

Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České		
Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu		
<i>Název:</i>	Metodický list číslo	15
Únik čpavku (amoniaku)		L
	<i>Vydáno dne: 30. listopadu 2017</i>	<i>Stran: 6</i>

I.

Charakteristika

- 1) Únikem látky rozumíme uvolnění plynné nebo kapalné fáze látky v důsledku porušení těsnosti přepravního obalu, technologie nebo vývinem látek při chemické reakci. Uvolněná látka může způsobit další mimořádné události (výbuch, požár).
- 2) Vlastnosti čpavku se liší podle toho, zda je v plynném nebo kapalném skupenství.
- 3) Čpavek se za normálních podmínek nerozkládá; prudce reaguje s oxidačními činidly a kyselinami, se vzduchem tvoří výbušnou směs; při požáru tepelným rozkladem mohou vznikat oxidy dusíku a vodík.
 - a) plynný čpavek je:
 - i) za normálních podmínek bezbarvý jedovatý plyn s charakteristickým štiplavým zápachem, který je hořlavý a výbušný, žiravý a nebezpečný pro životní prostředí; dráždí oči, dýchací orgány a způsobuje křečovitý kašel, leptá sliznice a kůži,
 - ii) dobře rozpustný ve vodě, proto jej lze dobře zkrápět (s rostoucí teplotou vody však rozpustnost klesá – viz tab.),
 - iii) lehčí než vzduch, v místě odpařování z kapalné fáze se vytváří čpavková mlha, která se chová jako plyn těžší než vzduch, může zatékat do níže položených prostor,
 - b) kapalný čpavek (zkapalněný plyn):
 - i) způsobuje omrzliny,
 - ii) z jednoho litru zkapalněného čpavku se může za normálních podmínek vytvořit až 1000 litrů plynného čpavku,
 - iii) vše rovněž při poklesu tlaku (0,86 MPa při 20 °C),
 - iv) reakce zkapalněného plynu s vodou je spojena s vývinem tepla (exotermní),
 - v) po zchlazení okolí se odpařuje velmi pomalu, odpar se zásadním způsobem zvyšuje při manipulaci s kapalným čpavkem nebo při styku s teplými (horkými) povrchy a látkami i při kontaktu s vodou.
- 4) Čpavek se používá např. jako prostředek pro výrobu hnojiv, ve farmaceutickém, chemickém, potravinářském nebo textilním průmyslu, v odlučovačích kouřích, při zpracování kovů, ochraně dřeva a ve velké míře jako chladič médium, např. v chladírnách, zimních stadionech.
- 5) Čpavek bývá skladován a přepravován:
 - a) pod tlakem jako zkapalněný plyn v:
 - i) tlakových nádobách (vodní objem 50 litrů/25 kg nebo 79 litrů/40 kg) a kontejnerech (960 litrů/500 kg nebo 900 litrů/475 kg) při tlaku 0,86 MPa,
 - ii) silničních cisternách, železničních kotlových vozech o objemu až 84 m³,
 - iii) stacionárních zásobnících v provozech, které jsou vybaveny záchytnou bezpečnostní jímkou,

- b) jako plyn rozpuštěný v kapalině (čpavková voda 25-50%) v:
- i) plastových kontejnerech o objemu až 1000 litrů,
 - ii) sudech o objemu až 50 litrů,
 - iii) silničních cisternách, železničních kotlových vozech o objemu až 84 m³.

6)

