoval dodnes. U stanice byl poplachový zvon poháněný protékající vodou, který vyhlášoval poplach. Tím byla uvědomena obsluha zařízení, která měla za úkol uvést do chodu požární čerpadlo. Čerpadlo bylo většinou na elektrický pohon s rotorovým spouštěčem ovládaným ručně nebo dokonce na parní pohon. Poslední parou poháněná čerpadla byla u nás funkční ještě v osmdesátých letech minulého století. Požární čerpadla sála vodu z náhonů, studní a vlastních zásobních nádrží. Další rozvod za ventilovou stanicí byl z ocelových trubek a silnostěnných fitinek a byl upevněn na litinových závěsech, které by dnes byly ozdobou leckterého technického muzea. Hlavice měly pojistku spojenou lehce tavnou pájkou, která tála již při 76 °C. Provedení sprinklerových hlavice bylo různé, úměrné technickým poznatkům dané doby. Vystříkovala z nich voda obdobně jako dnes.“⁴³

Až do 40. let 20. století byly sprinklerové hasicí zařízení instalovány téměř výhradně pro ochranu komerčních budov. V průběhu let se protipožární sprinklery staly povinným bezpečnostním vybavením a podle stavebních předpisů je požadují, aby byly umístovány v nemocnicích, školách, hotelech a dalších veřejných budovách.⁴⁴

Stavební předpisy ve Skotsku a Anglii vyžadují instalaci sprinklerových systémů v určitých typech nemovitostí, aby byla zajištěna bezpečnost obyvatel – jde především o školy, pečovatelské domy a výškové budovy. V Anglii například musí mít všechny budovy vyšší než 30 m nainstalované sprinklery. V září 2013 vstoupil zákon v platnost ve Walesu, který říká, že v nových domech (bytových domech, pečovatelských domech, na vysokoškolských kolejích) je instalace požárních sprinklerů přímo povinná.⁴⁵

⁴³ TZBinfo. *Požární bezpečnost – Sprinklerové hasicí zařízení*. [online] [12.2.2022]. Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni>

⁴⁴ Fire Protection Specialist. *Sprinkler history*. [online] [12.2.2022]. Dostupné z WWW:

<https://web.archive.org/web/20060811231724/http://www.meritsprinkler.com/history.htm>

⁴⁵ Triangle Fire Systems. *History of Automatic Fire Sprinkler*. [online] [12.2.2022].

U nás na českém území se první instalace sprinklerů datuje na přelom 19. a 20. století. Sprinklery byly spojovány především s výstavbou textilních továren, případně mlýnů, v severních Čechách, které byly zpravidla stavěny německými majiteli. V Čechách se žádné speciální díly nevyráběly, vše podstatné se do Čech dováželo z Anglie, USA a Německa. Zajímavostí je, že po druhé světové válce činnost kolem sprinklerových zařízení skončila ve Vodotechně Praha, která později přešla do Vodních staveb Praha. Vodní stavby monopolně instalovaly sprinklerová zařízení až do roku 1990. Od tohoto roku se instalací zabývá mnoho specializovaných firem.⁴⁶

4.2 Charakteristika a hlavní komponenty zařízení

Sprinklerové SHZ jsou v podstatě tradiční zařízení, co se hasiva a možností použití týká. Zařízení je samočinné. Nicméně požadavky vztahující se k tomuto zařízení jsou náročné a jsou dány technickými normami.

Sprinklerové hasicí zařízení jsou koncipována tak, aby detekovala a hasila požár vodou v jeho počáteční fázi. Dále je také navrhováno pro udržení požáru pod kontrolou, aby uhašení požáru mohlo být dokončeno jinými prostředky.

„Sprinklerové hasicí zařízení sestává ze zdroje (nebo zdrojů) vody a z jedné nebo více sprinklerových soustav, přičemž každá soustava se skládá z ventilových stanic a potrubního rozvodu opatřeného sprinklery. Sprinklery jsou umístěné na určených místech u střechy nebo stropu a kde je to nezbytné mezi regály, pod policemi a v sušárnách nebo pecích.“⁴⁷

Sprinklery zjednodušeně fungují následovně: v případě požáru dojde k zahřátí tepelné pojistky sprinkleru na otevírací teplotu – viz obrázek č. 17. To následně vede k prasknutí skleněné tepelné pojistky (případně dojde k roztavení tavné pojistky sprinkleru) a tím k otevření sprinkleru, kdy rozptýlená voda stříká

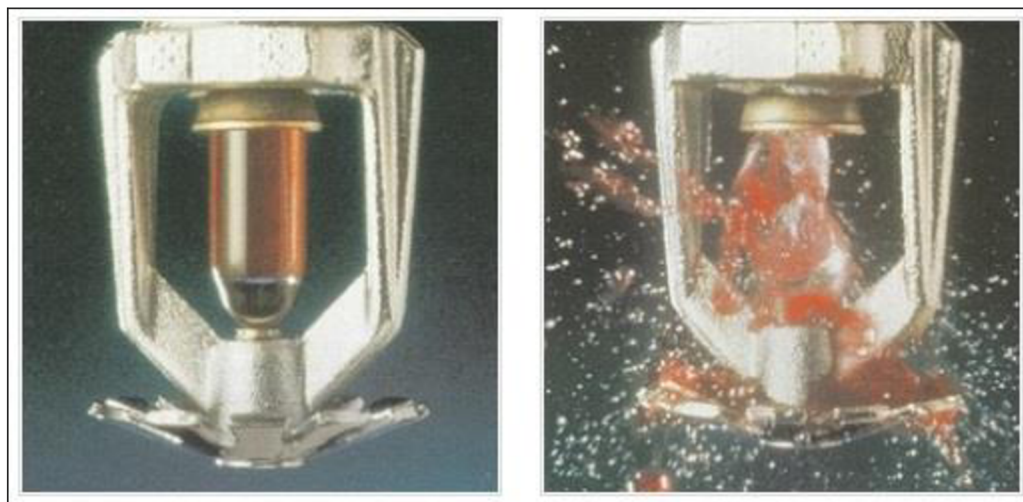
Dostupné z WWW: <https://www.trianglesprinklersystems.co.uk/history-of-automatic-fire-sprinklers/>

⁴⁶ TZBinfo. *Požární bezpečnost – Sprinklerové hasicí zařízení*. [online] [12.2.2022].

Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni>

⁴⁷ KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požárně bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GR HZS ČR. 2010. Str. 197.

do ohniska požáru, což způsobí pokles tlaku v přívodním potrubí a také otevření řídicího ventilu ventilové stanice. To spustí signalizaci a uvede do činnosti zařízení, které má na starost zásobování vodou. Současně se na místě se stálou obsluhou signalizuje otevření ventilové stanice.⁴⁸



Obrázek 17: Otevření sprinkleru po dosažení otevírací teploty tepelné pojistky

Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

4.2.1 Čerpadla

Čerpadla se mohou používat pouze ty, které jsou určeny a schválené pro sprinklerové zařízení.

Pro zvýšení spolehlivosti se může použít paralelně i více čerpadel, z čehož vyplývají specifické podmínky. V případě použití dvou čerpadel za sebou, je nutné, aby každé z nich mělo plný vypočtený výkon. Pokud se zapojí tři čerpadla, pak každé z nich musí mít alespoň 50 % vypočteného výkonu.

Všechna použitá čerpadla musí spolu kompatibilně pracovat.

Umístění čerpacích stanic musí být buď v samostatné budově, v budově, která sousedí s chráněnou budovou a má samostatný přístup zvenku nebo alespoň v místnosti, která má přímý přístup zvenku.

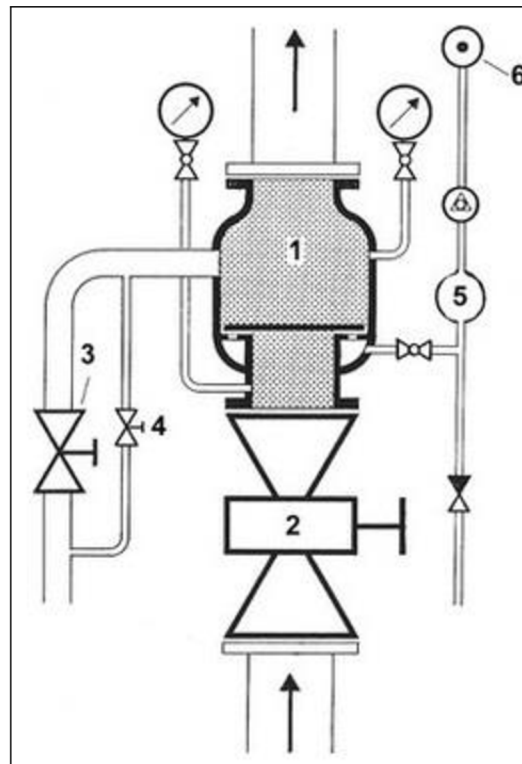
⁴⁸ TZB info. *Sprinklerová SHZ – 1.díl*. [online] [22.2.2022].

Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

4.2.2 Ventilové stanice⁴⁹

Ventilové stanice jsou důležité pro řízení dodávky vody do sprinklerových soustav. Ventilové stanice musí umožnit kontrolu tlaků a vyhlášení místního a vzdáleného požárního poplachu. Každá ventilová stanice musí obsahovat řídicí ventil.

Mokrý systém je opatřen mokrým řídicím ventilem – viz obrázek č. 18 – bod 1. Po jeho otevření je jeho hlavní funkcí vyhlášení požárního poplachu – často se tedy označuje jako poplachový ventil. Jeho provedení je obdobné jako u zpětných klapek. Podle potřeby se opatřuje zpoždovačem – ten slouží k tomu, aby docházelo k omezení planých poplachů, které mohou být způsobené kolísáním tlaku v potrubí.



Obrázek 18: Mokrý ventilová stanice

(1–mokrý řídicí ventil, 2–hlavní uzavírací armatura soustavy, 3–armatura pro odvodnění soustavy, 4–armatura pro kontrolu funkce řídicího ventilu a poplachových zařízení, 5–zpoždovač, 6–poplachový zvon)

Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

⁴⁹ TZB info. *Sprinklerová SHZ – I. díl*. [online] [22.2.2022].

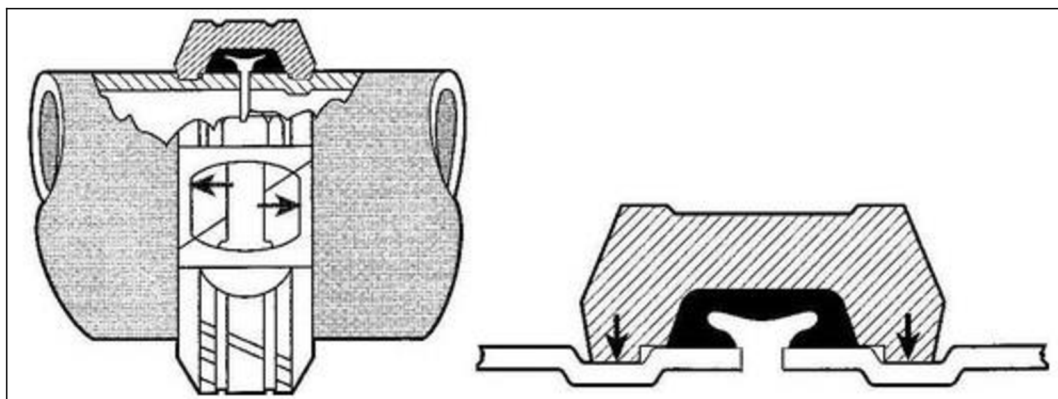
Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

U suchého ventilu je provedení složitější. Suchý řídicí ventil odděluje přívodní zavodněné potrubí od soustavy potrubí, které je naplněné dusíkem nebo tlakovým vzduchem. Tento typ ventilu je zpravidla diferenciální ventil se dvěma sedly s poměrem ploch pod tlakem vzduchu a vody min. 5:1. To tedy znamená, že v přívodním potrubí při tlaku 10 bar, stačí, aby měl tlak vzduchu v suché soustavě 2,3 – 3 bar. To stačí k tomu, aby byl talíř bezpečně přitlačován k sedlu ventilu. Nevýhoda suchých soustav je v tom, že trvá déle, než dojde k výstřiku vody ze sprinkleru. To má za následek hašení požáru v pokročilejším stádiu rozvoje, což se následně projevuje větším počtem otevřených sprinklerů.

4.2.3 Potrubní rozvody

Zpravidla se využívají nadzemní potrubní rozvody. Potrubí je nejčastěji ocelové, měděné nebo plastové. Podobně jako mechanické spojky, tak i plastové potrubí se v Evropě začalo používat až s poměrně velkým časovým odstupem. I přes velké množství úspěšných zkoušek ne u každého plast prolomil důvěru při instalaci sprinklerových zařízení. Přestože u montážních techniků je plast upřednostňován vzhledem ke snadné montáži a absolutní odolnosti vůči korozi, ze svého pohledu upřednostňují kovové materiály. Plast obecně ho nemám rád.

Potrubí se tradičně spojuje svařováním, nicméně řadu let se již nahrazuje mechanickými spojkami (obrázek č. 19), které podstatně zrychlují montáž a zlevňují instalační náklady. Mechanické spojky se vyrábí v různých rozměrech.



