

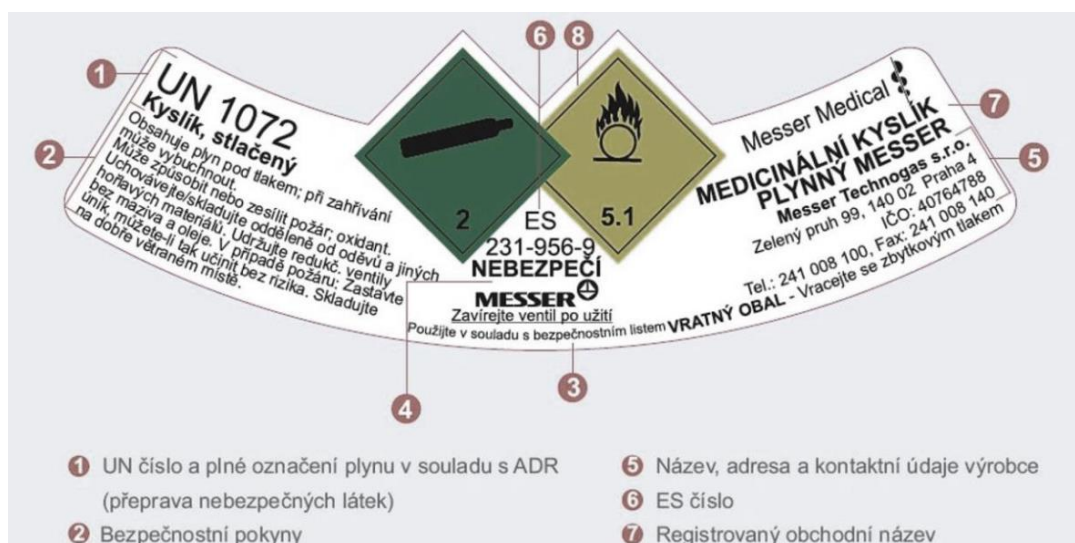
Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky		
Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu		
<i>Název:</i> Požáry s přítomností tlakových láhví se stlačenými a zkapalněnými plyny	Metodický list číslo	32 P
	<i>Vydáno dne: 28. 11. 2024</i>	<i>Stran: 7</i>

I.

Charakteristika

- 1) Tlaková láhev (dále také jako „láhev“) je přepravitelná tlaková nádoba o vodním objemu nejvýše 150 l. Láhve se mohou lišit tvarem a barevným označením. Mohou být kovové nebo kompozitní. Tento metodický list neřeší postupy pro láhev s acetylenem (viz *metodický list č. 33/P*).
- 2) Za místa, kde je možno očekávat při požárech láhve s plyny, je nutné považovat výrobní prostory, domácí dílny, sklepy v rodinných a rekreačních domech, budovy pro bydlení a ubytování, garáže, chaty, obytná vozidla a přívěsy, půdy, staveniště, vozidla apod.
- 3) Láhve se dělí na skladované, provozní a zásobní. Skladované láhve jsou umístěny v určeném místě pro skladování a mají záslepky nebo jsou opatřeny ochrannými kloboučky. Provozní láhve jsou umístěny na pracovišti nebo jsou součástí technického či technologického zařízení a jsou připojeny na odběrné zařízení. Při porušení celistvosti potrubí až do odběrného místa dojde k úniku plynu. Láhve zásobní jsou připravené pro výměnu v místě odběru a jsou opatřeny záslepkami nebo ochrannými kloboučky a nejsou připojeny.
- 4) Láhve mohou být přepravovány společně v přepravních paletách, zpravidla po 12 ks láhví. Větší počet láhví tvoří svazky. Svazek je sestava láhví, které jsou vzájemně propojeny potrubím a přepravovány jako celek o celkovém vodním objemu nejvýše 3000 l. Svazky určené k přepravě toxických plynů jsou omezeny na celkový vodní objem 1000 l. Při potřebě vypustit technický plyn ze všech láhví svazku postačuje otevření hlavního ventilu.
- 5) Základní rozdělení plynů v láhvích:
 - a) plyny rozpuštěné pod tlakem – jedná se o plyny rozpuštěné v kapalině, např. čpavková voda, acetylen;
 - b) plyny stlačené (např. kyslík, vodík, dusík, argon, CNG);
 - c) plyny zkapalněné (např. oxid uhličitý, LPG, chlor, čpavek, LNG).
- 6) Další dělení láhví podle:
 - a) plnicího tlaku:
 - i) nízkotlaké (do 2,5 MPa);
 - ii) vysokotlaké (nad 2,5 MPa);
 - b) konstrukce láhve:
 - i) svařovaná plechová (LPG);
 - ii) bezešvá kovová (kyslík, acetylen);
 - iii) bezešvá kompozitní;
 - c) výstroje láhve:
 - i) s patkou;
 - ii) bez patky;
 - iii) s pojistným prvkem;
 - iv) bez pojistného prvku.

