

Hasební látky

Voda

Ochlazování

- hořlavá látka se ochladí pod její teplotu hoření
- hasivo musí mít schopnost odebírat teplo

Izolace (oddělení)

- izolace pásma hoření od hořlavé látky
- hašení hořících plynů

Ředění

- ředění koncentrace
okysličovadla (O_2)
ve směsi se
vzduchem
- vodní pára
- ředění koncentrace
hořlavé látky, tak
aby se stala
nehořlavou
- hořlavé kapaliny - líh

Voda jako hasební látka

- Chemický vzorec H_2O
- Vyskytuje se ve třech skupenstvích – led, voda, pára
- Měrná hmotnost vody při teplotě $4\text{ }^\circ\text{C}$ je $1000\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
- Teplota tání (normální tlak) je $0\text{ }^\circ\text{C}$
- Teplota varu (normální tlak) je $100\text{ }^\circ\text{C}$
- Při tuhnutí se zvětšuje objem vody o $1/11$
- Při změně z kapalného na plynné skupenství se z 1 l kapaliny vytvoří 1700 l páry

Voda jako hasební látka

- má především **ochlazovací** hasební účinek – voda má vysokou schopnost odebírat teplo – má vysoké měrné teplo výparné ($2\,259\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$)
- ve formě vodní páry také hasební účinek zředovací
- má zředovací hasební účinek při hašení polárních kapalin
- voda hasí požáry třídy A, za určitých podmínek se dá použít na hašení požárů třídy B

Zdroje vody

- Hydrantová síť – nadzemní a podzemní hydranty – výtokové stojany, plnicí místa
- Požární nádrže
- Řeky, rybníky atd.

Vodní proudy - Proudnice

| Typ proudnice | Tlak [MPa] | Průtok [l.min ⁻¹] | Dostřik [m] |
|------------------------|------------|-------------------------------|-------------|
| B 75 – hubice 18 mm | 0,4 | 400 | 29 |
| B75 – hubice 25 mm | 0,4 | 800 | 36 |
| C 52 – hubice 12,5 mm | 0,4 | 200 | 25 |
| C 52 – hubice 16 mm | 0,4 | 337 | 28 |
| Otočná CAS 32 T 815 | 0,8 | 1674 | 40 |
| Otočná CAS 25 LIAZ 101 | 0,8 | 800 - 1600 | 40 |

Proudnice

| Typ proudnice | Tlak [MPa] | Průtok [l.min ⁻¹] | Dostřik [m] |
|---|------------|-------------------------------|-------------|
| Rozprašovací proudnice C 52 (mlhová - THT) – mlhový proud | 0,4 | 110 | 5 |
| Kombinovaná proudnice 52 Galaxie – sprchový proud | 0,4 | 50 – 370 | 5 -16 |
| Kombinovaná proudnice 52 Turbo AWG – sprchový proud | 0,5 | 115 - 375 | 9 - 14 |

Proudnice

| Typ proudnice | Tlak [MPa] | Průtok [l.min ⁻¹] | Dostřik [m] |
|---------------------------|------------|-------------------------------|-------------|
| Vysokotlaká CAS 25 K LIAZ | 2,5 | 76,5 - 152 | 11 - 22 |
| Vysokotlaká AWG | 4 | 200 | 15 - 29 |
| Vysokotlaká Servo NePiRo | 4 | 200 | 28 |

Voda jako hasební látka

- Voda má největší povrchové napětí ze všech běžných kapalin
- Povrchové napětí vody snižuje schopnost vody stékat po některých látkách a vnikat pod jejich povrch (omezuje smáčivost)
- Povrchové napětí snižují smáčedla

Přísady pro zlepšení hasebních účinků vody:

- Smáčedla – snižují povrchové napětí – v praxi se používá pěnidel
- Přísady pro zvýšení mrazuvzdornosti – přenosné hasicí přístroje
- Konzervační přísady a přísady pro snížení koroze

Smáčedla

- Smáčedla – snižují povrchové napětí – v praxi se používá pěnidel – přimísení 0,5 – 1 %
- Pyrocool – 0,4 % roztok (4 l Pyrocoolu na 1000 l vody) – vysoký ochlazovací účinek (přeměna energie tepelného záření - infra do viditelného záření)