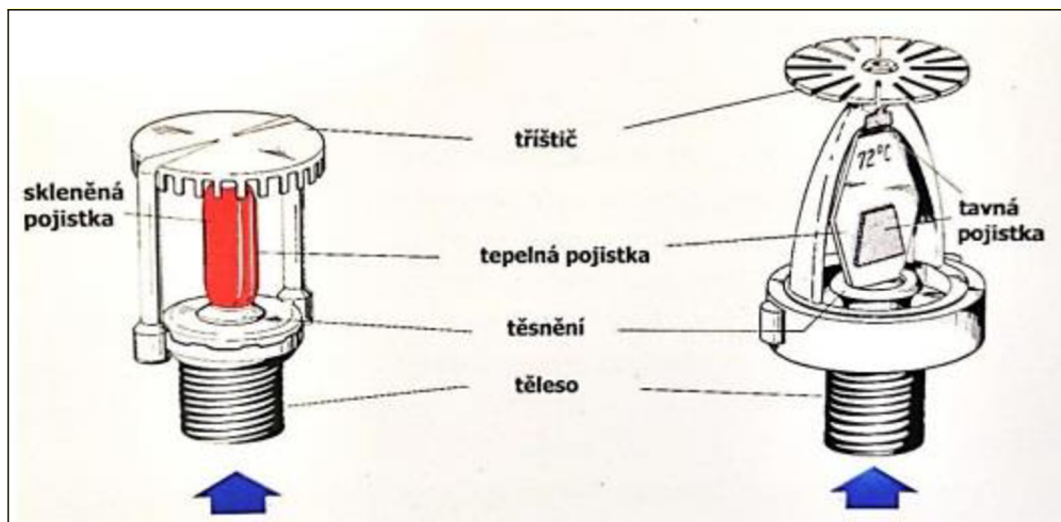
Obrázek 19: Mechanická spojka potrubí

Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

4.2.4 Sprinklerové hlavice

Na výstupních místech rozvodného potrubí sprinklerového systému jsou umístěny výstřikové hlavice (koncovky). Těmto hlavicím/koncovkám se říká sprinklerové hlavice nebo také jen sprinklery. Hlavice má tvar kuželové trysky, která je zakončená tříšticem umožňující úpravu proudu vody na sprchový proud o velikosti jednotlivých kapiček 1-3 mm.

Sprinklery zajišťují aktivační funkci sprinklerového zařízení. Každá hlavice má tepelnou pojistku (obrázek č. 20), která je umístěná uvnitř hlavic tak, aby blokovala průtok hasiva. Tepelné pojistky se vyrábí buď ve formě skleněné baňky (naplněná různě barevnou kapalinou) – s charakteristickou teplotní roztažností nebo jako tavné, které obsahují tavné pájky.



Obrázek 20: Sprinklerové hlavice se skleněnou a tavnou tepelnou pojistkou

Zdroj: RYBÁŘ, Pavel. Stabilní hasící zařízení: vodní a pěnová. Praha: Profesní komora požární ochrany, 2015. Edice Profesní komory požární ochrany.

Tepelné pojistky jsou označeny barvami (obrázek č. 21), které udávají otevírací teploty pojistek. U skleněných a tavných pojistek se liší jednak barevné značení, tak i otevírací teploty.⁵⁰

⁵⁰ KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požárně bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GR HZS ČR. 2010. Str. 201.

Skleněné pojistky:

Oranžová pojistka – 57 °C
Červená pojistka – 68 °C
Žlutá pojistka – 79 °C
Zelená pojistka – 93 °C
Modrá pojistka – 141 °C
Fialová – 182 °C
Černá – 204/206 °C

Tavné pojistky:

-
Bez barevného ozn. – 68/74 °C
-
Bílá – 93/100 °C
Modrá – 141 °C
Žlutá – 182 °C
Červená – 227 °C



Obrázek 21: Barevné označení sprinklerových hlavic

Zdroj: [https://fotky-foto.cz/fotobanka/sprinklery-ruznych-barev\(4-195731874\)/](https://fotky-foto.cz/fotobanka/sprinklery-ruznych-barev(4-195731874)/)

Podle reakce sprinkleru na teplotu se dělí na sprinklery s tepelnou odezvou: standardní, speciální, rychlou.

Sprinklery s rychlou reakcí⁵¹ se označují „QR“ (Quick Response), tyto sprinklery mají průměr baňky 3 mm. Sprinklery s pomalejší reakcí mají průměr 5 – 8 mm. Pokud je QR sprinkler opatřený tavnou pojistkou, tak ji tvoří tenké plíšky, což umožní rychlejší ohřátí tepelné pojistky a tím i rychlejší otevření sprinkleru.

⁵¹ TZB info. *Sprinklerová SHZ – I.díl.* [online] [24.2.2022].

Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>



Obrázek 22: Sprinklery s různou tepelnou odezvou a provedením tepelné pojistky

Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

Podle způsobu instalace⁵² se sprinklerové hlavice nejčastěji rozdělují na hlavice stojaté, závěsné a horizontální.

Nejrozšířenějším typem jsou **stojaté hlavice** (obr. č. 23), protože se dají použít jak u suchých tak u mokrých soustav. Montují se na potrubí směrem nahoru.



Obrázek 23: Sprinklerová hlavice stojatá

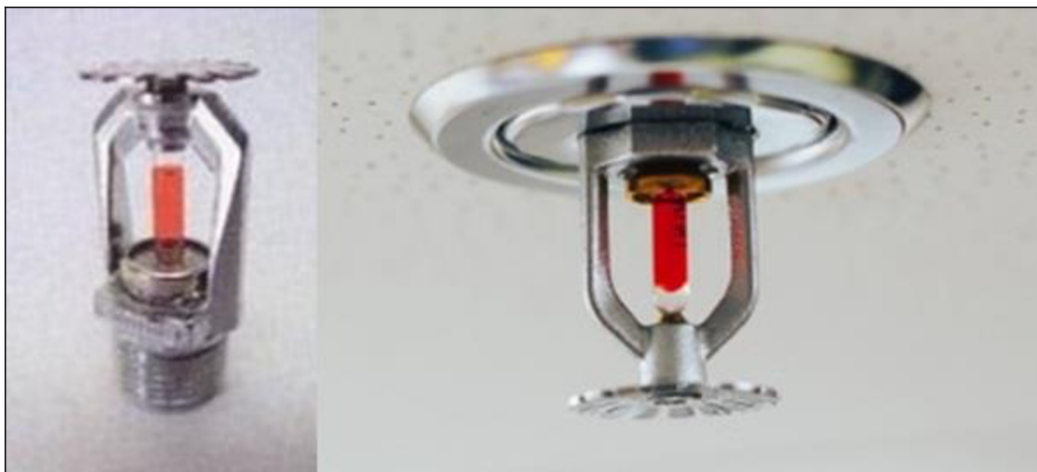
Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni> A <http://negrutaspol.cz/index.php/services/drafting>

⁵² TZB info. *Požární bezpečnost – SHZ*. [online] [24.2.2022].

Dostupné z WWW:

<https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni>

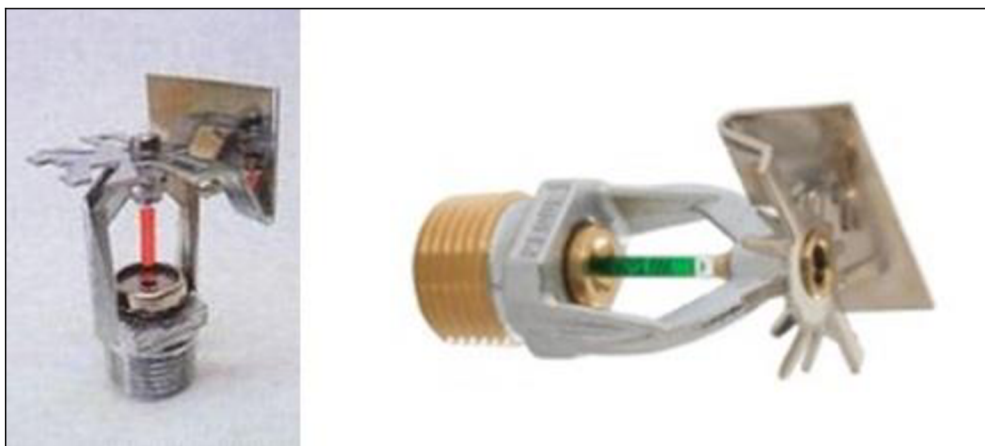
Závěsné hlavice (obrázek č. 24) se většinou instalují do podhledů, to znamená montáž vždy směrem dolů. Tyto hlavice se instalují pouze do mokrých soustav. Do suchých soustav se instalovat nesmí kvůli vodě, která kondenzuje v potrubí – z těchto hlavíc totiž voda nejde vypustit a v případě mrazu by došlo k jejich roztržení.



Obrázek 24: Sprinklerová hlavice závěsná

Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni> A <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/technicka-zarizeni-budov/sprinklerove-systemy-v-administrativnich-budovach-z-jineho-uhlu-pohledu>

Horizontální hlavice (obrázek č. 25) se umísťují na stěnu do prostor s nižší třídou rizika, protože je nejde využít pro vyšší intenzitu skrápění.



Obrázek 25: Sprinklerová hlavice horizontální/stěnová

Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni> A <https://www.victaulic.com/assets/uploads/literature/41.02-CZE.pdf>

„Doba otevření sprinkleru v reálné instalaci závisí zejména na výšce místnosti, vzdálenosti sprinkleru od stropu, konstrukci sprinkleru, druhu tepelné pojistky,

rychlosti uvolňování tepla a provedení stropu. V případě vysokoregálových skladů záleží doba otevření sprinklerů na druhu skladované komodity, skladovém uspořádání, výšce skladování a výšce stropu. Pro představu, běžně se sprinkler otevírá do 5 min. U pomalu se rozvíjejících požárů to může být až 5 – 10 min, ale i více. Naopak, ve vysokoregálových skladech je to v důsledku komínového efektu jenom 30 – 120 s.⁵³

Speciálním druhem sprinklerových hlavic jsou **hlavice ESFR** - Early supression fast sprinklers (obrázek č. 26).⁵⁴ Tento druh hlavic byl vyvinutý v USA a to především pro využití v regálových skladech. Instalace probíhá v závěsném provedení. Vzhledem k tomu, že jednou hlavicí protéká až 600 litrů vody za minutu, dá se toto vyzdvihnout jako velká výhoda tohoto systému. Ovšem na druhou stranu se dá považovat za nevýhodu fakt, že montáž těchto sprinklerů je omezena různými podmínkami (sklon střechy, vzdálenost konstrukce, překážky v blízkosti hlavic atd.), což může naopak zvýšit náklady na stavbu. Je proto důležité zvážit vše pro a proti u dané stavby a spočítat si, která varianta vyjde výhodněji.



Obrázek 26: Hlavice ESFR

Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni>

⁵³ TZB info. *Sprinklerová SHZ – I.díl.* [online] [24.2.2022].

Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

⁵⁴ TZB info. *Požární bezpečnost – SHZ.* [online] [24.2.2022].

Dostupné z WWW:

<https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni>

4.2.5 Poplachové zařízení

Každá ventilová stanice musí být opatřena vlastním poplachovým zvonem (obrázek č. 27) a zařízením pro dálkovou indikaci poplachu. Poplachová zařízení se musí umísťovat co nejbližší k řídicímu ventilu. Každý poplachový zvon musí být označen číslem daného zařízení. Poplachová zařízení pak spouštějí proud vody, který vytváří ventilová stanice.



Obrázek 27: Poplachové zvony a armatura pro připojení CAS

Zdroj: <http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/7/stabilni-hasici-zarizeni-1.cast.pdf>

4.3 Třídy nebezpečí^{55 56}

Jako první krok při projektování sprinklerového hasicího zařízení je správné určení třídy nebezpečí (rizika) pro daný objekt. Jinými slovy třída požárního nebezpečí je výchozí parametr pro volbu sprinklerového systému. Budova (nebo prostor), která má být chráněná, se musí zařadit do jedné z následujících tříd.

⁵⁵ KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požární bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR. 2010. Str. 198, 202.

⁵⁶ TZBinfo. *Sprinklerová SHZ – III. díl*. [online] [14.2.2022].

Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/14023-sprinklerova-zarizeni-iii-dil>

Malé nebezpečí - LH

V případě malého nebezpečí se jedná o neprůmyslové prostory s malým požárním zatížením a nízkou hořlavostí, kde žádný z úseků není větší než 126 m² a kde požární odolnost je nejméně 30 minut. Úseky s malým požárním zatížením jsou například některé části škol, kanceláří a věznic.

Střední nebezpečí – OH

Tato třída nebezpečí zahrnuje prostory, kde se vyrábějí nebo zpracovávají hořlavé materiály se střední hořlavostí a středním požárním zatížením.

