

Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu

Název: Požáry s přítomností tlakových láhví s acetylenem	Metodický list číslo	33 P
	Vydáno dne: 28. 11. 2024	Stran: 8

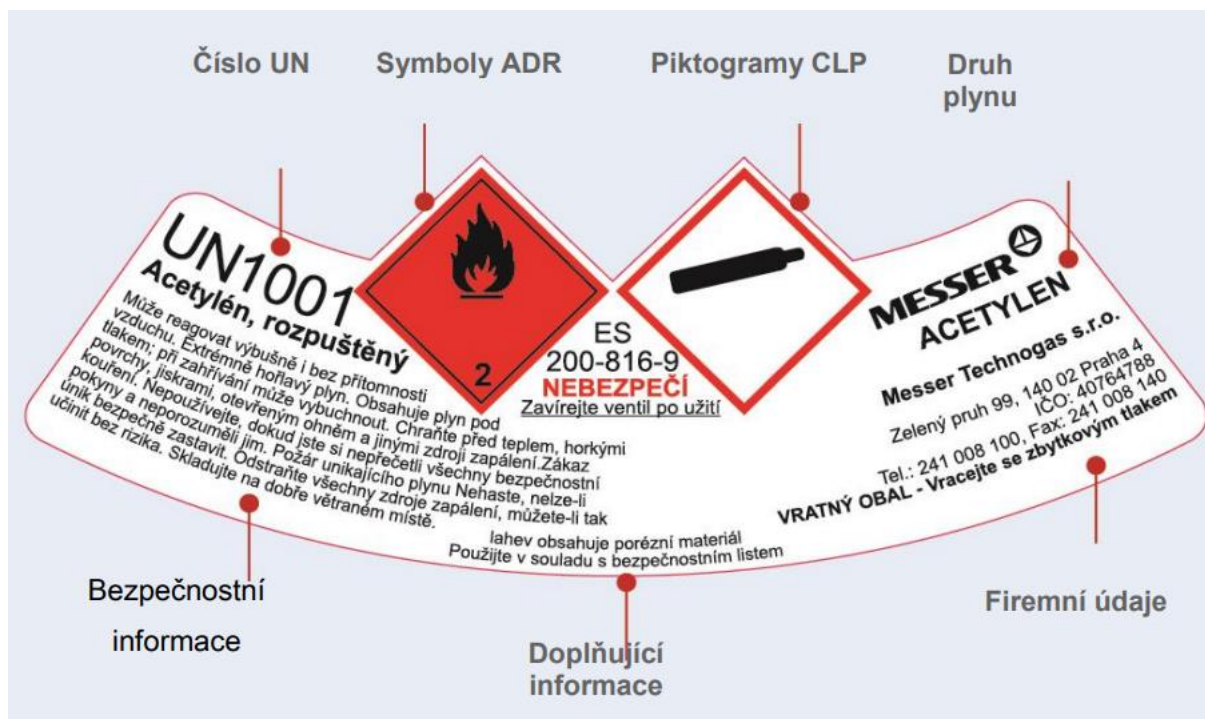
I.

Charakteristika

1) Požárně technické vlastnosti acetylenu:

Chemický název látky:	acetylen	Další název látky:	ethin
Číslo CAS:	74-86-2	Číslo UN:	1001
Číslo ES/EINECS:	200-816-9	Výstražný symbol nebezpečnosti:	F+
Výstražná tabule:	3 – nebezpečí požáru		
Fyzikální a chemické vlastnosti:			
Skupenství (při 20 °C a normálním tlaku):	plynné	Barva:	bezbarvý
Zápach (vůně):	éterický (čistý) nebo po česneku (technický)	Dolní mez výbušnosti v % obj.	2
Relativní hmotnost (při 20 °C): (vzduch=1)	0,91	Horní mez výbušnosti v % obj.	81
Bod vzplanutí (°C):	305	Samozápalnost:	není
Hořlavost:	extrémně hořlavý		

2) Barevné značení tlakových láhví (dále jen „láhvi“) s acetylenem:



Příklad bezpečnostní nálepky na láhvi s acetylenem

- 3) Láhve s acetylenem musí být opatřeny předepsaným základním nátěrem. Doplňkovým označením láhví s acetylenem jsou barevné pruhy:
- a) **láhve s acetylenem** – každá láhev s acetylenem je opatřena kaštanově hnědým nátěrem. Do roku 2008 mohl být nátěr bílý. Barevné značení se umísťuje v horní části láhve s acetylenem pod hrdlo nebo pod hrdlový kroužek. Šířka barevného značení je 80 mm. Láhve s acetylenem mohou být přepravovány společně v přepravních paletách, zpravidla po 12 ks láhví s acetylenem. Větší počet láhví s acetylenem tvoří svazky;
 - b) **přepravní baterie** – láhve s acetylenem 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.
- 4) Evropská norma **ČSN EN 1089-3 Láhve pro přepravu plynů - Označování láhví** zavádí nové barevné označování. Do roku 2008 souběžně platil starý i nový způsob značení. Z toho důvodu byly láhve s acetylenem značené novým způsobem opatřeny navíc velkým písmenem „N“ (NOVÉ) pod ventilem. Poté, co staré značení přestalo platit, láhve písmenem „N“ nejsou značeny.
- 5) Příklady barevného značení láhve s acetylenem:



Barevné značení acetylenové láhve

- 6) Za riziková místa je nutné považovat sklepy v rodinných a rekreačních domech, garáže, dílny, autodílny, pojízdné dílny a místa, kde se provádějí instalátérské práce, svářečské práce a řezání kovů (např. kovošrot, staveniště, demolice).

- 7) Při hašení požárů s přítomností láhvi s acetylenem lze očekávat na místě zásahu následující charakteristická nebezpečí:
- a) *výbuchu výbušných látek a pyrotechnických směsí;*
 - b) *výbuchu;*
 - c) *popálení;*
 - d) *zřícení konstrukcí;*
 - e) *intoxikace;*
 - f) *udušení;*
 - g) *zasypání a zavalení.*
- 8) Láhev s acetylenem obsahuje acetylen rozpuštěný pod tlakem v acetonu nebo dimethylformamidu v porézní hmotě.
- 9) V podmínkách požáru dochází v láhvi působením tepla k vytěsnění acetyleny z acetonu a následně k rozkladu acetyleny na uhlík a vodík. Tento rozklad je rychlý a doprovázený značným vývinem tepla. Tepelným namáháním pláště láhve s acetylenem klesá jeho pevnost. S rostoucí teplotou narůstá tlak uvnitř láhve s acetylenem. S nárůstem tlaku a teploty se dále zrychluje rozklad acetyleny a tím se zvyšuje rychlost nárůstu tlaku a teploty. Pokud délka a teplota plamene narůstá, je pravděpodobné, že došlo k tepelnému rozkladu acetyleny v láhvi.
- 10) Pokud není rozklad acetyleny včas zpomalen nebo zastaven a není snížena teplota pláště láhve s acetylenem, dojde nárůstem tlaku k porušení těsnosti láhve s acetylenem nebo k jejímu fyzikálnímu výbuchu. Ve většině případů dochází po destrukci láhve s acetylenem k explozivnímu hoření acetyleny, viz *nebezpečí výbuchu výbušných látek a pyrotechnických směsí.*
- 11) Tepelný rozklad acetyleny může být iniciován také při prošlehnutí plamene do láhve s acetylenem, např. při svařování. Dochází k tomu, že láhev s acetylenem „hoří uvnitř“. Příznaky jsou zvýšená povrchová teplota láhve s acetylenem v její horní části a láhev „čadí“.
- 12) *Nebezpečí výbuchu* – při destrukci láhve s acetylenem dojde k výronu plynu do prostoru, rozletu střepin láhve s acetylenem, rozletu dalších předmětů a poškození stavebních konstrukcí. Obvykle také vzniká efekt „ohnivé koule“ (fire ball), doprovázený intenzivním sáláním tepla a tlakovými účinky. Po vyhoření plynu vzniká množství nedýchatečných nebo jedovatých zplodin hoření, proto hrozí, zejména v uzavřeném prostoru, akutní *nebezpečí intoxikace* nebo *nebezpečí udušení*. Míra rizika je ovlivněna zejména teplotou láhve s acetylenem a její polohou.
- 13) Nebezpečná teplota a působení tepla na láhve s acetylenem – nebezpečná teplota povrchu láhve s acetylenem je 65 °C, nad touto teplotou již dochází ke spontánnímu uvolnění acetyleny z acetonu a k rozkladu acetyleny. I při místním zahřívání pláště láhve s acetylenem dochází k poklesu pevnosti pláště a může být iniciován spontánní tepelný rozklad. Rozložení teplot v láhvi s acetylenem nemusí být rovnoměrné ani za normálních podmínek. Někdy je teplota pláště v horní třetině láhve s acetylenem mírně zvýšena. Pokud je plášť v některém místě výrazně teplejší (v řádu desítek °C), potom pod takovými místy již patrně došlo k rozkladu.
- 14) Vliv polohy láhve s acetylenem při požáru – tepelný rozklad může být iniciován v místech, ve kterých je láhev s acetylenem vystavena působení plamene, žhnutí nebo intenzivní tepelné radiaci.
- 15) *Nebezpečí popálení* – pokud z láhve s acetylenem uniká acetylen, dojde velmi pravděpodobně k jeho iniciaci a následnému explozivnímu hoření. V případě roztržení