- 7) Každá láhev musí být výrobcem zřetelně a trvale označena (informace jsou vyraženy na vrchlíku láhve, na plášti je umístěna bezpečnostní nálepka).



Označení tlakových láhví

- 8) Přehled barevného značení láhví

- a) **láhve** – podle druhu plněného plynu nebo směsi plynů musí být každá láhev opatřena základním nátěrem a jedním nebo několika barevnými pruhy. Barva, odstín i pořadí pruhů jsou stanoveny. Barevné značení se umísťuje v horní části láhve pod hrdlo nebo pod hrdlový kroužek. Šířka jednoho pruhu je 80 mm;
- b) **přepavní baterie** – láhve nerozebíratelně spojené do přepravních baterií není nutné označovat barevnými pruhy každou samostatně. Baterie je opatřena plechovým štítkem o rozměrech 250 × 300 mm a bezpečnostní nálepkou;
- c) **bateriové vozy** – jednotlivé láhve jsou natřeny hliníkovou barvou barevným pruhem oranžové barvy, 300 mm širokým. Do tohoto označení je vepsán nezkrácený název, chemický vzorec a skupenství přepravovaného plynu.

- 9) Barevné značení podle vlastností plynu:

toxické a žravé plyny	ŽLUTÁ
hořlavé	ČERVENÁ
oxidační	SVĚTLE MODRÁ
inertní	JASNĚ ZELENÁ

- 10) Barevné značení v případě dvou nebezpečných vlastností se provádí podle hlavního a současně vedlejšího nebezpečí, např.:

toxicita a hořlavost	ŽLUTÁ a ČERVENÁ
toxicita a oxidace	ŽLUTÁ a SVĚTLE MODRÁ

- 11) Barevné značení plynů:

acetylen	KAŠTANOVÁ
kyslík	BÍLÁ
oxid dusný	MODRÁ
argon	TMAVĚ ZELENÁ
dusík	ČERNÁ
oxid uhličitý	ŠEDÁ
helium	HNĚDÁ

- 12) Při hašení požárů s přítomností láhví plyny lze očekávat následující charakteristická nebezpečí:
- a) výbuchu;
 - b) popálení;
 - c) zřícení konstrukcí;
 - d) intoxikace;
 - e) udušení;
 - f) zasypání a zavalení.
- 13) Láhev nacházející se v podmínkách požáru nebo v místě působení tepla na plášť láhve je zahřívána, ohřívá se její plášť a obsah. Mění se vlastnosti pláště láhve (pevnost, celistvost), uvnitř láhve se zvyšováním teploty zvyšuje tlak rozpínáním plynů a/nebo kapaliny. Při dosažení destrukčního tlaku v láhvi dojde k roztržení pláště a následnému výronu plynu. Jedná-li se o hořlavý plyn, může při přítomnosti iniciačního zdroje dojít k jeho hoření (výbuchu) nebo podpoře intenzity a rozvoje požáru. Je-li v láhvi nehořlavý plyn, proběhne pouze fyzikální expanze s následnými dynamickými účinky výbuchového děje.
- 14) *Nebezpečí výbuchu* – při destrukci pláště láhve dojde k výronu plynu do prostoru, rozletu střepin láhve, rozletu dalších předmětů a poškození stavebních konstrukcí. Pokud je plyn hořlavý, vzniká často efekt „ohnivé koule“ (fire ball), doprovázený intenzivním sáláním tepla a tlakovými účinky. Jestliže je plyn nedýchateľný nebo jedovatý, hrozí zejména v uzavřeném prostoru akutní *nebezpečí intoxikace* nebo *nebezpečí udušení*.
- 15) Tabulka bezpečných a nebezpečných (orientačních) teplot povrchu láhví:

Láhev s plynem	Teplota láhve		
	+65 °C	+100 °C	+350 °C
rozpuštěný plyn (acetylen)	nebezpečí výbuchu		
zkapalněný plyn (oxid uhličitý)	bez nebezpečí	nebezpečí výbuchu	
zkapalněný plyn (propan-butan)	bez nebezpečí	nebezpečí výbuchu	
stlačený plyn (kyslík)	bez nebezpečí	bez nebezpečí	nebezpečí výbuchu