Střední nebezpečí se dále dělí na čtyři skupiny:

OH1 – např. cementárny, závody na výroby z plechů, jatky, mlékárny, nemocnice, hotely, knihovny (bez knihkupectví), restaurace, školy, kanceláře

OH2 – např. fotolaboratoře, výroba filmů, autodílny (garáže), strojírenské závody, pekárny, závody na výrobu sušenek, pivovary, čokoládovny, závody na výrobu cukrovinek, fyzikální laboratoře, prádelny, garáže, muzea

OH3 – např. sklárny, sušárny, výroba mýdla, závody na výrobu elektroniky, radiosoučástek a ledniček/práček, závody na výrobu krmiv pro zvířata, sušené zeleniny a polévek, cukrovary, obilné mlýny, vysílací studia, železniční stanice, výrobní prostory, autodílny, tiskárny, papírny, obchodní domy, nákupní střediska

OH4 – např. výroba svíček, zápalek, natěračství, lihovary, kina a divadla, koncertní síně, výstavní haly, závody na výrobu tabáku, pily, zpracování odpadu

Vysoké nebezpečí – HH ; Vysoké nebezpečí, výroba - HHP

Tato třída nebezpečí zahrnuje provozy s materiály, které mají vysoké požární zatížení a vysokou hořlavost a mohou tak vytvořit intenzivní nebo rychle se šířící požár.

Vysoké nebezpečí se dále dělí na čtyři skupiny:

HHP1 – např. výroba podlahových krytin (textilií a linolea), zpracování plastů, syntetických tkanin, výroba nátěrů, barev a laků, výroba pryskyřic, terpentýnu, kaučukových náhrad a dřevité vlny

HHP2 – např. výroba podpalovačů, pěnových plastů, zboží z pěnové gumy, destilace dehtu, stání pro autobusy, nenaložené nákladní automobily a železniční vagóny

HHP3 – např. výroba nitrocelulózy, výroba pneumatik a gumy

HHP4 – např. výroba zábavné pyrotechniky

Nebezpečí HHP4 jsou zpravidla chráněna zaplavovacím zařízením.

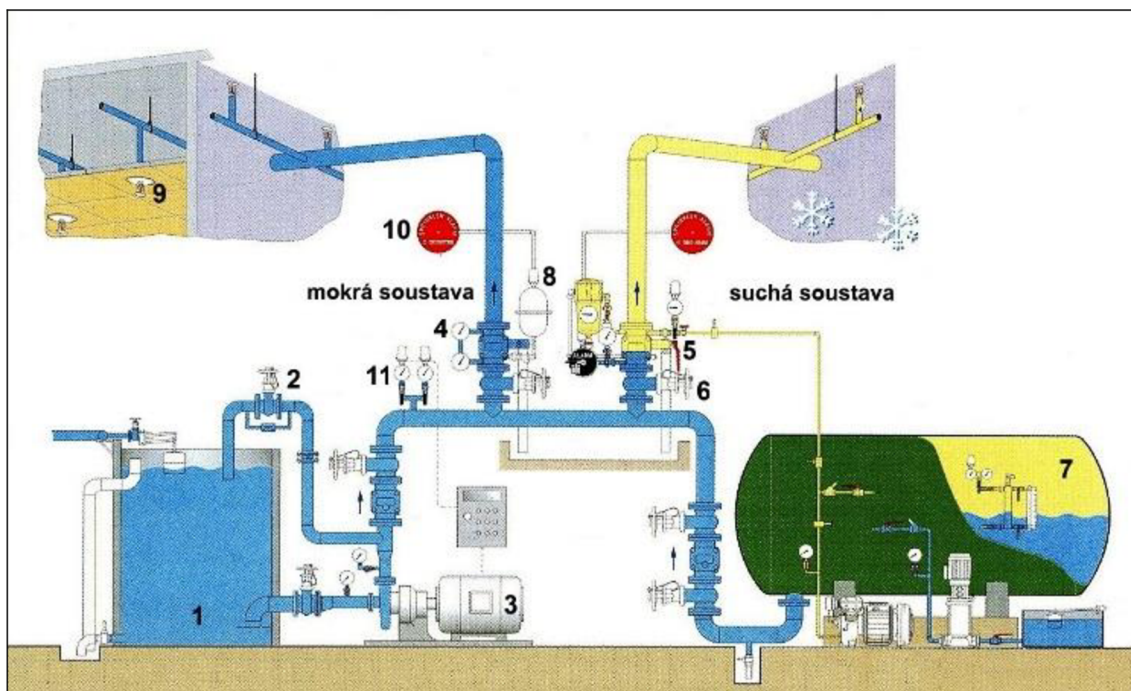
Vysoké nebezpečí, skladování – HHS

Za vysoké nebezpečí je považováno skladové nebezpečí HHS. Toto se týká hlavně vysokoregálových skladů – kdy výška překračuje mezní normové hodnoty. Důvodem je především rychlé šíření požáru v horizontálním i vertikálním směru a vysoká kumulace požárního zatížení.

Z pohledu způsobu uspořádání sprinklerového zařízení se pro ochranu skladů používá buď regálové a stropní jištění, anebo jen stropní jištění. Pokud je to možné, dává se přednost regálovému jištění a to z toho důvodu, že zajišťuje účinné chlazení hořících povrchů obalů uvnitř daného regálu. Nevýhoda je potřeba instalace regálového potrubního rozvodu, čímž se ale snižuje flexibilita skladu, která je vyžadovaná jak investory, tak pronajímateli. Stropní jištění je možné jen do určité výšky skladování. Výjimku představují jen systémy, u kterých je na základě ohňových zkoušek ověřena možnost použít pouze stropní jištění.

4.4 Sprinklerové soustavy⁵⁷

Sprinklerové soustavy lze rozdělit do tří základních skupin – mokré, suché a smíšené soustavy. Podrobnější dělení ještě navíc zahrnuje soustavy s předstihovým řízením typu A a B nebo soustavy s opakovanou/cyklickou funkcí.



Obrázek 28: Sprinklerové zařízení se suchou a mokrou soustavou

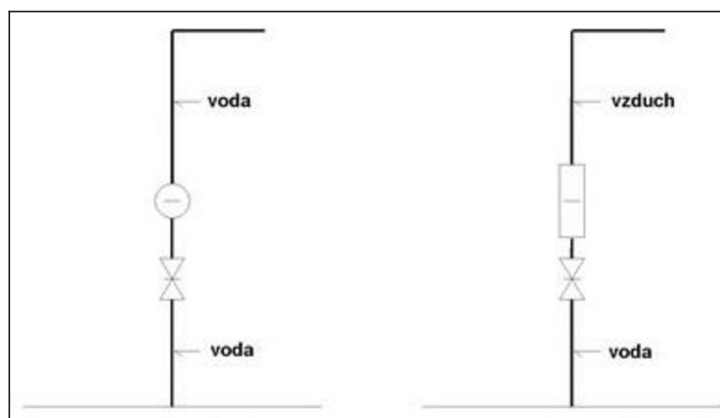
(1–nádrž, 2–zkušební potrubí, 3–čerpací zařízení, 4–mokrý ventilová stanice, 5–suchá ventilová stanice, 6–hlavní uzavírací armatura suché soustavy, 7–tlaková nádoba, 8–zpoždovač s tlakovým spínačem dálkového poplachu, 9–sprinkler, 10–poplachový zvon, 11–tlakové spínače startování čerpacího zařízení)

Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

Mokrý systém

Mokrý systém jsou (mimo normově stanovené případy) trvale naplněné vodou pod tlakem (celý systém včetně rozvodů). V případě otevření příslušné hlavice začne ihned proudit rozptýlená voda do ohniska požáru. Mokrý systém se mohou používat jen v objektech, kde nemůže dojít k jejich poškození mrazem a zároveň kde není teplota okolí vyšší než 95 °C.

⁵⁷ TZB info. Požární bezpečnost – Sprinklerové HZ. [online] [15.2.2022]. Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni>



Obrázek 29: Schéma mokré a suché soustavy

Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>

Suchá soustava

Suché soustavy se obvykle tlakují vzduchem nebo inertním plynem za suchým řídicím ventilem (nad ventilovou stanicí) a vodou před řídicím ventilem (až pod suchou ventilovou stanicí). Musí se instalovat stálý přívod vzduchu/inertního plynu pro udržování tlaku v potrubní síni. Když dojde k otevření ventilové stanice, tak touto hlavici uniká nejprve vzduch, který je zároveň odpouštěn rychlootevíračem (je-li instalován) na ventilové stanici. Po úniku vzduchu se otevírá ventilová stanice, poté do potrubního rozvodu vniká voda, která začne hasit s určitým zpožděním. Suché soustavy se proto smí používat jenom tam, kde je možnost poškození mrazem nebo naopak kde je teplota vyšší než 70 °C, například v sušicích pecích.

Smíšená soustava

Smíšené soustavy mají buď smíšený řídicí ventil, nebo kombinaci ventilů, které se skládají z mokrého a suchého řídicího ventilu. Lze tedy podle ročního období soustavu změnit ze suché na mokrou a obráceně. V zimních měsících v podstatě funguje jako suchá soustava, v ostatních obdobích roku soustava funguje jako mokrá soustava.

Soustava s předstihovým řízením typu A a B

U obou soustav jsou rozvody řešeny jako u suché soustavy. U soustavy typu A se ventilová stanice otevírá na základě signálu z EPS, akorát pro otevření hlavice je třeba prasknutí tepelné pojistky. Jen pokud se splní obě podmínky, je spuštěna voda. U soustavy typu B může být spuštění iniciováno buď otevřením hlavice, nebo z ústředny EPS.

4.5 Zásobování vodou

Na účinné nasazení sprinklerových zařízení má zásadní vliv zásobování vodou. Musí být zajištěny alespoň požadované podmínky na tlak a průtok v zařízení. Čas zásobování (doba činnosti) je dána třídami nebezpečí. Až na tlakové nádrže musí mít každé zásobování vodou objem vody dostatečný nejméně pro takovéto doby činnosti:

- Pro LH 30 min.
- Pro OH 60 min
- Pro HHP a HHS 90 min.

Dodávka vody se rozděluje na jednoduché, zdvojené a kombinované zásobování vodou.⁵⁸

Jednoduchá zásobování vodou

Jako jednoduchá zásobování vodou jsou přijatelné možnosti:

- veřejná vodovodní síť
- tlaková nádrž (pouze pro třídy nebezpečí LH, OH1)
- spádová nádrž
- podzemní/nadzemní zásobní nádrž, která má plný objem vody stanovený hydraulickým výpočtem a má jedno nebo více čerpadel (označuje se jako jednoduché zásobování vodou se zvýšenou spolehlivostí)
- nevyčerpatelné zdroje – jezero, řeka a za zvláštních podmínek i rybník

Zdvojená zásobování vodou

Toto zdvojené zásobování vodou se skládá ze dvou jednoduchých zásobování vodou, kdy každé zásobování vodou je nezávislé na tom druhém. Lze použít všechny kombinace jednoduchých zásobování vodou.

Kombinovaná zásobování vodou

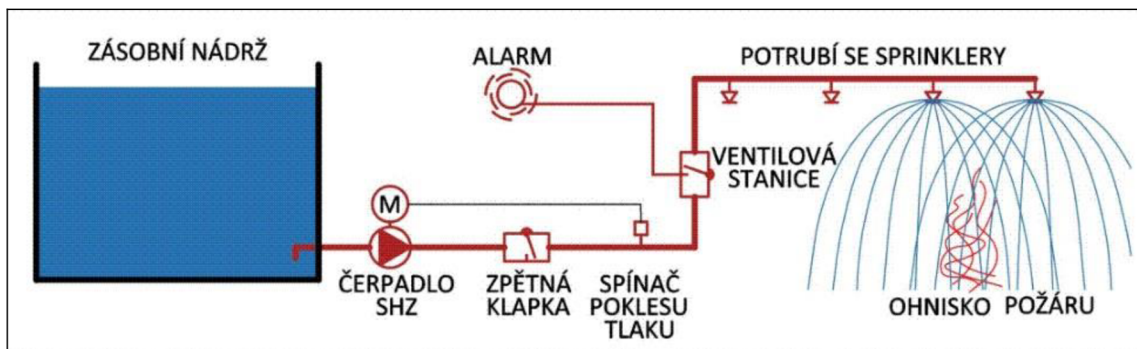
Toto zásobování vodou musí zkombinovat jednoduché zásobování vodou se zvýšenou spolehlivostí nebo zdvojené zásobování vodou, které je navrženo k zásobování více než jednoho SHZ. Jde například o kombinaci hydrantů, hadicových systémů nebo sprinklerových soustav.

⁵⁸ KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požárně bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GR HZS ČR. 2010. Str. 199.

4.6 Druhy sprinklerových soustav⁵⁹

Stabilní hasicí zařízení (obrázek č. 30)

Jedná se o samostatné zařízení, které má vlastní zdroj vody. SHZ je neúčinnějším PBZ. Při požáru se otevřou hlavice sprinklerového systému nad zdrojem tepla a výtékající voda poté hasí požár. Tím, že poklesne tlak v potrubní soustavě, tak se aktivuje zásobování vodou ze zásobní nádrže. Poté je vyhlášen požár.