- láhve s acetylenem dojde k masivnímu vytěsnění acetyleny z acetonu a k jeho explozivnímu hoření.
- 16) Nebezpečí rychlého a nekontrolovatelného šíření požáru – působením účinků explozivního hoření směsi acetylen/vzduch nebo pokud byly výbuchem rozmetány do okolí hořící předměty, může dojít k rozšíření požáru. K rozšíření požáru mimo původní požární úsek dojde i při poškození požárně dělících konstrukcí budovy výbuchem.
 - 17) Láhev s acetylenem tvoří s láhví s kyslíkem svařovací soupravu. Dojde-li k destrukci acetylenové láhve, bude pravděpodobně poškozena i láhev kyslíková. Únik kyslíku posílí výbuchové parametry, rychlost odhořívání a šíření požáru. Při úniku kapalného nebo rychle proudícího plynného kyslíku z láhve dojde často k porušení kovových materiálů. Závažné je zejména porušení pláště sousedních tlakových nádob nebo potrubí, které jsou s unikajícím kyslíkem v kontaktu.
 - 18) *Nebezpečí intoxikace a nebezpečí udušení* – acetylen má v malých koncentracích narkotické účinky. Atmosféra, ve které je acetylen ve vyšších koncentracích, je nedýchatelná. Smrtelná koncentrace zplodin hoření vzniká v místech explozivního hoření směsi acetylen-vzduch.
 - 19) *Nebezpečí zasypaní a zavalení* – v důsledku destrukce láhve s acetylenem 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

- 20) Průzkumem se kromě obecných zásad zjistí:
 - a) druh, počet, rozmístění a poloha láhví s acetylenem;
 - b) způsob uložení láhví s acetylenem, např. zda je láhev s acetylenem upevněna;
 - c) doba působení požáru na láhve s acetylenem, jejich poškození nebo stav vlivem požáru a rozložení teplot v láhvi s acetylenem;
 - d) nebezpečí pro okolí z hlediska výbuchu láhve s acetylenem a počty ohrožených osob;
 - e) možnosti evakuace ohrožených láhví s acetylenem;
 - f) nutnost a možnosti záchrany a evakuace osob;
 - g) přítomnost bezpečnostního zařízení (výfukové plochy, skrápěcí zařízení apod.).
- 21) Na základě průzkumem zjištěných informací se stanoví nebezpečná zóna. Doporučenou velikost nebezpečné zóny uvádí tabulka v odst. 50.
- 22) Skutečnost, že jsou láhve s acetylenem umístěny v přepravních bateriích, nesnižuje míru rizika.
- 23) V místech, kde jsou uloženy láhve s acetylenem, se při průzkumu, pokud možno, otevřou okna a dveře do volného prostranství. Vzniklé otvory odlehčí případný výbuch.
- 24) Kromě dodržení obecných zásad hašení je při hašení požárů s přítomností láhví s acetylenem třeba:
 - a) minimalizovat možné ohrožení hasičů;
 - b) bránit šíření požáru ve směru uložených láhví s acetylenem a bránit přímému styku láhve s acetylenem s plamenem a působení sálavého tepla;
 - c) zvážit možnost evakuace láhví s acetylenem ohrožených požárem;
 - d) zjišťovat teplotu povrchu láhví s acetylenem ze všech pro měření dostupných stran;
 - e) chladit láhve s acetylenem, zpomalit vytěsnění a rozklad acetyleny a zabránit fyzikálnímu výbuchu;