- 16) *Působení tepla na plášť láhve* – při místním zahřívání láhve může dojít k místnímu porušení celistvosti láhve (trhlina, otvor). Vyhoří-li těsnění ventilu, může dojít k vytržení a odmrštění ventilu, v některých případech je takto láhev odmrštěna proti směru unikajícího plynu. Plášť láhve může dosáhnout nebezpečné teploty již po 3 minutách intenzivního tepelného zatížení. Dále také může při degradaci těsnění ventilu láhve dojít k úniku plynu nebo plynné fáze zkapalněného plynu.
- 17) *Vliv polohy láhve při požáru* – láhve pro zkapalněné plyny, např. CNG, jsou opatřeny přetlakovou pojistkou, dimenzovanou na plynnou fázi. Při převržení láhve dojde k zaplavení pojistky. K výbuchu může dojít v důsledku nedostatečně rychlého uvolnění tlaku přes pojistku. U ležící zahřívávané láhve je nebezpečí destrukce láhve a možného výbuchu, jedná-li se o hořlavý nebo výbušný plyn, větší.
- 18) *Nebezpečí popálení* – pokud z láhve uniká hořlavý plyn, může při přítomnosti iniciačního zdroje dojít k jeho iniciaci a následnému explozivnímu hoření nebo v případě roztržení láhve, k výronu hořlavého plynu. Při prudkém otevření ventilu láhve se může také plyn

vznítit, zvláště jsou-li přítomny rez nebo prach. V případě vodíku je možná samovolná iniciace při prudkém úniku plynu.

- 19) *Nebezpečí rychlého a nekontrolovatelného šíření požáru* – pokud je v láhvi, která se roztrhla, hořlavý plyn nebo byly výbuchem rozmetány do okolí hořící předměty, může dojít k rychlému rozšíření požáru. K šíření požáru mimo požární úsek dojde i při poškození požárně dělicích konstrukcí výbuchem. Únik plynů podporujících hoření, zejména kyslíku a chlóru, způsobí nárůst rychlosti odhořívání a šíření požáru. Materiály prosycené oleji a tuky se při styku s kyslíkem vznítí. Při úniku kapalného nebo rychle proudícího plynného kyslíku z láhve dojde často k porušení kovových materiálů. Závažné je zejména porušení pláště sousedních láhví nebo potrubí, které jsou s unikajícím kyslíkem v kontaktu.
- 20) *Nebezpečí intoxikace a udušení* – pokud je plyn v láhvi jedovatý nebo nedýchatelný, může dojít, zejména v uzavřeném prostoru, při jeho nekontrolovaném úniku nebo výronu při roztržení láhve ke vzniku toxické nebo nedýchatelné atmosféry.
- 21) *Nebezpečí zasypání a zavalení* – v důsledku destrukce láhve může dojít k náhlému uvolnění a nekontrolovanému sesuvu nesoudržného materiálu, materiálu náchylného k sesutí či může dojít k poškození stavebních konstrukcí.

II.

Úkoly a postup činnosti

- 22) Průzkumem se kromě obecných zásad zjistí:
 - a) druh, počet, rozmístění a poloha láhví;
 - b) možné působení zejména teploty na láhev, hadice nebo potrubí;
 - c) zda se jedná o láhev provozní, zásobní nebo skladovanou (zda má otevřený ventil);
 - d) druh plynu nebo směsi plynů v láhvi a povrchovou teplotu lahve, pozor na zjišťování termokamerou, může být detekována teplota plamene;
 - e) možné ohrožení stavebních konstrukcí vlivem účinků výbuchu, zejména pak tlakovou vlnou, pozor například v tunelech nebo jiných stísněných prostorech na pístový efekt tlakové vlny;
 - f) nutnost evakuace osob nebo naopak nutnost ukrytí osob tak, aby nebyly při evakuaci vystaveny nebezpečí účinků výbuchového děje;
 - g) možnost vhodného taktického nasazení, způsob ochrany zasahujících hasičů - např. určení úkrytů za vhodnými překážkami, postavení balistických bariér;
 - h) možnosti ochlazování povrchu láhví;
 - i) možnosti určení vhodného místa pro umístění hasiče s proudnicí nebo monitoru;
 - j) možnosti transportu láhve, která není zahřátá a u které nehrozí vlivem změny její polohy a pohybu s ní vznik dalších nebezpečných stavů a rizik. Pokud to není bezpodmínečně nutné, se zahřátou láhví nemanipulujeme.
- 23) V případě láhve s neznámým obsahem se předpokládá láhev s hořlavým a toxickým plynem. Další taktický postup odpovídá láhvi s acetylenem, viz metodický list č. 33/P *Požáry s přítomností tlakových láhví s acetylenem*.
- 24) Na základě průzkumem zjištěných informací se stanoví nebezpečná zóna. Doporučenou velikost nebezpečné zóny uvádí tabulka *Doporučené bezpečné vzdálenosti* (odst. 37).
- 25) V místech, kde jsou uloženy láhve, se při průzkumu, pokud možno otevřou okna a dveře do volného prostranství. Vzniklé otvory odlehčí případný výbuch.
- 26) Kromě dodržení obecných zásad hašení je při hašení požárů s přítomností láhví s plyny třeba:
 - a) minimalizovat možné ohrožení hasičů;