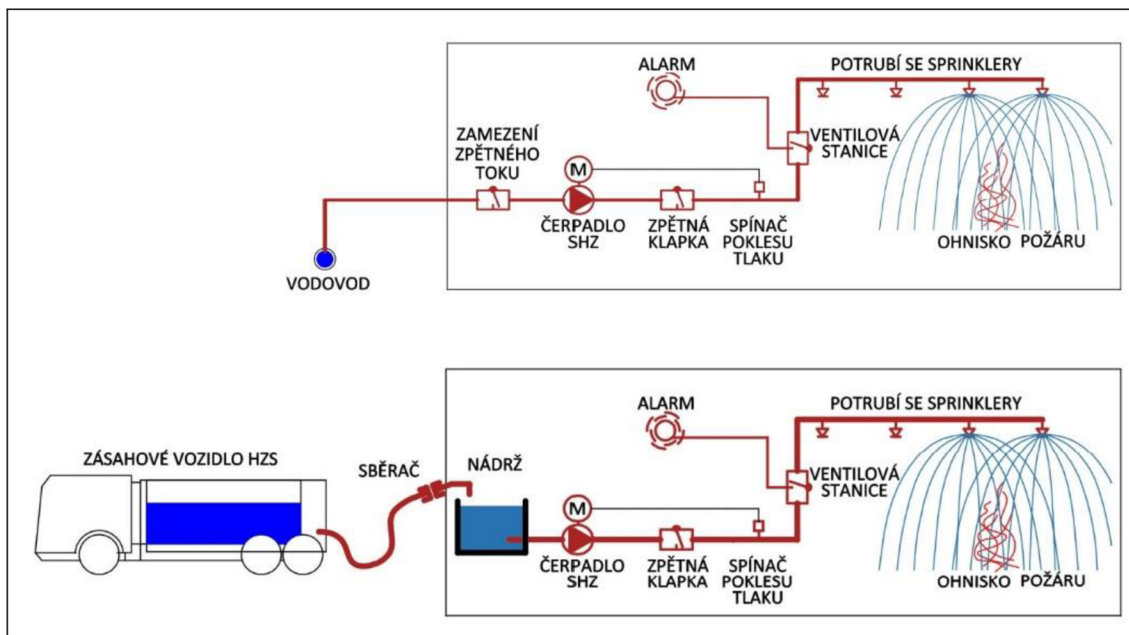
Obrázek 30: Stabilní hasicí zařízení

Zdroj: <https://sites.google.com/site/sprinkplan/druhy-zarizeni-shz?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>

Doplňkové hasicí zařízení (obrázek č. 31)

Nejedná se o samostatné zařízení, nýbrž o zařízení, které je napojené na veřejný vodovod nebo je napojené na zařízení, které je vybavené nádrží, do které je po příjezdu zasahující JPO doplňována voda ze zásahových vozidel. Snížení rizika je mírně nižší než u SHZ. I v tomto případě se nad zdrojem tepla otevřou hlavice. Voda je dodávána buď z vodovodní sítě, anebo v druhém případě ze zásobní nádrže, která je po příjezdu JPO doplňovaná. Pak se vyhlásí požár.

⁵⁹ Druhy sprinklerových zařízení, dle 73 0810. 2012. [online] [13.2.2022]. Dostupné z WWW: <https://sites.google.com/site/sprinkplan/druhy-zarizeni-shz?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>

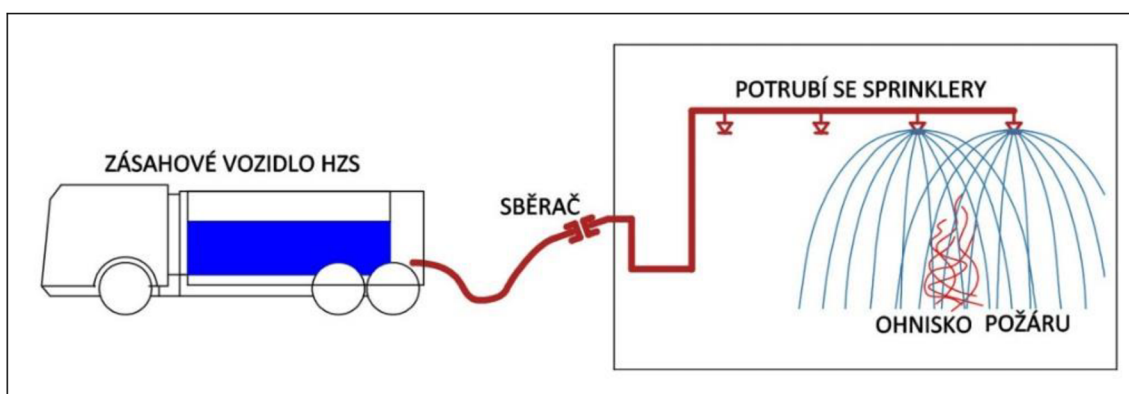


Obrázek 31: Doplnkové hasicí zařízení

Zdroj: <https://sites.google.com/site/sprinkplan/druhy-zarizeni-shz?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>

Polostabilní hasicí zařízení (obrázek č. 32)

Jedná se o zařízení, které je závislé na dodávce vody, nebo jiného hasiva ze zásahového vozidla (případně jiné mobilní techniky). Snížení rizika požáru je nejnižší oproti SHZ nebo doplňkovému HZ. Samozřejmě i v tomto případě se nad zdrojem tepla postupně otevírají hlavice spriklerového systému. Zásahující JPO může použít potrubní síť ke snadnějšímu hašení přímo v místě požáru. V případě polostabilního zařízení musí být nainstalovaná EPS, aby mohl být vyhlášen požár.



Obrázek 32: Polostabilní hasicí zařízení

Zdroj: <https://sites.google.com/site/sprinkplan/druhy-zarizeni-shz?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>

4.7 Hydraulický výpočet

Součástí návrhu sprinklerového zařízení musí být jednak projektová dokumentace, ale také i hydraulický výpočet. Účelem hydraulického výpočtu je stanovení rozměru potrubí, velikosti nádrže na vodu a také stanovení velikosti čerpadel, které se týká výkonnosti. Výpočet je spíše záležitost pro projektanty. Výpočet se doporučuje provádět pouze na PC a to schváleným a akreditovaným programem, který je k tomu určený.

Hydraulický výpočet se provádí pro dvě hydraulicky kritické účinné plochy, tedy pro hydraulicky nejvýhodnější a hydraulicky nejnevýhodnější účinnou plochu.⁶⁰

- Nejvýhodnější plocha se nachází v takovém místě sprinklerového systému, kde je průtok vody na ventilové stanici maximální, aby se dosáhlo stanovené intenzity dodávky.
- Nejnevýhodnější plocha je v takovém místě, kde je tlak zásobování vodu (měřeno na ventillové stanici), maximální pro dosažení stanovené intenzity dodávky vody – obvykle jde o plochu, která je nejvzdálenější od ventilové stanice.

Vlastní výpočet je poměrně dost složitý, nebyl součástí zadání této práce, proto se mu nebudu více věnovat.

4.8 Rozmístění a umístění sprinklerů

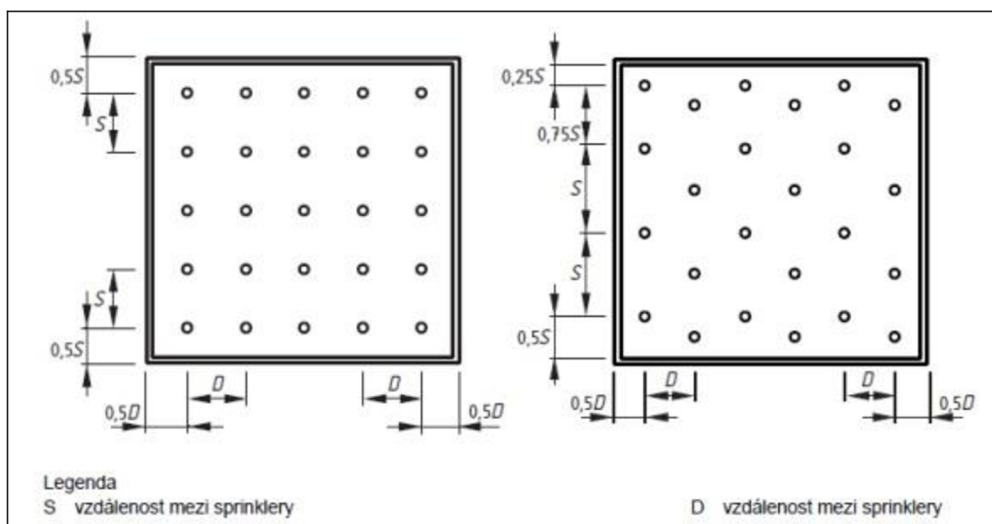
„Sprinklery se umísťují ve vzdálenosti 75 až 150 mm pod stropem nebo střechou. Nelze-li tuto vzdálenost z vážných důvodů dodržet, je povoleno instalovat sprinklery maximálně 300 mm pod hořlavými stropy nebo 450 mm pod nehořlavými stropy. Kromě této podmínky nesmí bránit výstřiku vazník, či jiné překážky jako jsou vzduchotechnika, vyhřívací panely, plošiny, osvětlovací tělesa apod. V některých případech je proto třeba instalovat hlavice i pod tyto překážky.“⁶¹

⁶⁰ TZB info. *Sprinklerová SHZ – II. díl.* [online] [20.2.2022].

Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13996-sprinklerova-zarizeni-ii-dil>

⁶¹ TZB info. *Požární bezpečnost – Sprinklerové HZ.* [online] [15.2.2022].

Sprinklery se musí rozmisťovat a umisťovat tak, aby nedocházelo k narušení vystřikového proudu. Pod každou hlavicí se tedy musí udržovat volný prostor a to v rozmezí od 0,3 m do 1 m. Rozmezí je dáno třídou nebezpečí (LH, OH, HHP). Rozmístění v půdorysech budov může být buď standardní nebo šachovnicové (obrázek č. 33).



Obrázek 33: Standardní a šachovnicové rozmístění sprinklerů

Zdroj: http://fire.fsv.cvut.cz/overene_modely/06_HASENI_Kucera.pdf

V tabulce č. 1 je patrné, že v případě malého nebezpečí je maximální chráněná plocha jedním sprinklerem až 21 m². Vzdálenost mezi sprinklery může být 4,6 m. V případě středního nebezpečí jeden sprinkler ochrání plochu o 12 m² a vzdálenost se lehce liší v případě standardního a šachovnicového rozmístění. Při vysokém nebezpečí u výroby a skladování ochrání jeden sprinkler plochu jen o 9 m² a vzdálenost mezi sprinklery by měla být 3,7 m.

Tabulka 1: Třída nebezpečí X chráněná plocha sprinklerem X vzdálenost mezi sprinklery

Třída nebezpečí	Maximální plocha chráněná jedním sprinklerem (m ²)	Maximální vzdálenosti (m), viz obrázky		
		Standard	Šachovnice	
		S a D	S	D
LH	21	4,6	4,6	4,6
OH	12	4,0	4,6	4,0
HHP a HHS	9	3,7	3,7	3,7

Zdroj: http://fire.fsv.cvut.cz/overene_modely/06_HASENI_Kucera.pdf

5 Projekt – návrh řešení sprinklerového systému

Tento projekt⁶² řeší instalaci sprinklerového SHZ ve skladové hale (SO 01), expedici (SO 02) a spojovacím krčku a přístavku (SO 03). Jedná se o přístavění nových hal ke stávající stavbě. Nové prostory budou využívány převážně pro skladování a expedici hotových výrobků nealkoholických nápojů.

Sprinklerové SHZ je účinné protipožární zařízení, které vzniklý požár nejen signalizuje, ale také jako aktivní požární ochrana ho v počátečních fázích likviduje bez lidského zásahu, resp. dostává požár pod kontrolu do příjezdu hasičů. Kromě základního požadavku zařízení, kterým je uvést požár pod kontrolu, dalším požadavkem je upozornit personál a strážní službu, že je systém uveden do činnosti.

Sprinklerové SHZ používá jako hasicí medium vodu. Její výhodou je velké měrné výparné teplo, velká měrná tepelná kapacita, dostupnost, nízká cena a neutralita. Hašení vodou je založeno na intenzivním ochlazovacím účinku, kterým se snižuje teplota hašené látky pod teplotou vznícení. To předpokládá, aby kapky vody vznikající nárazem vodního proudu na tříštič hlavice měly dostatečnou energii a pronikly proudem spalin na povrch hašeného předmětu.

Toto sprinklerové SHZ je sestaveno z potrubní sítě trvale upevněné ke stavebním konstrukcím, sprchových hlavice, které jsou v jištěných požárních úsecích instalovány na příslušném potrubním rozvodu, ventilové stanici a vodního zdroje.

SHZ bude převážně instalováno a vedeno v prostorech, kde bude trvale zajištěna teplota minimálně + 5 °C, proto bude použit mokrý systém, to znamená, že celý systém bude naplněn vodou. V prostorech, kde nebude možno zajistit minimální teploty + 5 °C, bude systém naplněn stlačeným vzduchem.

Strojní zařízení a veškeré potrubí musí být opatřeno ochranným antikorozním nátěrem. V případě použití pozinkovaného potrubí, je zinková vrstva dostatečnou antikorozní ochranou a potrubí není potřeba natírat.

⁶² Projekt jsem získal od projektantů společnosti Metrostav, a.s. Poté jsem tento projekt blíže rozebíral s manažerem realizací staveb ze společnosti Klika- BP, a.s.