Nebezpečí při hašení vodou

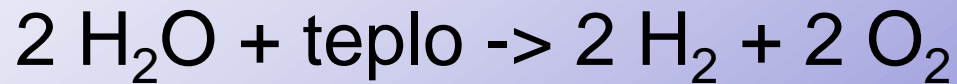
- Chemická reakce s karbidem vápenatým:



- vzniká hořlavý acetylén
- **karbid vápenatý se nesmí hasit vodou**

Nebezpečí při hašení vodou

- Termický rozklad vody:



- neprobíhá při teplotách běžného požáru ale významněji až při teplotách nad 1500 °C

Nebezpečí při hašení vodou

- Žhnoucí uhlí reaguje s vodou a uvolňuje výbušný vodík a oxid uhelnatý



- **Saze se vodou hasit nesmí!**
- **Při hašení žhnoucího uhlí a koksu je nutná opatrnost!**
- Rozžhavené železo reaguje s vodou:
$$\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeO} + \text{H}_2$$
- **Při ochlazování železa (tavícího se kovu) je nutná opatrnost!**

Nebezpečí při hašení vodou

- Hašení lehkých kovů



- **lehké kovy a jejich slitiny jako např. hliník, hořčík, elektron se nesmí hasit vodou**

Nebezpečí při hašení vodou

- Při hašení hořlavých prachů a sypkých materiálů může dojít k rozvíření a následnému výbuchu – zejména při použití plného – kompaktního proudu
- **Pozor při hašení uhelného prachu, dřevěného prachu nebo pilin, cukerného prachu, moučného a jiných hořlavých prachů!**

Nebezpečí při hašení vodou

- **Při hašení roztržitými proudy vody hrozí v uzavřených prostorách nebo špatně větraných prostorách nebezpečí opaření (sklepy)!**
- **Při hašení nebo ochlazování rozteklých žhavých materiálů (kov, struska) hrozí nebezpečí odstříkování žhavých materiálů!**

Nebezpečí při hašení vodou

- Při hašení tuků a olejů způsobí vysoká teplota těchto hořících látek rychlé odpaření vody
- Těžší voda klesá pod vrstvy rozpáleného tuku nebo oleje a dochází k jejímu zahřátí nad 100 °C a prudkému odpaření
- **Může dojít k vzkypění nebo vyvržení (tukový výbuch)!**

Nebezpečí při hašení vodou

- Elektrická vodivost vody
- Elektrickou vodivost vody zvyšují příměsi (včetně smáčedel a pěnidel)
- **Základní opatření při hašení elektrických zařízení je vypnutí přívodu elektrického proudu!**
- **Elektrická zařízení s napětím nad 400 V se nesmí hasit vodou!**

Hašení elektrických zařízení vodou

- Výjimečný postup pro hasiče – na základě rozhodnutí velitele zásahu
- Pouze pod napětím do 400 V
- Pokud nelze bezpečně vypnout el. zařízení
- Pouze po nezbytnou dobu
- V případě bezprostředního ohrožení životů a zdraví osob, zvířat nebo při ohrožení velkých materiálních hodnot

Podmínky hašení elektrických zařízení vodou:

- Používat jen schválené typy proudnic
- Dodržovat bezpečnou vzdálenost za předepsaného minimálního tlaku vody na proudnici
- Dodržovat čistotu vody
- Používat ochranné prostředky hasiče
- Hasiči nesmí být v přímém kontaktu s vodou (kaluž, odstříkující voda) nebo s vodivými předměty spojenými s el. zařízením pod napětím
- V místě zásahu musí být dostatečná viditelnost, aby bylo možné dodržet bezpečnou vzdálenost a umožnit přesné hašení

Bezpečná vzdálenost a minimální tlak vody na proudnici:

| Typ proudnice | Druh proudu | Bezpečná vzdálenost [m] | Minimální tlak na proudnici [MPa] |
|--|-------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Rozprašovací proudnice 52 TPX 974-30-58 | plný | 3,5 | 0,4 |
| | roztříštěný | 1,5 | 0,4 |
| Vysokotlaká proudnice TPP 117.360.05/90 | plný | 1,5 | 1,2 |