Identifikace a fyzikálně chemické vlastnosti	Čpavek
Chemický vzorec	NH ₃
Číslo CAS	7664-41-7
Kemlerův kód	268
UN – číslo kód	1005, popř. 2073, 2672, 3318, 1043,
Objemový vztah mezi kapalinou a plynem	Z 1 litru kapalného čpavku vznikne cca 1000 l plynu
Hustota	610 kg/m ³ (kapalina), 682 kg/m ³ při bodu varu
Relativní hustota par	0,6 (vzduch)
Přepočítávací faktor z mg/m ³ na ppm za normálních podmínek	1,438 (násobíme jím hodnotu v mg/m ³)
Nejvyšší přípustná koncentrace v ovzduší pracovním prostředí NPK-P	36 mg.m ⁻³ (52 ppm)
Nejvyšší přípustný expoziční limit PEL	14 mg.m ⁻³ (20 ppm)
HPK-10 (havarijní přípustná koncentrace pro záchranáře bez OOP po dobu 10 min)	1043 mg.m ⁻³ (1500 ppm)
HPK-60	139 mg.m ⁻³ (200 ppm)
HAU-20 (havarijní akční úroveň pro vyvedení obyvatelstva ze zamořeného prostoru do 20 min)	348 mg.m ⁻³ (500 ppm)
Další významné koncentrace ve vzduchu	3,5 - 34,5 mg.m ⁻³ (5 - 50 ppm) – citelný zápach (citlivost je individuální, rychle vzniká tolerance)
Teplota vznícení	630 °C
Rozpustnost ve vodě (hmotnostní procenta)	47 % při 0°C, 31 % při 25°C, 18 % při 50°C
Bod tání	-77,6 °C
Bod varu	-33,4 °C
Hranice výbušnosti	15 - 30 % obj.*)
Začlenění dle ADR - třída - skupina	2 2TC
Další vlastnosti	Při přeměně kapalné fáze v plynnou dochází k poklesu teploty, možnost poškození mrazem (<i>nebezpečí podchlazení a omrznutí</i>).
H-věty	
H221 Hořlavý plyn	
H280 Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout	
H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí	
H331 Toxický při vdechování	
H335 Může způsobit podráždění dýchacích cest	
H400 Vysoce toxický pro vodní organismy	
P-věty	
P210 Chraňte před teplem, horkými předměty, jiskrami, otevřeným plamenem a jinými zdroji zapálení. Zákaz kouření	
P260 Nevdechujte plyn/mlhu/páry/aerosoly	
P264 Po manipulaci důkladně omyjte...	
P271 Používejte pouze venku nebo v dobře větraných prostorách	
P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/ochranný štít	
P377 Požár unikajícího plynu: Nehaste, nelze-li unik bezpečně zastavit	
P381 Odstraňte všechny zdroje zapálení, můžete-li tak učinit bez rizika	
P301+P330+P331+P315 PŘI POŽITÍ: Vypláchněte ústa. NEVYVOLÁVEJTE zvracení. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření	

P303+P361+P353+315 PŘI STYKU S KŮŽÍ (nebo s vlasy): Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte. Opláchněte kůži velkým množstvím vody/osprchujte se. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření **P304+P340+P315 PŘI VDECHNUTÍ:** Přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte

jej v klidu v poloze usnadňující dýchání. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření
P305+P351+P338+P315 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik min opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření
P403+P233 Skladujte na dobře větraném místě. Uchovávejte obal těsně uzavřený
P405 Skladujte uzamčené
P410 Chraňte před slunečním zářením
P501 Odstraňte obsah/obal ...

^{*)} Jako iniciační prostředek může být i vlákno prasklé žárovky.
Zdroje: databáze Medisalarm 2014D a bezpečnostní list Linde Gas, a.s.

- 7) Poskytnutí první pomoci při zasažení čpavkem:
- vyvést postiženého z místa zasažení a zajistit přívod čerstvého vzduchu,
 - uložit do stabilizované polohy a zabránit prochlazení,
 - v případě potřeby zahájit podporu dýchání (křísicí přístroj); z důvodu možnosti intoxikace záchránce neprovádět dýchání z úst do úst,
 - při potřísnění kapalnou frakcí svléci zasažený oděv; neodstraňovat oděv, pokud přiléhá ke kůži,
 - potřísněná místa oplachovat vodou; dostane-li se látka do očí, vymývat je minimálně 15 minut; v případě potřísnění zkapalněným čpavkem ošetřit omrzlé části kůže, pokud možno, vlažnou vodou, omrzlá místa na těle netřít,
 - předat postiženého k lékařskému ošetření.