- f) zabránit vzniku nebezpečných koncentrací unikajícího plynu.
- 25) Nařídít evakuaci je nutné, zejména v případě:
- úniku acetyleny;
 - kdy jsou láhve s acetylenem vystaveny působení plamene nebo sálavého tepla;
 - kdy je ověřeno, že dochází k tepelnému rozkladu acetyleny v láhvi.
- 26) Minimalizace možného ohrožení hasičů:
- nasadit nejmenší možný počet hasičů a s max. možným odstupem od láhve s acetylenem;
 - krýt se před účinky možného výbuchu, pohybovat se rychle a při zemi;
 - přibližovat se k ležícím láhvím s acetylenem pokud možno kolmo na jejich podélnou osu (z boku);
 - nasadit k účinnému ochlazení láhví s acetylenem proudnice s velkým dostřikem nebo monitory tak, aby vodní proud dopadající na ochlazovanou láhev s acetylenem byl roztráštěný;
 - využít technické prostředky dovolující ovládnání na dálku, např. robota;
 - organizovat jistění hasičů zasahujících v prostoru možného působením případného výbuchu láhví s acetylenem jistícími skupinami;
 - zasahovat v dýchací technice, a pokud je to nutné i v oděvech chránících před působením sálavého tepla.
- 27) Evakuace láhví s acetylenem:
- je velmi nebezpečné s láhvemi s acetylenem hýbat, pokud nemáme bezpečné informace o tom, že láhev s acetylenem je těsná a chladná na celém povrchu;
 - evakuovat lze jen láhve s acetylenem s teplotou pláště nižší než 65 °C (nebezpečná teplota);
 - láhve s acetylenem se pokud možno transportují s kloboučky, nemají narážet na sebe navzájem a na jiné předměty a nemají se poškodit jejich ventily;
 - láhve s acetylenem nesmí hasiči za sebou táhnout; pokud je to nevyhnutelné, je možné láhev s acetylenem táhnout na laně z bezpečné vzdálenosti;
 - láhve s acetylenem se nenosí ventilem ani patou k tělu;
 - k dalšímu ochlazení lze láhev s acetylenem ponořit do nádrže s velkým množstvím vody, nebo se v nádobě zajistí trvalá výměna vody tak, aby nedocházelo k jejímu výraznému ohřívání.
- 28) Láhve s acetylenem ohřáté nad nebezpečnou teplotu je třeba účinně chladit a všemi dostupnými prostředky je chránit před účinky sálavého tepla. Při nasazení kompaktních proudů je třeba se vyvarovat posunutí nebo porážení láhve s acetylenem.
- 29) Pokud byla láhev s acetylenem jednou vystavena účinku požáru, může i po ochlazení ohrozit své okolí nenadálým výbuchem.
- 30) Láhve s acetylenem s teplotou blížící se nebezpečné teplotě je třeba před vynesením účinně ochlazovat. S láhví s acetylenem vystavené účinkům požáru se nedoporučuje manipulovat. Láhev s acetylenem je třeba chladit na místě po dobu nejméně 24 hodin, ideálně pod tekoucí vodou. V případě uložení láhve s acetylenem do vody nesmí docházet k ohřívání vody.
- 31) Je nutné se vyvarovat manipulace s láhvemi s acetylenem, jejichž plášť se po ochlazení znovu ohřívá. V takové láhvi s acetylenem s největší pravděpodobností probíhá rozklad acetyleny a hrozí její výbuch.
- 32) Pokud je z nějakého důvodu manipulace s láhví s acetylenem nutná, je třeba plášť láhve nejprve ochladit pod nebezpečnou teplotu a ověřit, zda teplota pláště nestoupá. Následně je třeba láhev účinně ochlazovat ještě po dobu min. 30 minut a průběžně měřit povrchovou

teplotu pláště. Jestliže je láhev s acetylenem chladná, lze ji opatrně, bez nárazů, přenést. Přitom má být transportní vzdálenost co nejkratší. Láhev s acetylenem je třeba dále chladit po dobu nejméně 24 hodin.