Doporučení při hašení vodou

- Přiblížit se k ohnisku požáru – tak aby nedošlo k ohrožení hasiče
- Usměrnit proud vody proti šířícímu se požáru
- Usměrnit proud vody na viditelné hořící předměty a konstrukce (ne jen pouze podle vycházejícího kouře)
- Chránit proudem vody ty části konstrukce, jejichž shoření nebo ztráta pevnosti by mohla způsobit zřícení
- Při stříkání vody na silně zahřáté konstrukce a materiály hrozí jejich destrukce vlivem „tepelného šoku“ (ocel, sklo) nebo ohrožení zasahujících hasičů (beton)

Doporučení při hašení vodou

- Hasit tak, aby škoda způsobená vodou byla co nejmenší (co nejmenší potřebné množství vody)
- Po uhašení proudnice uzavřít nebo vynést (včetně hadicového vedení)
- Při hašení na strmých střeších nebo žebřících je nutné se jistit
- Při ochraně okolních staveb nebo částí budovy usměrnit proud vody na konstrukce ohrožené požárem

Hašení kompaktním – plným proudem

- Velký průtok – dodávka velkého množství vody
- Dlouhý dostřik
- Velká kinetická energie vodního proudu

Hašení kompaktním – plným proudem



Radim Paloch

Hašení roztržitěným vodním proudem a vodní mlhou

- Zlepšení ochlazovacího účinku – roztržitěné kapičky vody mají lepší schopnost odebírat teplo
- Menší množství hasiva = menší škody způsobené hasební látkou
- Možnost ochrany hasiče vodní clonou proti účinkům sálavého tepla

Hašení vodní mlhou



Vodní clona



Radim Paloch

Hašení vodní mlhou – 3D water fog

- Ochlazování - produktů tepelného rozkladu před jejich vznícením
- Inertizace prostoru – snižuje možnost vznícení – kapky vodní mlhy „inertizují“ prostor
- Hašení - ochlazování

Hašení vodní mlhou – 3D water fog

- vodní mlha je aplikována pomocí krátkých výstřiků (pulsní hašení) kombinovanou proudnicí s nastaveným úhlem výstřiku asi 60° (tvar kužele vodního proudu), namířenou pod úhlem 45° ke stropu.
- dochází k odpařování vody pouze v pásmu horkých plynů, tedy ve volném 3D prostoru,)při standardním hašení se voda odpařuje také od přehřátého povrchu stropů a stěn.)

Hašení vodní mlhou – 3D water fog

- použití 3D vodní mlhy dochází k rychlejší redukci teploty v prostoru, vzniká méně páry a nedochází k porušení tepelné rovnováhy v prostoru.
- při použití standardních způsobů hašení dochází k porušení teplotní rovnováhy v prostoru, snížení viditelnosti, a popálení hasičů horkými plyny a párou.

Hašení vodní mlhou – 3D water fog

- hašení 3D vodní mlhou umožňuje bezpečnému přiblížení k ohnisku požáru
- snižuje možnost vzniku flashoveru (úplného vznícení v prostoru) nebo backdraftu při hašení