II. Úkoly a postup činnosti

- 8) Kromě obecných činností při *zásahu s přítomností nebezpečných látek* se provádí zejména:
- předběžné vyznačení hranice nebezpečné zóny ve vzdálenosti 15 metrů, hranice nebezpečné zóny se pomocí měření upřesní v úrovni koncentrace NPK-P, tj. cca 50 ppm; při činnostech v nebezpečné zóně používají jednotky osobní ochranné prostředky v závislosti na naměřené koncentraci,

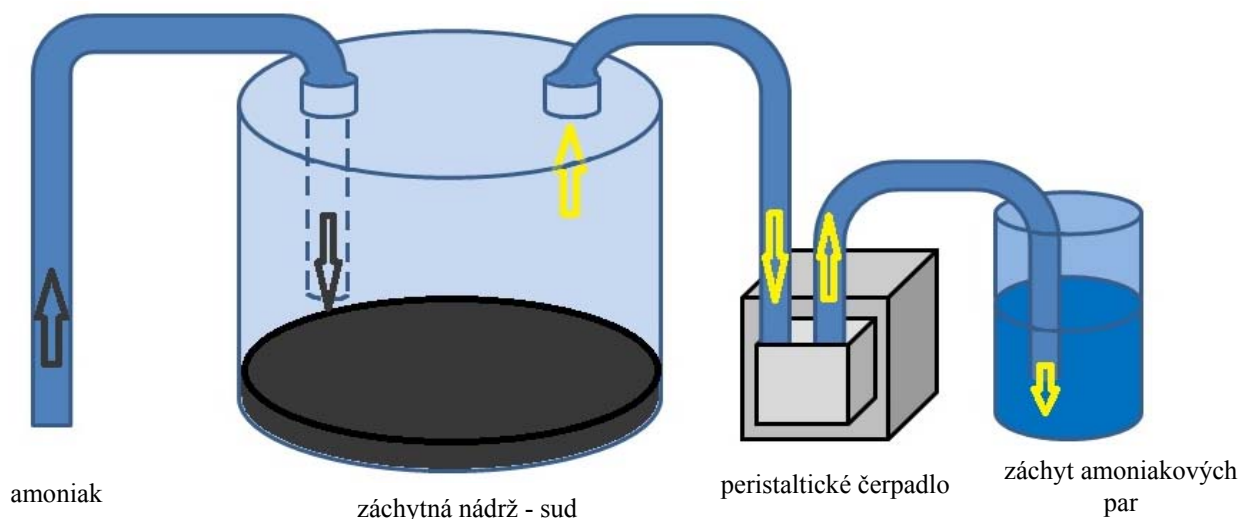
Koncentrace čpavku (ppm)	Doporučené ochranné prostředky
50 – 500	izolační dýchací přístroj vzduchový nebo filtrační dýchací přístroj a zásahový oděv; při záchraně osob viz HPK-10, HPK-60
500 - 5000	izolační dýchací přístroj vzduchový a protichemický ochranný oděv typu 3 nebo 4 (nepřetlakový, kapalinovzdorný); při záchraně osob viz HPK-10
nad 5000	izolační dýchací přístroj vzduchový a protichemický ochranný oděv typu 1a (přetlakový)

- záchrana a evakuace osob z nebezpečné zóny. Zachraňují se vždy osoby, které se nacházejí v přímo zasaženém prostoru a včas se varují, popř. evakuují osoby z prostoru, kde se předpokládá šíření čpavku. Evakuační cesty se volí tak, aby vedly mimo nebezpečnou zónu a aby navazovaly na dostatečně velký rozptylový prostor pro evakuované osoby, např. při evakuaci velkého počtu osob ze zimních stadionů,
- průběžný monitoring úniku čpavku a jeho vyhodnocení v místě zásahu (laboratoře HZS ČR),
- spolupráce s obcemi při informování obyvatelstva v místě předpokládaného šíření čpavku. Osoby provádějící varování obyvatelstva v místě zásahu a v místě předpokládaného šíření musí být poučeny o nebezpečí a šíření čpavku a případně