Technické řešení

Skład výrobků bude sloužit ke skladování hotových výrobků před expedicí zákazníkům. Výrobky se budou skladovat v regálech na paletách a budou obsluhovány devíti automatickými zakladači. Na sklad v jižní části navazuje objekt Expedice výrobků (SO 02). Příjem výrobků určených pro uskladnění je z dopravníku v technologickém patře expedice, který je přes spojovací krček napojen na třídící systém ve spojovacím přístavku (SO 03) a ten na dopravníky ve výrobní hale (stávající objekt). Výdej výrobků je v přízemí expedice.

SO 01 – Automatický vysokoregálový sklad – Stropní jištění

Požární zatřídění:	HHS1
Systém:	mokrý
Účinná plocha:	12 Sprinklerů
Max. plocha na hlavici:	9,0 m ²
Typ hlavice:	ESFR, 1“, K360, bronz
Otevírací teplota:	74°C
Citlivost pojistky (RTI):	rychlá
Min. tlak na hlavici:	3,5 Bar
Provozní doba:	60 minut
Vnější hydranty:	1900 l/min

Poznámka: Vzhledem k velikosti vysokoregálového skladu bude stropní jištění doplněno regálovým jištěním.

SO 01 – Automatický vysokoregálový sklad – Regálové jištění

Požární zatřídění:	HHS1
Systém:	mokrý
Účinná plocha:	6 Sprinklerů
Max. plocha na hlavici:	9,0 m ²
Typ hlavice:	ESFR, 1“, K320, bronz
Otevírací teplota:	74°C
Citlivost pojistky (RTI):	rychlá
Min. tlak na hlavici:	2,0 Bar
Provozní doba:	60 minut
Vnější hydranty:	1900 l/min

SO 02 – Expedice – Stropní jištění

Požární zatřídění:	HHS1
Systém:	mokrý
Účinná plocha:	260 m ²
Intenzita:	12,0 mm/min
Max. plocha na hlavici:	9,0 m ²
Typ hlavice:	SU/SP, 3/4“, K160, bronz
Otevírací teplota:	68°C
Citlivost pojistky (RTI):	rychlá
Min. tlak na hlavici:	0,5 Bar
Provozní doba:	90 minut
Vnější hydranty:	1900 l/min

Poznámka: Manipulace a případné dočasné skladování s finálními výrobky nealkoholických výrobků v PET lahvích na dřevěných paletách volně stojících na podlaze typu ST1. Skladování do výšky jedné palety.

SO 03 – Spojovací krček, přístavek – Stropní jištění

Požární zatřídění:	OH3
Systém:	mokrý
Účinná plocha:	186 m ²
Intenzita:	8 mm/min
Max. plocha na hlavici:	12,0 m ²
Typ hlavice:	SU/SP, 3/4“, K115, bronz
Otevírací teplota:	68°C
Citlivost pojistky (RTI):	standard
Min. tlak na hlavici:	0,5 Bar
Provozní doba:	60 minut

Mokrý systém

Při požáru (v našem případě při zvýšení teploty nad 68 °C) se pojistka teplem uvolní, tím otevře průtok vody a voda, která protéká otevřenou hlavicí, hasí vzniklý požár a skrápí jeho bezprostřední okolí. Průtokem vody otevřenou hlavicí dochází k poklesu provozního tlaku vody v rozdělovači pod ventilovými stanicemi a následnému spuštění čerpadla.

Strojovna, vodní zdroj

Stávající strojovna SHZ je umístěna v samostatné místnosti v technickém objektu, který leží v areálu závodu. V souladu s předpisy bude instalován vodní zdroj se zvýšenou spolehlivostí - jedna podzemní nádrž ve spojení s dvojicí požárních čerpadel s elektrickým a diesel motorem.

Ventilová stanice

V objektu haly je umístěna stávající místnost ventilových stanic. Potrubní rozdělovač pod ventilovými stanicemi je napájený podzemním vedením potrubí DN300 ze stávající strojovny SHZ. Pro novou skladovou halu vznikne nový prostor ventilových stanic umístěný v 1.NP spojovacího krčku nové skladové haly a stávající haly. Potrubní rozdělovač v novém prostoru ventilových stanic bude napájený z potrubního rozdělovače stávající místnosti ventilových stanic potrubím DN250. Potrubí bude vedeno pod střechou hal.

Ventilová stanice VS_11	DN200 (stropní jištění expedice a krčku)
Ventilová stanice VS_12	DN150 (1/2 stropní jištění skladové haly)
Ventilová stanice VS_13	DN150 (2/2 stropní jištění skladové haly)
Ventilová stanice VS_14	DN150 (1/3 regálové jištění skladové haly)
Ventilová stanice VS_15	DN150 (2/3 regálové jištění skladové haly)
Ventilová stanice VS_16	DN150 (3/3 regálové jištění skladové haly)

Potrubní rozvody

Rozvodné potrubí bude provedeno z ocelových trubek závitových DN 15 - DN 50. Armatury a tvarovky dle příslušných norem a předpisů.

Potrubí DN 15 - DN 50 bude spojováno na závitů nebo pomocí spojek, potrubí nad DN 50 bude spojováno pomocí speciálních spojek přes drážky na konci jednotlivých trubek.

Hlavní rozvodné potrubí bude spádováno směrem ke stoupačkám a od stoupaček směrem k ventilovým stanicím, kde je hlavní odvodnění soustav. Potrubní rozvody je nutno ukládat viditelně. Pokud je není možné uložit viditelně, musí být uloženy tak, aby se daly kdykoliv snadno odkrýt. Vstup potrubí do strojovny a všechny prostupy zdmi musí být provedeny tak, aby nemohlo dojít k přenosu tlaku stavebních konstrukcí na potrubí a bylo zabráněno případnému prosakování vody kolem potrubí. Při průchodu potrubí z jednoho požárního úseku do druhého musí být vstup potrubí protipožárně utěsněn.

Zkušební provoz

Protože sprinklerové SHZ je bezpečnostní protipožární zařízení pracující na základě zvýšení teploty, není možno provádět zkušební provoz. Je možné provést pouze komplexní vyzkoušení strojovny a signalizace chodu zařízení. Obsluhu a zkoušky zařízení může vykonávat pouze osoba s příslušnou odbornou způsobilostí, prokazatelně proškolená výrobcem nebo dodavatelem zařízení, při dodržení provozních a bezpečnostních předpisů.

Uvedení do provozu

Před komplexním vyzkoušením je nutno rozvody SHZ propláchnout vodou. Potřebná doba proplachování je závislá na vnitřní čistotě potrubí a na čistotě použité vody. Před uvedením SHZ do trvalého provozu musí být rozvody SHZ tlakově odzkoušeny zkušebním tlakem vody 15 bar nebo 1,5 násobkem pracovního tlaku systému, podle toho která hodnota je vyšší. Dodavatel SHZ vystaví potvrzení o provedené tlakové zkoušce potrubí.

Podmínky montáže a kontrola provozuschopnosti

Při výrobě jednotlivých dílů potrubí a při montáži spojek potrubí je třeba dodržet předpisy výrobce. Montáž SHZ musí být provedena výrobcem tohoto zařízení nebo organizací, která má k této činnosti oprávnění. Při montáži SHZ je bezpodmínečně nutno dodržovat všechny příslušné bezpečnostní předpisy a ustanovení.

SHZ podléhá pravidelným kontrolám provozuschopnosti podle vyhlášky MV ČR č. 246/2001 Sb., které na základě objednávky provádí výrobce nebo organizace mající k této činnosti oprávnění.

Závěr

Stabilní hasicí zařízení je sofistikované požárně bezpečnostní řešení a v protipožární oblasti má zcela jistě nezastupitelné místo. V dnešní době můžeme SHZ běžně vidět v nákupních centrech, sportovních halách, kinech, divadlech, kancelářích, různých továrnách, výrobních halách, skladech atd. Vlastně téměř všude, kde je reálná hrozba rychle se rozvíjejícího požáru a s tím spojených velkých ztrát na životech a majetku.

V první řadě je ale velice podstatné SHZ správně navrhnout. Každý projekt se musí posuzovat individuálně s ohledem na typ objektu a jeho využití. Nicméně nejideálnější stav je zajistit komplexní ochranu budovy či prostoru, kterou lze dosáhnout vhodnou kombinací a integrací SHZ s dalšími systémy, jako je EPS, zařízení pro odvod kouře a tepla nebo evakuační systémy. Největší výhodou SHZ je schopnost plně automatizovaného zásahu v počáteční fázi požáru, čímž se výrazně snižují škody způsobené požárem a zvyšuje ochrana zdraví, lidského života (i života zvířat) a majetku.

V dnešní době je významným faktorem při návrhu a realizaci SHZ dopad na životní prostředí. Proto bývá kladen čím dál tím větší důraz na snižování toxicity hasebních látek. S tím také souvisí důraz na jejich možnou recyklaci.

Mým hlavním cílem bylo poznat, pochopit a popsat SHZ, na jakém principu fungují, jaké jsou dnes známé SHZ a jaké jsou možnosti jejich využití. Zaměřil jsem se na sprinklerové SHZ, které jsem popsal více podrobněji. Následně jsem své nově získané znalosti zúročil při spolupráci se zkušenějšími lidmi v tomto oboru při návrhu řešení pro skladovací a expediční halu nealkoholických nápojů.

Seznam použité literatury

Knižní zdroje:

- ✓ LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. 64 s. ISBN 80-7318-194-0.
- ✓ LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. 123 s. ISBN 978-80-7318-631-49.
- ✓ LAUCKÝ, Vladimír. *Speciální bezpečnostní technologie*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. 223 s. ISBN 978-80-7318-762-0.
- ✓ LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. Vyd. 1. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
- ✓ LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. Vyd. 1. Zlín: VeRBuM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
- ✓ BALOG, Karol. *Hasiace látky a jejich technológie*. Vyd. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. 2004. 171 s. ISBN 80-86634-49-3.
- ✓ KRATOCHVÍL, Václav, NAVAROVÁ, Šárka, a KRATOCHVÍL, Michal. *Stavby a požárně bezpečnostní zařízení: Malá encyklopedie požární bezpečnosti objektů a technologií*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR. 2010. 431 s. ISBN 978-80-86640-53-2.
- ✓ KRATOCHVÍL, Václav, KRATOCHVÍL, Michal. *Technické prostředky požární ochrany*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR. 2007. 152 s. ISBN 978-80-86640-86-0.
- ✓ RYBÁŘ, Pavel. *Mlhová stabilní hasicí zařízení*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR. 2011. 57 s. ISBN 978-80-87544-05-1.
- ✓ RYBÁŘ, Pavel. *Sprinklerová hasicí zařízení*. Vyd. 1. Knižnice požární ochrany. 1996. 224 s.

Internetové zdroje:

- ✓ MV GŘ HZS ČR. Statistická ročenka 2001-2020. Praha 2021
Dostupné z WWW:
<https://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>
- ✓ MV GŘ HZS ČR. Požární ochrana budov, obvodové pláště. Hošek, Z. 2008.
Dostupné z WWW: <https://slideplayer.cz/slide/2620858/>
- ✓ MV GŘ HZS ČR. Rybář, Pavel: Příklady použití SHZ v ochraně majetku a technologií. Praha 2014.
Dostupné z WWW:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WsRsoWIZ63kJ:www.hzscr.cz/soubor/priklady-pouziti-shz-pdf.aspx+&cd=6&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>
- ✓ Hasicí servis. Třídy požárů dle ČSN EN2.
Dostupné z WWW: <https://www.hasici-servis.cz/tridy-pozaru>
- ✓ TZB info. SHZ v ochraně budov před požárem.
Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/19047-stabilni-hasici-zarizeni-v-ochrane-budov-pred-pozarem-cast-1>
- ✓ TZB info. SHZ – normy.
Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/normy/trida-38-92>
- ✓ TZB info. Požární bezpečnost staveb.
Dostupné z WWW: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb>
- ✓ TZB info. Sprinklerová stabilní hasicí zařízení – I. díl.
Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13971-sprinklerova-zarizeni-i-dil>
- ✓ TZB info. Sprinklerová SHZ – II. díl.
Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/13996-sprinklerova-zarizeni-ii-dil>
- ✓ TZB info. Sprinklerová SHZ – III. díl.
Dostupné z WWW: <https://voda.tzb-info.cz/pozarni-vodovod/14023-sprinklerova-zarizeni-iii-dil>
- ✓ TZB info. Požární bezpečnost – Sprinklerové hasicí zařízení.
Dostupné z WWW: : <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2017-pozarni-bezpecnost-i-sprinklerove-hasici-zarizeni>
- ✓ Moravskoslezský kraj HZS ČR. Stavební prevence. Požárně bezpečnostní zařízení.
Dostupné z WWW: <https://www.hzscr.cz/clanek/pozarne-bezpecnostni-zarizeni.aspx>
- ✓ Klika BP. Drenčerové vodní SHZ.
Dostupné z WWW: <https://klika.cz/produkty/stabilni-hasici-zarizeni-vodni/drencerove-vodni-shz/>