- 33) Pokud byl rozklad acetyleny přerušen, je vhodné láhev s acetylenem umístit do nádoby s vodou tak, aby v případě netěsnosti lánvového ventilu docházelo k samovolnému odpouštění acetyleny přes vodní vrstvu.
- 34) Hoří-li láhev s acetylenem u ventilu, nechat plyn odhořívát z důvodu jeho možného nahromadění a vzniku nebezpečných koncentrací. V případě, že působí plamen na jinou láhev nebo na hořlavé látky v sousedství lánve, je třeba láhev s acetylenem i její okolí stále chladit. Ventil se nesmí zavírat. Nejprve je však třeba ověřit možnost evakuace lánve s acetylenem na volné prostranství nebo jiný způsob zabránění vzniku nebezpečných koncentrací, např. plášť lánve s acetylenem nesmí mít teplotu vyšší než 65 °C. Jestliže nelze plamen uhasit, je třeba lánve s acetylenem a její okolí chladit. V místech, kde by mohly vzniknout nebezpečné výbušné koncentrace, je třeba provádět příslušná měření.
- 35) Při určení teploty povrchu lánví s acetylenem
 - a) lze pro první odhad předpokládat, že bezprostřední nebezpečí výbuchu hrozí u těch lánví s acetylenem, které byly vystaveny bezprostředně účinkům požáru, nebo z jejichž povrchu se voda rychle odpaří (teplota na povrchu lánve s acetylenem je vyšší než 50 °C);
 - b) pro přesnější měření teploty a jejího rozložení na povrchu lánve s acetylenem je třeba použít termokameru, bezkontaktní teploměr apod. Teplotu povrchu lánve s acetylenem je třeba měřit ze všech stran, protože rozložení teplot nemusí být stejnoměrné;
 - c) při měření teploty povrchu lánve s acetylenem je třeba ochlazování přerušit;
 - d) teplotu uhašených a ochlazených lánví s acetylenem je nutné sledovat ještě dalších 24 hodin. Kdo a v jakých intervalech bude teplotu lánví s acetylenem kontrolovat, určí velitel zásahu po konzultaci s povolaným technikem odborné firmy.
- 36) Pro zamezení vzniku nebezpečných koncentrací unikajícího plynu je třeba odvětrat ohrožený prostor a evakuovat lánve s acetylenem, u nichž nehrozí bezprostřední nebezpečí výbuchu, na volné prostranství, nebo zamezit úniku plynu z lánve s acetylenem. Pro odvětrání je bezpečné použít ventilátory v nevýbušném provedení. Je nebezpečné manipulovat s ventily, obzvláště bez nejiskřícího náradí nebo s hadry obsahujícími oleje a tuky.
- 37) Při úniku acetyleny z lánve je třeba uvažovat jeho chování v daném prostředí a vyloučit iniciační zdroje.
- 38) Na místo zásahu je vhodné povolat pracovníka firmy, která zapůjčuje, vyrábí nebo provádí servis lánví s acetylenem, a další postup s ním konzultovat.
- 39) Prostřelení lánve s acetylenem 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 lánve s acetylenem ze svého místa může pohnout o několik metrů. Střelbu obvykle provádí specialista Policie ČR.
- 40) Možnost prostřelení lánve s acetylenem

Pro možnost prostřelení lánve s acetylenem je nutné splnit podmínky střelce. Střelbu provádí na žádost velitele zásahu obvykle Policie ČR. Při střelbě nesmí být ohroženo okolí ani střelec nebo zasahující hasiči. Jedná se o vysoce účinný způsob, jak zabránit roztržení lánve s acetylenem a následnému výbuchu plynu.