- vybaveny osobními ochrannými prostředky (minimálně obličejovou maskou s příslušným filtrem),
- e) zabránění dalšímu úniku a rozšiřování plynné nebo kapalné fáze (pro utěsnění využít těsnicí vaky, klíny, tmely a další prostředky), utěsnění kanálových vpustí a vstupů do nízko položených prostor, dle možnosti odvětrání zasažených prostor (pro odvětrání využít, vzhledem k nebezpečí výbuchu, přetlakový ventilátor s hydraulickým pohonem), sledování pohybu uniklé plynné nebo kapalné fáze a monitorování okolních prostor (soustředit se především na nízko položené prostory, dle potřeby upravovat hranice nebezpečné zóny); odvětrat nízko ležící prostory (kanalizaci a sklepy) s ohledem na směr proudění odvětrávaných plynů,
 - f) získávání a upřesňování informací, např. z příslušné dokumentace (přepravní listy, havarijní plány) a s využitím znalostí odborníků.
- 9) V případě, že dochází k úniku čpavku z nádob a zásobníků, které jsou vystaveny účinkům požáru:
- a) k ochlazení nádob použít sprchové vodní proudy; pokud možno nesměřovat vodu na bezpečnostní ventily nádob, může se tvořit led, který znemožňuje funkci bezpečnostních ventilů, pokračovat v ochlazení nádoby velkým množstvím vody i po uhašení požáru,
 - b) pokud je to možné, odstranit nádoby z místa zasaženého požárem,
 - c) okamžitě opustit prostor v případě zesilujícího zvuku bezpečnostních ventilů nebo při změně barvy nádob,
 - d) kontrolovat teplotu tlakových nádob a technologických prvků např. termokamerou.
- 10) V případě úniku plynné fáze čpavku:
- a) prověřit, zda nedochází k dosažení hodnoty 50 % dolní meze výbušnosti plynného čpavku, vyloučit iniciační zdroje pro zamezení výbuchu,
 - b) zkrápět unikající plynný čpavek sprchovým vodním proudem (vodní štít, kombinované proudnice), přitom dbát, aby skrápějící roztok nepřišel do kontaktu s koncentrovaným zkapalněným čpavkem,
 - c) utěsnit kanalizační vpusti, zabránit vniknutí roztoku vody a čpavku do vodotečí a kanalizací, informovat správce kanalizační sítě; v případě vniknutí čpavku do kanalizace ředit přebytkem vody,
 - d) při úniku z nádoby utěsnit praskliny,
 - e) pokud plynná fáze uniká potrubím nebo hadicí, nebo lze unikající plyn svést do hadice, je vhodné unikající plyn absorbovat ve vodě ponořením hadice do nádoby s vodou (např. sud) co nejvíce pod hladinu. Výměna nádoby s vodou se provádí, pokud se plyn přestane plně rozpouštět. Nasycení vody čpavkem se projeví tak, že plyn uniká z nádoby volně ven (dále se nerozpouští). Při rozpouštění plynného čpavku ve vodě se kapalina mírně ohřívá.
- 11) V případě úniku kapalné fáze čpavku:
- a) utěsnit místo úniku; pro utěsnění lze použít navlhčenou tkaninu - vlivem nízké teploty dojde k přimrznutí vlhké tkaniny a snížení úniku (pro lepší utěsnění je možné tkaninu krátce zkropit),
 - b) nestříkat vodu na kapalný čpavek, voda způsobuje rychlejší odpařování,
 - c) pokrýt místo úniku nebo louži kapalného čpavku polyethylenovou fólií nebo sorbentem,
 - d) termokamera je vhodným prostředkem pro monitorování úniku kapalného čpavku a dalšího průběhu zásahu (čerpání, neutralizace, sorpce a jiná manipulace).