Hašení vodní mlhou – přibližování a ochlazování



Hašení vodní mlhou – ochlazování



Hašení vodní mlhou – ochlazování



Hašení vodní mlhou – pulzní hašení



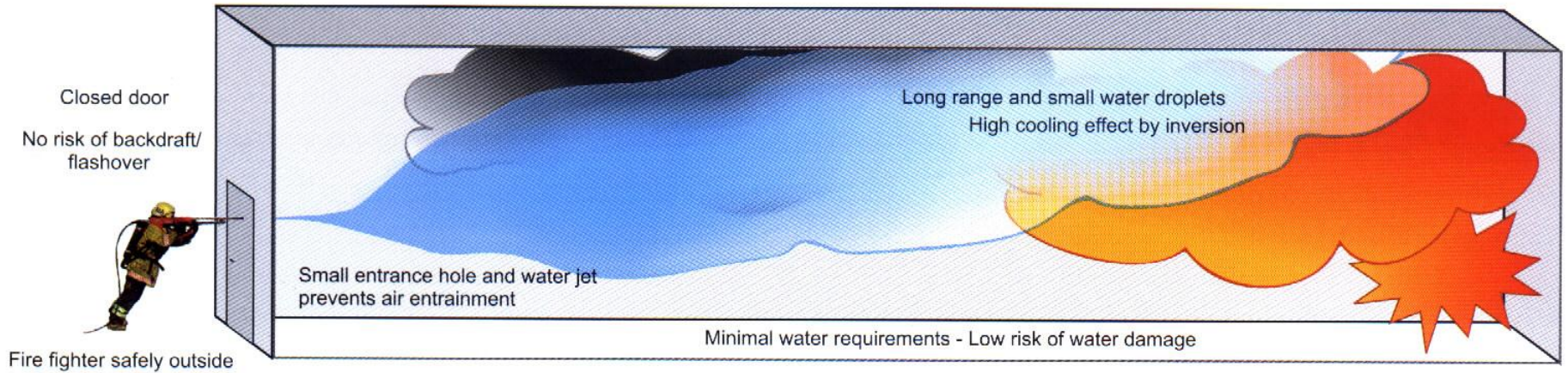
CCS Cobra

- Hasicí a řezací zařízení
- Pracovní tlak 20 až 30 MPa
- Průtok $50 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$
- Průnik a řezání materiálů
- Příměs abraziva

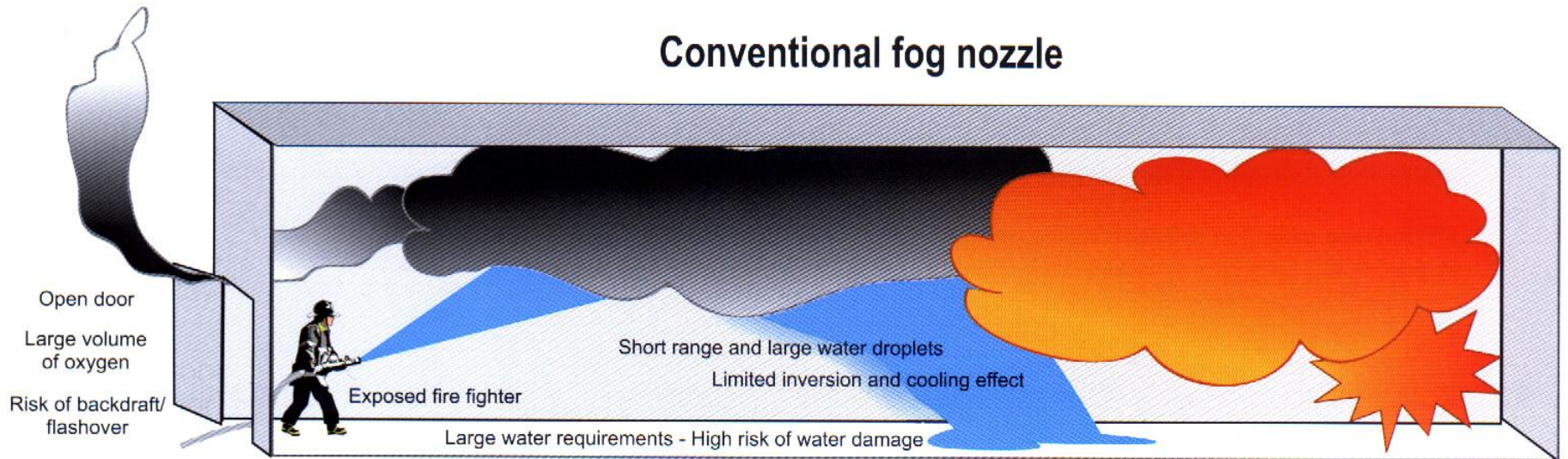
CCS Cobra – průměrná doba pronikání (prořezání)

- Bezpečnostní dveře – 10 sekund
- Cihelná zed' – 45 sekund
- Betonový blok – 60 sekund
- Střecha z vlnitého plechu – 10 sekund
- Ocelový (lodní) kontejner - 10 sekund
- Bezpečnostní sklo – 5 sekund

COBRA cutting extinguisher



Conventional fog nozzle



CCS Cobra



Radim Paloch

CCS Cobra



Radim Paloch

CCS Cobra – Cold Tap



Radim Paloch