- ✓ Klika BP. Mlhové vodní SHZ.
Dostupné z WWW: <https://klika.cz/produkty/stabilni-hasici-zarizeni-vodni/mlhove-vodni-shz/>
- ✓ Klika BP. Aerosolové SHZ.
Dostupné z WWW:
<https://klika.cz/produkty/stabilni-hasici-zarizeni-plynove/ghz-s-aerosolovym-hasivem/>
- ✓ Kimbau. Plynové SHZ.
Dostupné z WWW: <http://www.kimbau.cz/plynove-stabilni-hasici-zarizeni.html>
- ✓ Záchranný kruh. Požáry.
Dostupné z WWW:
<https://www.zachranny-kruh.cz/pozary/obecne-o-pozarech/co-je-to-pozar.html>
- ✓ Tání a tuhnutí.
Dostupné z WWW: <https://slideplayer.cz/slide/3063167/>
- ✓ Nabla – fyzika. Tepelná kapacita.
Dostupné z WWW: <http://www.nabla.cz/obsah/fyzika/molekulova-fyzika-a-termika/tepelna-kapacita-merna-tepelna-kapacita.php>
- ✓ CIVOP. Stabilní hasicí zařízení.
Dostupné z WWW: <https://www.civop.cz/stabilni-hasici-zarizeni/>
- ✓ Incendia consulting. History of sprinkler development.
Dostupné z WWW:
<http://incendiaconsulting.com/History%20of%20Sprinkler%20Development.pdf>
- ✓ Fire Protection Specialist. Sprinkler history.
Dostupné z WWW:
<https://web.archive.org/web/20060811231724/http://www.meritsprinkler.com/history.htm>
- ✓ Triangle Fire Systems. History of Automatic Fire Sprinkler.
Dostupné z WWW:
<https://www.trianglesprinklersystems.co.uk/history-of-automatic-fire-sprinklers/>
- ✓ KLIKA – BP, a.s.
Dostupné z WWW: <https://klika.cz/>
- ✓ Euroalarm, spol s r.o.
Dostupné z WWW: <https://www.euroalarm.cz/>
- ✓ ASTRA SECURITY, a.s.
Dostupné z WWW: <http://www.astrasecurity.cz/>
- ✓ FASS, spol. s r.o.
Dostupné z WWW: <https://www.fass.cz/>

✓ Hasicí systémy spol. s r.o.

Dostupné z WWW: <https://www.hasicisystemy.cz/cs/>

✓ Traser spol. s r.o.

Dostupné z WWW: <http://www.traser.eu/>

✓ Tespostop spol. s r.o.

Dostupné z WWW: <http://www.tepostop.cz/cs/>

✓ Sprinkplan spol. s r.o.

Dostupné z WWW: <https://www.sprinkplan.cz/>

Ostatní:

✓ Vlastní zkušenosti

✓ Poskytnutý projekt od projektantů společnosti Metrostav, a.s.

✓ Konzultace s panem Markem Doležalem ze společnosti Klika – BP, a.s.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Znázornění škod při ne/použití SHZ	11
Obrázek 2: Trojúhelník hoření	13
Obrázek 3: Podíl počtu aktivních hlavice při hašení	19
Obrázek 4: Aktivní a pasivní PO v čase	22
Obrázek 5: Grafické znázornění rozvoje požáru	24
Obrázek 6: Třídy požárů dle ČSN EN 2	26
Obrázek 7: Princip hašení	27
Obrázek 8: Blokové schéma funkce systému EPS	34
Obrázek 9: Drenčerovalice	39
Obrázek 10: Mlhová SHZ - hašení mlhou	40
Obrázek 11: Mlhová SHZ – hlavice	41
Obrázek 12: Pěnová SHZ	43
Obrázek 13: Hašení hasičů pomocí hasicího prášku	45
Obrázek 14: Výstřikové hubice a autonomní detektory pro spuštění plynových SHZ	47
Obrázek 15: Plynová SHZ – inertní plyny – strojovna	48
Obrázek 16: Aerosolové SHZ	49
Obrázek 17: Otevření sprinkleru po dosažení otevírací teploty tepelné pojistky	57
Obrázek 18: Mokrý ventilová stanice	58
Obrázek 19: Mechanická spojka potrubí	59
Obrázek 20: Sprinklerové hlavice se skleněnou a tavnou tepelnou pojistkou ..	60
Obrázek 21: Barevné označení sprinklerových hlavice	61
Obrázek 22: Sprinklery s různou tepelnou odezvou a provedením tepelné pojistky	62
Obrázek 23: Sprinklerová hlavice stojatá	62
Obrázek 24: Sprinklerová hlavice závěsná	63
Obrázek 25: Sprinklerová hlavice horizontální/stěnová	63
Obrázek 26: Poplachové zvony a armatura pro připojení CAS	65
Obrázek 27: Sprinklerové zařízení se suchou a mokrou soustavou	68
Obrázek 28: Schéma mokré a suché soustavy	69

Obrázek 29: Stabilní hasicí zařízení.....	71
Obrázek 30: Doplnkové hasicí zařízení.....	72
Obrázek 31: Polostabilní hasicí zařízení	72
Obrázek 32: Standardní a šachovnicové rozmístění sprinklerů	74

Seznam grafů

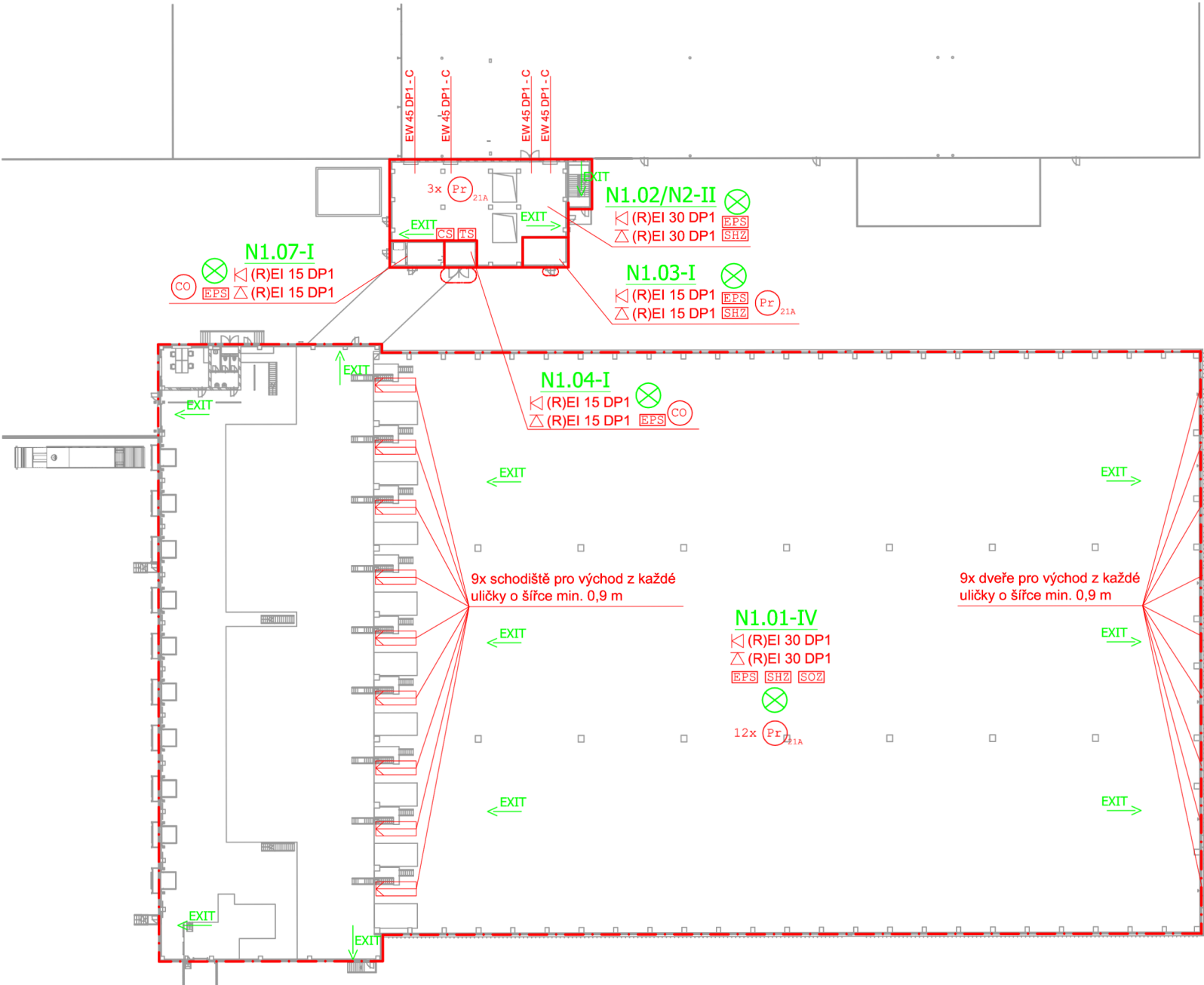
Graf 1: Počet požárů	15
Graf 2: Přímé škody a uchráněné hodnoty.....	16
Graf 3: Evakuované a zachráněné osoby	17
Graf 4: Usmrcené osoby	17
Graf 5: Zraněné osoby	18

Seznam tabulek

Tabulka 1: Třída nebezpečí X chráněná plocha sprinklerem X vzdálenost mezi sprinklery.....	74
--	----

Seznam příloh

Příloha 1: Požárně bezpečnostní řešení – 1.NP
Příloha 2: Požárně bezpečnostní řešení – 2.NP
Příloha 3: Schéma systému
Příloha 4: Půdorys 1.NP – Stropní jištění
Příloha 5: Půdorys 2.NP – Stropní jištění
Příloha 6: Půdorys 2.NP – Regálové jištění
Příloha 7: Pohledy

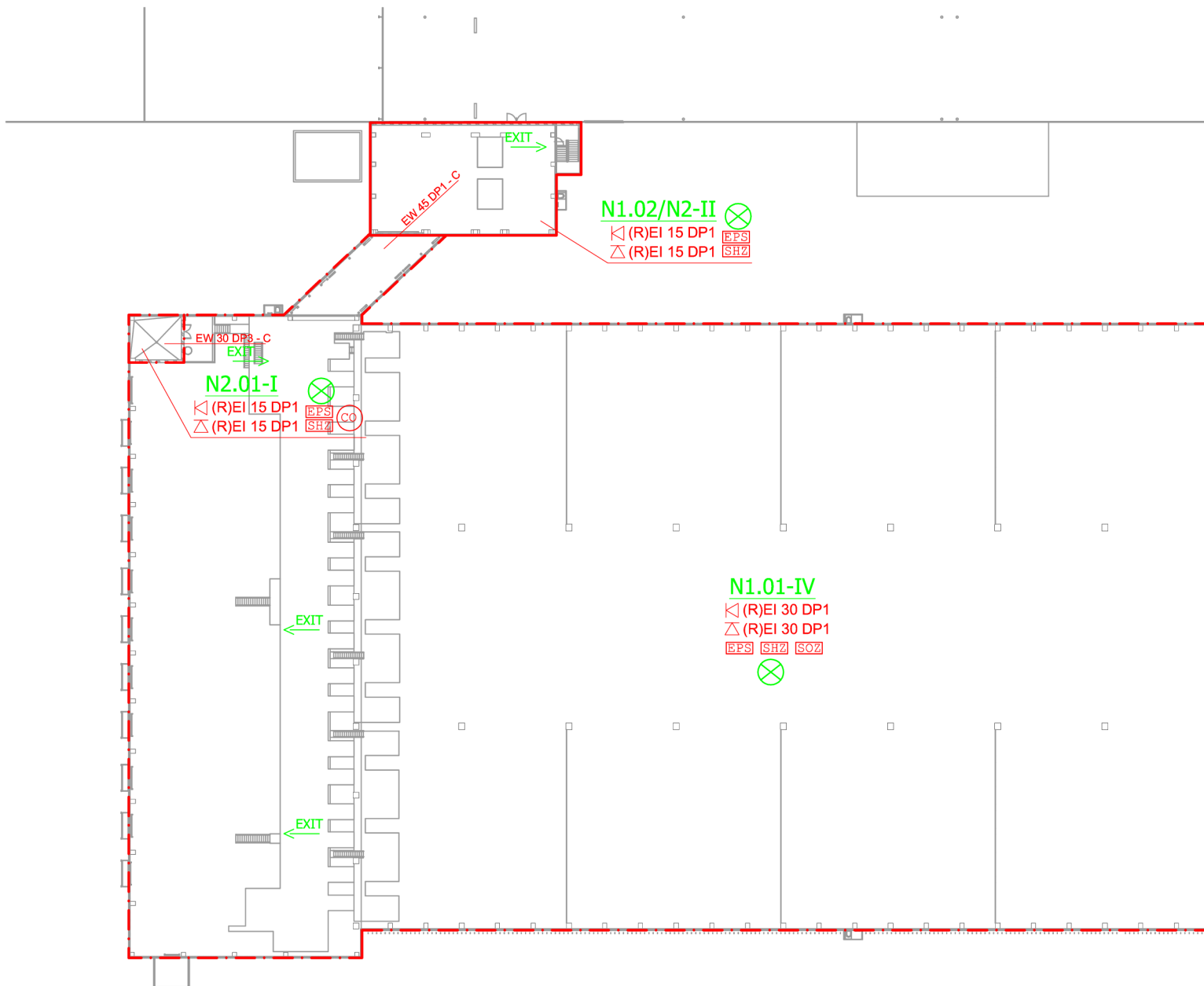


POPIS PÚ:

Ozn. PÚ	Název požárního úseku
N1.01-IV	Sklad výrobků a expedice výrobků s krčkem
N1.02/N2-II	Spojivací přístavek
N1.03-I	Ventilová stanice SHZ
N1.04-I	Trafostanice
N1.05-I	Rozvaděč PBZ
N1.06-I	Rozvaděč EPS
N1.07-I	Rozvodna
N2.01-I	Plynová kotelna

LEGENDA PO:

OZNAČENÍ	
EI 30 DP3 - C	Požární odolnost uzávěrů (dveří, oken)
R 30 DP1	Požární odolnost sloupů
◁(R)EI 45 DP1	Požární odolnost stěn
△(R)EI 45 DP1	Požární odolnost stropů
N1.01-III	Označení požárního úseku - SPB
- · - · - ·	Hranice požárních úseků
—————	Požárně nebezpečný prostor
Pr _{21A}	Přenosný hasicí přístroj práškový
EXIT	Směr úniku
H	Vnitřní odběrné místo
CO	Přenosný hasicí přístroj sněhový
EPS	Požární úsek vybavený EPS
SHZ	Požární úsek vybavený SHZ
SOZ	Požární úsek vybavený SOZ
CS	Tlačítko Total stop
TS	Tlačítko Central stop
⊗	Požární úsek vybavený nouzovým osvětl.