- 12) V případě úniku čpavkové vody:
- utěsnit místo úniku, využít těsnicí vaky, klíny, tmely. Utěsnit kanalizační vpusti, zabránit vniknutí do vodotečí a kontaminaci podzemních vod; v případě vniknutí čpavku do kanalizace ředit,
 - zabránit dalšímu rozšiřování uniklé čpavkové vody, ohradit sorpční textilií nebo hrází ze sypkého materiálu (sorbentu), pokud možno odčerpát uniklou čpavkovou vodu nebo odsát vhodným sorpčním prostředkem,
 - potřísněné plochy opláchnout velkým přebytkem vody.
- 13) Neutralizace čpavku se doporučuje pouze, jde-li o malá množství nebo rozliv kapaliny ve formě čpavkové vody. Neutralizaci provádíme ve spolupráci s odborníky.
- 14) Při přečerpávání zkapalněného čpavku lze využít:
- kalová čerpadla ponorná**, přičemž menší odpar je při použití čerpadla o menším výkonu. Velmi dobrou odolnost proti mrazu a čpavku mají zahradnické hadice (PVC) s opletem. Je lepší použít užší hadice v kombinaci s čerpadlem o nižším výkonu než silné hadice s čerpadlem o vysokém výkonu, protože se tím výrazně snižuje odpar plynného čpavku. Ze stejného důvodu je třeba instalovat výtlačnou hadici tak, aby se její vyústění co nejdříve ocitlo pod hladinou vyčerpaného čpavku,
 - podtlakový sběrač** při použití je třeba sběrnou nádobu (sud) nejprve vychladit cca 10-20 litry čpavku, pak teprve pokračovat v přečerpávání. Další činnosti:
 - k vytváření podtlaku v sudu je nejvhodnější peristaltické čerpadlo. Při použití průmyslového vysavače by mohlo dojít k jeho zničení díky agresivitě čpavkových par,
 - u peristaltického čerpadla je třeba, aby vnitřní hadice byla z materiálu odolávajícího zásaditým látkám (louhům); pryžové hadice, dodávané k podtlakovým sběračům, nízkým teplotám kapalného čpavku odolávají. Riziko poškození je pouze v případě, že by byly podchlazené hadice mechanicky namáhány (ohýbány),
 - výstup z peristaltického čerpadla je vhodné opatřit hadicí, která se ponoří do sudu s vodou, popř. mírně kyselým roztokem. Dojde tak k zachycení čpavkových par a k eliminaci odparu způsobeného přečerpáváním,
 - po skončení přečerpávání se u sudu musí nechat otevřený alespoň jeden otvor (ten, který není opatřený stoupačí trubicí), aby vznikající páry mohly volně odcházet a nedošlo k přetlaku v sudu.

Nákres zapojení podtlakového sběrače



III.

Očekávané zvláštnosti

- 15) Při únicích čpavku je nutno počítat s následujícími komplikacemi:
- a) při nízkých koncentracích čpavku může docházet ke zkreslení naměřených hodnot (způsobeno např. různou citlivostí měřicích přístrojů, povětrnostními vlivy, uspořádáním vnitřního prostoru),
 - b) při kontaktu ochranného oděvu s kapalným čpavkem může dojít k jeho poškození působením nízkých teplot (materiál oděvů nebo rukavic křehne a láme se),
 - c) při kontaktu s kapalnou fází může docházet k poškození technických prostředků a vzniku omrzlin u zasahujících (*nebezpečí podchlazení a omrznutí*),
 - d) místa úniku kapalné fáze z technologických zařízení (praskliny) namrzají a v případě dlouhodobého úniku se mohou obalit ledem;
 - e) v případě úniku plynné fáze může docházet k rychlému šíření v závislosti na povětrnostních podmínkách,
 - f) typický zápach čpavku může vyvolat paniku mezi obyvatelstvem i v koncentracích nezpůsobujících poškození zdraví, při delší expozici ztráta schopnosti cítit čpavek
 - g) v případě, že dojde k úniku látek z technologických zařízení, je možné provést utěsnění celých technologických místností a hal nebo využít technologické odsávání; k utěsnění je možné použít i provizorní prostředky, např. montážní pěnu, plastové fólie.