- 41) Na základě zhodnocení podmínek v místě zásahu lze rozhodnout, zda je nutné a možné provést preventivní zásah a prostřelit nebezpečnou láhev s acetylenem.
- 42) Primární zůstává kontinuální chlazení povrchu pláště láhve s acetylenem proudem vody a kontrola její teploty – v dostatečné vzdálenosti nebo v zákrytu pevného ochranného prvku až do pomínutí nebezpečí nekontrolované destrukce láhve s acetylenem.
- 43) Střelec by měl střílet ze vzdálenosti ne menší než 100 m, protože lze očekávat výbuch láhve s acetylenem. Riziková oblast může být ovlivněna různými typy konstrukcí domů, betonových zdí a pevných předmětů.
- 44) Nutno zvážit všechna možná rizika v případě neúspěšné střelby, použité munice, polohy střelce a přesnosti zásahu.
- 45) Střelba by měla být vedena na spodní část láhve s acetylenem, aby nedošlo k jejímu převrnutí, popř. vést dva výstřely současně. Po prostřelení je láhev s acetylenem považována za neškodnou z hlediska fyzikální destrukce.
- 46) Střelba na láhve s acetylenem s obsahem jiných plynů skladovaných za vyšších provozních tlaků s sebou nese mnohem větší požadavky na bezpečnost. Restriktivně musí být přistupováno i ke střelbě na větší množství láhví s acetylenem. Například kyslíková láhev se po prostřelení chová jako neřízená střela, schopna se vzdalovat i několik desítek metrů a působit zdánlivě velké škody. Rozdílné jsou i konstrukce láhví, materiál, tvrdost, tloušťka a podobně.
- 47) Povoláný střelec musí splňovat minimální úroveň znalostí a proškolení o střelbě na láhev s acetylenem. Střelec rozhoduje o prostřelení, pozici a dalších náležitostech, které vedou k úspěšnému provedení zásahu. Důraz by měl být kladen na jasné dorozumívací pokyny mezi střelcem, velitelem a ostatními zasahujícími členy jednotek.
- 48) Po úspěšném provedení prostřelení dojde k uvolnění plynu z láhve s acetylenem a jeho iniciace za vzniku tryskového požáru. Ihned po prostřelení dosahuje výron plynu do vzdálenosti 10 m a poté hoří plamenem o délce přibližně 3 m. S ubývajícím plynem se snižuje velikost plamene až do jeho vyhoření.
- 49) Ke krytí hasičů je vhodné využít stavbu, terén, případně mobilní požární techniku, zejména cisternové automobilové stříkačky nebo i mobilní balistické bariéry. Požární techniku, která neslouží ke krytí, je třeba odstavit tak, aby byla orientována k možnému výbuchu nejmenší plochou.

50) Mobilní balistické bariéry

Mobilní balistické bariéry jsou technickým prostředkem pro ochranu osob, popřípadě zvířat a majetku před účinky výbuchového děje. Chrání zasahující hasiče i další osoby při zásazích s nebezpečím výbuchu. Její konstrukce umožňuje sestavení i v uzavřených prostorech. Jednotlivé bariéry lze sestavovat do řady nebo kaskádovitě za sebou. Poskytuje ověřenou dostatečnou ochranu před negativními účinky tlakové vlny nebo rázové vlny, vodní vak se plní jako stabilizační prvek pro ochranu při výbuchu.

51) Doporučené bezpečné vzdálenosti:

STAV	SÍLY A PROSTŘEDKY	Nebezpečná zóna
		VZDÁLENOST (m)
únik plynu z láhve s acetylenem	hasiči	50
	požární technika	
	Policie ČR, ZZS	
	ostatní síly pro přímý zásah	

láhev s acetylenem v podmínkách požáru	hasiči	200
	požární technika	
	Policie ČR, ZZS	
	ostatní síly pro přímý zásah	
Využitím překážek lze vzdálenost přiměřeně zkrátit. Vzdálenosti musí být rovněž upraveny vzhledem ke směru větru, zástavbě, terénním podmínkám apod.		

III.

Očekávané zvláštnosti

- 52) Při požárech s přítomností láhví s acetylenem je nutno počítat s následujícími komplikacemi:
- neočekávané roztržení láhve s acetylenem ještě před dosažením nebezpečných teplot v důsledku vadného materiálu, poškození láhve s acetylenem nebo ventilu;
 - v důsledku tepelného rozkladu mohou láhve s acetylenem vybuchnout (i když nehoří) i 24 hodin po tepelném namáhání;
 - nelze vždy změřit teplotu láhve s acetylenem na celém jejím povrchu;
 - o výskytu láhví s acetylenem nemusí být jednotka informována;
 - umístění láhví s acetylenem nemusí vždy odpovídat požadavkům příslušných předpisů;
 - skutečnost, že láhev s acetylenem je součástí nástražného výbušného systému;
 - zkreslování údajů o naměřených hodnotách při detekci čidlem na CO nebo metan;
 - při střelbě na láhev s acetylenem není možné prostřelit dno láhve a vrchlík láhve z důvodu změny tloušťky stěny láhve.