POPIS PÚ:

Ozn. PÚ	Název požárního úseku
N1.01-IV	Sklad výrobků a expedice výrobků s krčkem
N1.02/N2-II	Spojivací přístavek
N1.03-I	Ventilová stanice SHZ
N1.04-I	Trafostanice
N1.05-I	Rozvaděč PBZ
N1.06-I	Rozvaděč EPS
N1.07-I	Rozvodna
N2.01-I	Plynová kotelna

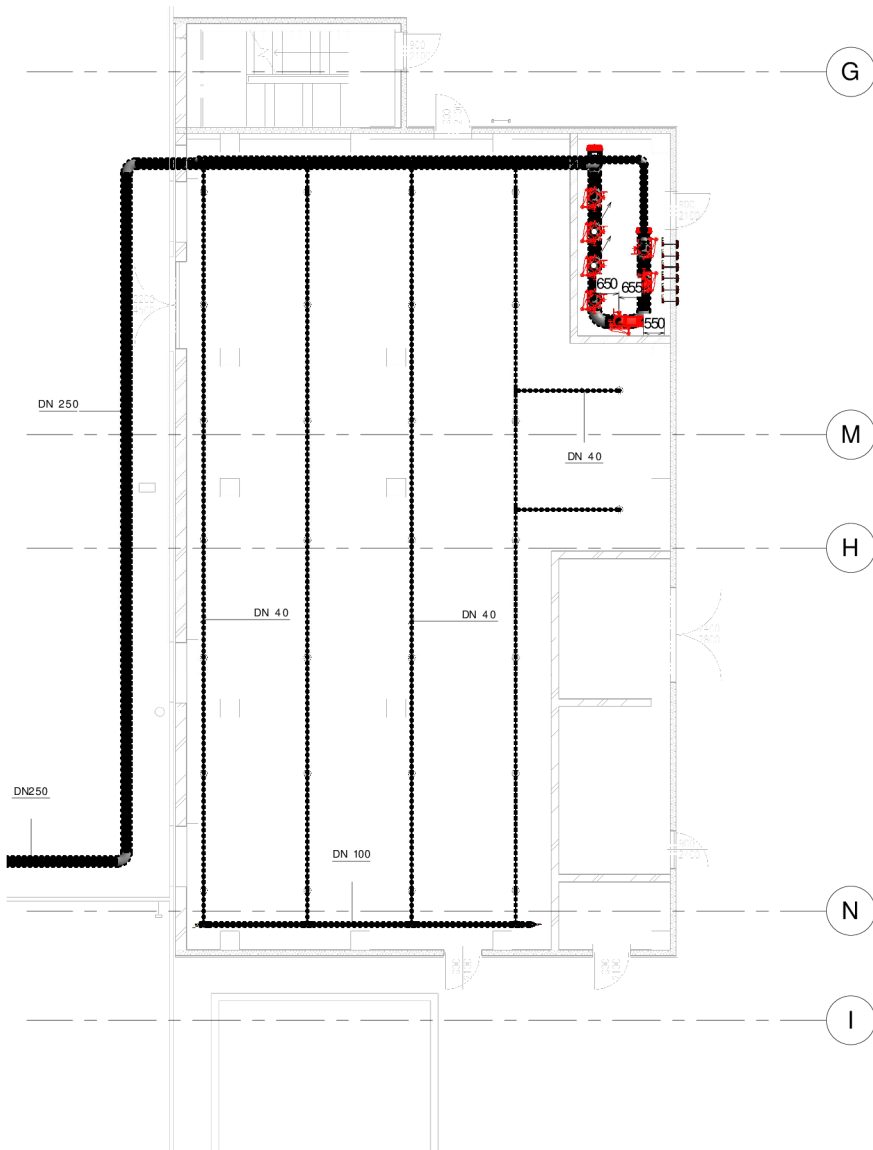
LEGENDA PO:

OZNAČENÍ	
EI 30 DP3 - C	Požární odolnost uzávěrů (dveří, oken)
R 30 DP1	Požární odolnost sloupů
◁(R)EI 45 DP1	Požární odolnost stěn
△(R)EI 45 DP1	Požární odolnost stropů
N1.01-III	Označení požárního úseku - SPB
- · - · - ·	Hranice požárních úseků
—	Požárně nebezpečný prostor
Pr _{21A}	Přenosný hasicí přístroj práškový
EXIT	Směr úniku
H	Vnitřní odběrné místo
CO	Přenosný hasicí přístroj sněhový
EPS	Požární úsek vybavený EPS
SHZ	Požární úsek vybavený SHZ
SOZ	Požární úsek vybavený SOZ
CS	Tlačítko Total stop
FS	Tlačítko Central stop
⊗	Požární úsek vybavený nouzovým osvětl.

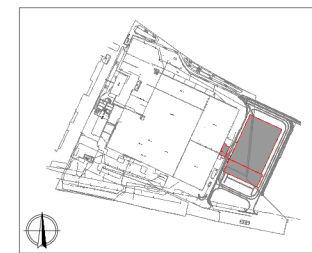
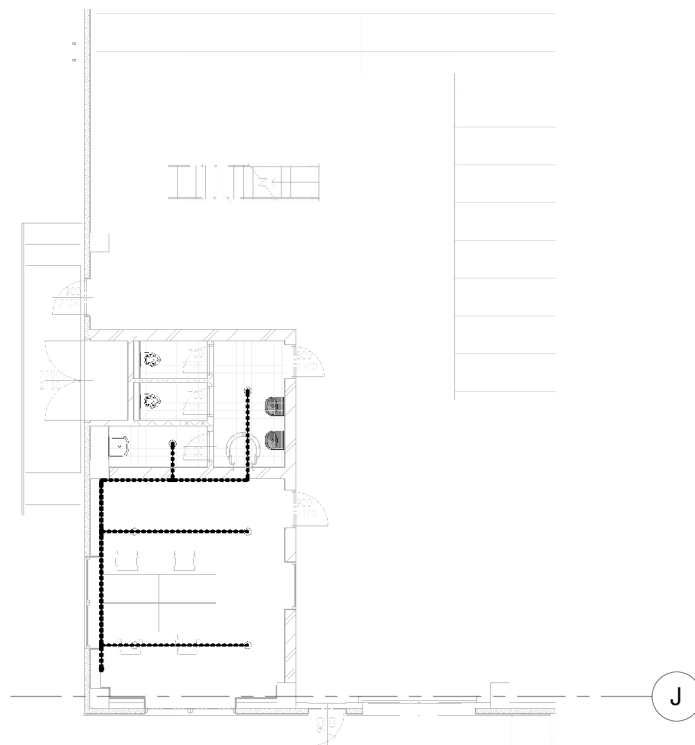


PŮDORYS 1.NP - STROPNÍ JIŠTĚNÍ / GROUND FLOOR LAYOUT - CEILING LEVEL

PŮDORYS 1.NP - PŘÍSTAVEK SO03



PŮDORYS 1.NP - HALA SO02

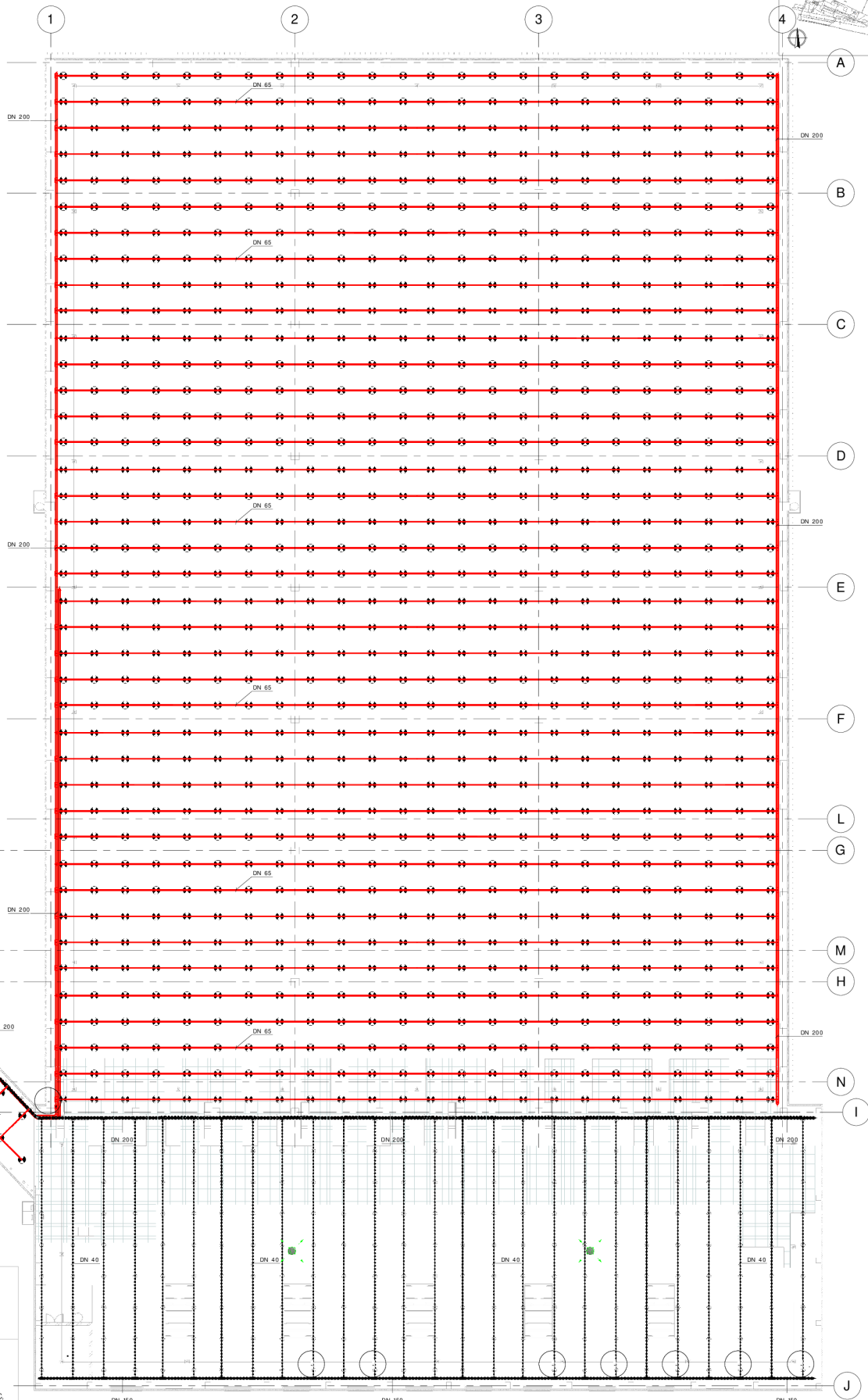


LEGENDA

		MOKRA SOUSTAVA / WET SYSTEM SPRINKLER SPRAY ZAVĚŠENÝ ESFR K360 - PŘEVODNÍ BRONZE, 1" 74°C, CITLIVOST RYCHLÁ SPRINKLER SPRAY PENDENT ESFR K360 - DESIGN BRONZE, 1", 74°C, SENSITIVITY FAST
		MOKRA SOUSTAVA / WET SYSTEM SPRINKLER SPRAY STOUJATÝ PŘEVODNÍ BRONZE, 3/4" k=115, 68°C, CITLIVOST RYCHLÁ SPRINKLER SPRAY PENDENT K115, 68°C DESIGN BRONZE, 3/4", 74°C, SENSITIVITY FAST
		RN = VERTIKÁLNÍ ODBOČKA RN = VERTICAL BRANCH
		PROPLACHOVACÍ KUS DN50 S KULOVÝM KOHOUTEM DN50 FLUSHING CONNECTION DN50 WITH BALL-VALVE DN50
		TESTOVACÍ ARMATURA PRO NÁPOJENÍ TESTOVACÍ SOUPRAVY TESTING PIPE CONNECTION FOR TESTING SET K=360, 160
		HLAVNÍ ROZVODNÉ POTRUBÍ MAIN PIPE VEDLEJŠÍ VĚTVĚNÍ POTRUBÍ BRANCHES