- b) bránit šíření požáru ve směru uložených láhví a bránit přímému styku láhví s plamenem a působení sálavého tepla;
 - c) důsledně zvážit možnost evakuace láhví ohrožených požárem;
 - d) zjišťovat teplotu povrchu láhví a případně chladit jejich povrch;
 - e) zabránit vzniku nebezpečných koncentrací unikajícího plynu.
- 27) Minimalizace možného ohrožení hasičů v nebezpečné zóně:
- a) nasadit nejmenší možný počet hasičů a s max. možným odstupem od láhví;
 - b) krýt se před účinky možného výbuchu, pohybovat se rychle a při zemi;
 - c) přibližovat se k ležícím láhvím pokud možno kolmo na jejich podélnou osu (z boku);
 - d) nasadit k účinnému ochlazení láhví monitory nebo proudnice s velkým dostřikem tak, aby vodní proud dopadající na láhve byl roztříštěný;
 - e) využít technické prostředky dovolující ovládání na dálku, např. robota;
 - f) organizovat jištění hasičů zasahujících v prostoru možného působení případného výbuchu láhví jistíci skupinami;
 - g) nepřetržitě provádět detekci koncentrace plynů;
 - h) zasahovat v dýchací technice, a pokud je to nutné i v oděvech chránících před působením sálavého tepla.
- 28) Evakuace láhví:
- a) evakuují se přednostně láhve, které jsou ohroženy šířícím se požárem;
 - b) evakuovat lze jen láhve s teplotou pláště, která je nižší než 65 °C u zkapalněných plynů a nižší než 100 °C u stlačených plynů (nebezpečná teplota), a láhve, které neprošly tepelným namáháním s teplotami vyššími;
 - c) láhve se pokud možno transportují s kloboučky, nemají narážet na sebe navzájem a na jiné předměty a nesmí se poškodit jejich ventily;
 - d) láhve nesmí hasiči za sebou táhnout; pokud je to nevyhnutelné, je možné láhev táhnout na laně z bezpečné vzdálenosti;
 - e) láhve se nenosí ventilem ani patou k tělu;
 - f) k dalšímu ochlazení lze láhev ponořit do nádrže s velkým množstvím vody, nebo se v nádrži zajistí trvalá výměna vody tak, aby nedocházelo k jejímu výraznému ohřívání.
- 29) Láhve zahřáté nad nebezpečnou teplotu je třeba účinně chladit a všemi dostupnými prostředky je chránit před účinky sálavého tepla. Je třeba se vyvarovat posunutí nebo porážení láhve.
- 30) Hoří-li unikající plyn z láhve, tak jej nikdy nehasíme! Unikající hořlavý plyn může vytvořit nebezpečnou koncentraci a způsobit následný výbuch, který by mohl nastat. Na prvním místě, je-li to možné, uzavřeme ventil. Pokud to není možné, chráníme láhev a láhve v okolí nejlépe roztříštěným vodním proudem, aby se povrch nebo povrchy nezahřívaly. Proudnicí pro ochlazení fixujeme a prostor opustíme. S láhví manipulujeme až po ověření jejího bezpečného stavu.
- 31) Určení teploty povrchu láhví:
- a) pro první odhad lze předpokládat, že bezprostřední nebezpečí výbuchu hrozí u těch láhví, které byly vystaveny bezprostředně účinkům požáru nebo z jejichž povrchu se voda rychle odpaří (teplota na povrchu láhve je vyšší než 50 °C);
 - b) pro přesnější měření teploty a jejího rozložení na povrchu láhve je vhodné použít termokameru, bezkontaktní teploměr apod. Teplotu povrchu láhve je třeba měřit ze všech stran, protože rozložení teplot nemusí být stejnoměrné;
 - c) při měření teploty povrchu láhve je třeba ochlazení přerušit, vyčkat vyrovnání teploty pláště láhve a teprve po chvíli měřit.

- 32) Pro zamezení vzniku nebezpečných koncentrací unikajícího plynu je třeba odvětrat ohrožený prostor a evakuovat láhve, u nichž nehrozí bezprostřední nebezpečí výbuchu, na volné prostranství, nebo zamezit úniku plynu z láhve. Pro odvětrání je bezpečné použít ventilátory v nevybušném provedení. S ventily láhví se manipuluje zásadně ručně, bez použití nářadí. Je nutné vyhnout se použití textilií obsahujících oleje a tuky. Při použití textilií obsahujících oleje a tuky může dojít k výbuchu.
- 33) Při úniku plynu je třeba uvažovat nad jeho chováním v daném prostředí, např. plyn může zatékat, rozpouštět se ve vodě, být unášen větrem apod. V případě hořlavého plynu je třeba v místě úniku z láhve vyloučit iniciační zdroje.
- 34) Na místo zásahu je vhodné povolat zástupce odborné firmy a další postup s ním konzultovat.
- 35) Možnost prostřelení láhve
- Prostřelení láhve je krajním řešením v případě, že se nachází v prostoru hoření a nelze zabránit jejímu výbuchu. Je nutné počítat s tím, že uvolněný hořlavý plyn vzplane a plamen může dosahovat až do vzdálenosti desítek metrů. Vlivem tlaku se láhev ze svého místa může pohnout o několik metrů. Doporučuje se u láhví s acetylenem.
 - Pro možnost prostřelení láhve je nutné splnit podmínky střelce. Střelbu provádí na žádost velitele zásahu obvykle Policie ČR, ZZS. Při střelbě nesmí být ohroženo okolí ani střelec nebo zasahující hasiči. Jedná se o možný způsob, jak zabránit roztržení láhve a následnému výbuchu plynu.
- 36) Ke krytí hasičů je vhodné využít stavbu, terén, případně mobilní požární techniku, zejména cisternové automobilové stříkačky nebo i mobilní balistické bariéry.
- 37) Doporučené bezpečné vzdálenosti:

STAV	SÍLY A PROSTŘEDKY	Nebezpečná zóna
		VZDÁLENOST (m)
únik plynu z láhve	hasiči	50
	požární technika	
	Policie ČR, ZZS	
	ostatní složky	
láhev v podmínkách požáru	hasiči	200
	požární technika	
	Policie ČR, ZZS	
	ostatní složky	
neznámé láhve	hasiči	100
	požární technika	
	Policie ČR, ZZS	
	ostatní složky	
láhev jako součást nástražného výbušného systému	hasiči	určí velitel zásahu po dohodě s pyrotechnikem
	požární technika	
	Policie ČR, ZZS	
	ostatní složky	

Doporučené vzdálenosti jsou uvedeny pro volné prostranství a jsou vztaženy k láhvím o objemu 40 l, resp. 50 l u technických plynů a pro 33 kg láhve s propan-butanem. Využitím úkrytů lze vzdálenost přiměřeně zkrátit. Je-li znám druh plynu, musí se respektovat jeho vliv na lidské zdraví. Vzdálenosti musí být rovněž upraveny vzhledem ke směru větru, zástavbě, terénním podmínkám apod.

- 38) V tunelech, podzemních prostorech a obdobných místech, pokud nejsou ohroženy lidské životy, se doporučuje zvážit nutnost nasazení hasičů. Případný výbuch hořlavého plynu je bezprostředním ohrožením zdraví a života hasičů bez možnosti účinné aktivní ochrany.

III.

Očekávané zvláštnosti

- 39) Při požárech s přítomností láhví je nutno počítat s následujícími komplikacemi:
- a) roztržení láhve ještě před dosažením nebezpečných teplot v důsledku tepelného namáhání, vad materiálu, poškození láhve nebo ventilu;
 - b) únik plynu před roztržením láhve ve ventilu nebo pláštěm u kompozitní láhve,
 - c) LPG (známý jako propan-butan) – láhve mohou mít různé barevné značení;
 - d) nebezpečné vlastnosti některých plynů (toxická, reakce s vodou, narkotické účinky);
 - e) nelze určit druh plynu (láhve s neznámým obsahem);
 - f) nelze změřit teplotu láhve na celém jejím povrchu;
 - g) o výskytu láhví nebyla jednotka informována;
 - h) láhev je součástí nástražného výbušného systému;
 - i) umístění láhví neodpovídá požadavkům příslušných předpisů;
 - j) domino efekt u skupiny láhví;
 - k) následné účinky uniklého plynu (i po shoření), např. nebezpečná rezidua.