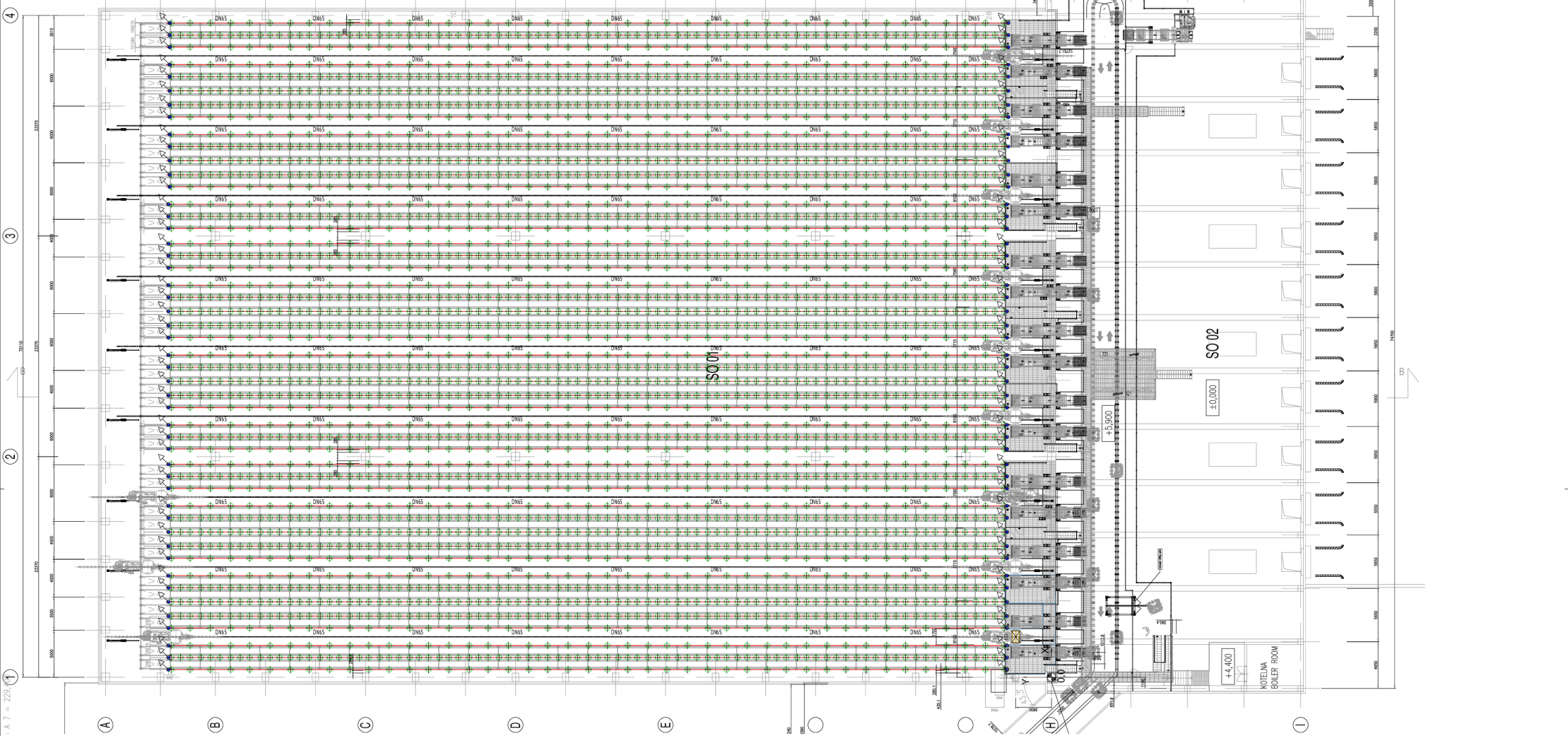


PROSTORY BEZ SPRINKLEROVÉHO JIŠTĚNÍ
AREA WITHOUT SPRINKLER PROTECTION



LEGENDA

		MOKRA SOUSTAVA / WET SYSTEM SPRINKLER SPRAY ZAVĚŠENÝ ESFR K300 - PŘÍVODNĚ BRONZE, 1" 74°C, CITLIVOST RYCHLÁ
		SPRINKLER SPRAY PENDENT ESFR K300 - DESIGN BRONZE, 1", 74°C, SENSITIVITY FAST
		MOKRA SOUSTAVA / WET SYSTEM SPRINKLER SPRAY STOUJÁKY PŘÍVODNĚ BRONZE, 3/4" K=115, 68°C, CITLIVOST RYCHLÁ
		SPRINKLER SPRAY PENDENT K115, 68°C DESIGN BRONZE, 3/4", SENSITIVITY FAST
		RN - VERTIKÁLNÍ OBOČKA RN - VERTICAL BRANCH
		PROPLAČOVACÍ KUS DN50 S KULOVÝM KOHOŮTEM DN50 FLUSHING CONNECTION DN50 WITH BALL-VALVE DN50
		TESTOVACÍ ARMATURA PRO NÁPLOJENÍ TESTOVACÍ SOUPRAVY TESTING PIPE CONNECTION FOR TESTING SET K-360, 150
		HLAVNÍ ROZVODNÉ POTRUBÍ MAIN PIPE VEDLEJŠÍ VĚTVENÍ POTRUBÍ BRANCHES
		PROSTORY BEZ SPRINKLEROVÉHO JIŠTĚNÍ AREA WITHOUT SPRINKLER PROTECTION



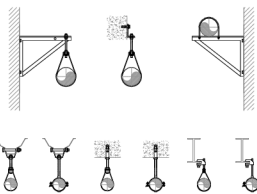
Type your text
VELIKOSTI ZÁVITOVÝCH TYČÍ
HANGER ROD SIZES

DN	M
<=100	10
125-200	12
250-300	16

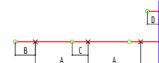
HMOTNOST POTRUBÍ S VODOU
WEIGHT OF PIPE WITH WATER

DN	[kg/m]	DN	[kg/m]
25	3,35	100	18,91
32	4,58	125	26,85
40	5,56	150	37,38
50	7,84	200	59,47
65	9,46	250	88,63
80	12,47	300	122,01

TYPICKÉ UCHYCENÍ
TYPICAL HANGERS



ZÁVĚŠENÍ / HANGERS



- A..... MAX. VZDÁLENOST MEZI 2 ZÁVĚŠÍ:
 A..... MAX. DISTANCE BETWEEN TWO HANGERS:
 >= DN25, MAX. 8,00 M
 < DN25, MAX. 4,00 M
- B..... MAX. VZDÁLENOST MEZI POSLEDNÍ HLAVICI A ZÁVĚSEM
 B..... MAX. DISTANCE BETWEEN LAST SPRINKLER AND HANGER:
 = DN25, MAX. 0,9 M
 >= DN32, MAX. 1,2 M
- C..... MIN. VZDÁLENOST MEZI HLAVICÍ A ZÁVĚSEM:
 C..... MIN. DISTANCE BETWEEN SPRINKLER AND HANGER: 0,15 M.
- D..... MAX. VZDÁLENOST OD ZÁVĚSU: 0,45 M.
 D..... MAX. DISTANCE FROM HANGER: 0,45 M.

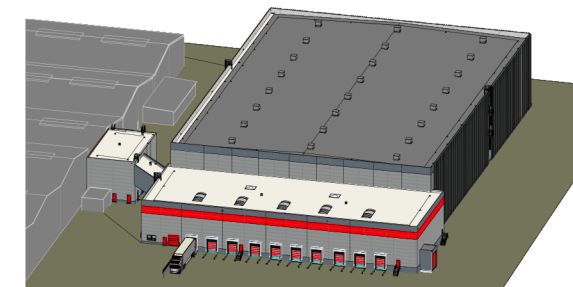
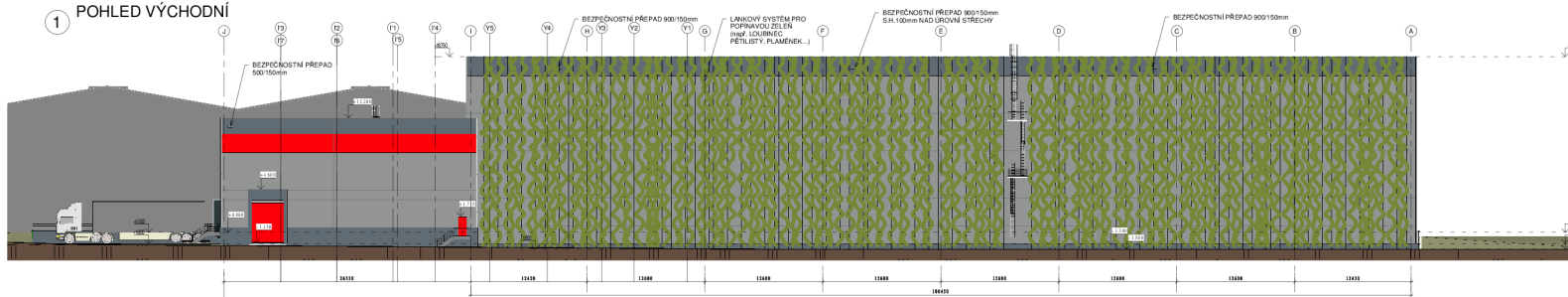
MEZI SPOJKAMI MUSÍ BYT NEJMĚNE 2 ZÁVĚSY
 MIN. 2 HANGERS BETWEEN THE COUPLINGS

LEGENDA / KEY

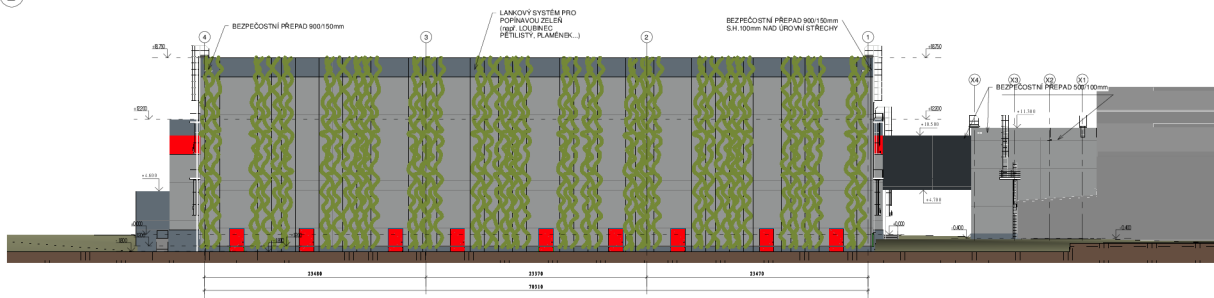
		MOKRA SOUSTAVA / WET SYSTEM SPRINKLER SPRAY ZÁVĚŠENÝ ESFR K320 - PŘÍKOVĚNÍ BRONZ, 1" 74°C, CITLIVOST RYCHLÁ
		SPRINKLER SPRAY PENDENT ESFR K320 - DESIGN BRONZE, 1" 74°C, SENSITIVITY FAST
		UP = STOLPÁNÍ POTRUBÍ DN = KLEŠANÍ POTRUBÍ
		UP = UPRISE PIPE DN = DOWN PIPE
		HLAVNÍ ROZVODNÝ POTRUBÍ MAIN PIPE
		VEĎLEJŠÍ VĚTVENÍ POTRUBÍ BRANCHES



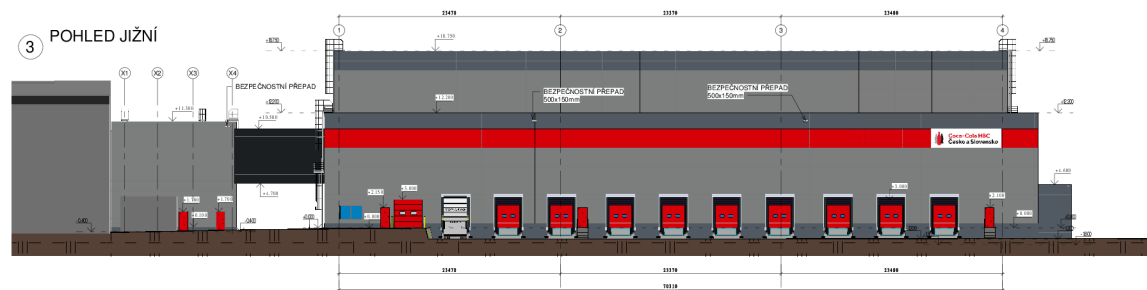
1 POHLED VÝCHODNÍ



2 POHLED SEVERNÍ



3 POHLED JIŽNÍ



- LEGENDA BAREV
- SILVER (RGB 142,144,146)
 - GREY (RGB 83,103,112)
 - CORE RED (RGB 244,6,9)

FASÁDA ZE SENOVÝCH PANELOV HORIZONTÁLNĚ KLADENÝCH TL 150mm S MINERÁLNÍ VLAKO

4 POHLED ZÁPADNÍ

