

Řada: informace, normy, předpisy

Údržba a péče o lahev



Údržba a péče o lahev

Zpracovali členové PS–3 ČATP

Praha, únor 2019

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Životní cyklus lahve	4
3.	Majitel lahve a jeho povinnosti	5
3.1	Periodická kontrola	6
3.1.1	Značení intervalu počáteční zkoušky na ocelové lahvi	6
3.1.2	Intervaly periodických kontrol	7
3.1.3	Operace prováděné na lahvi při periodické kontrole	7
3.2	Evidence lahví	11
3.3	Průběžná kontrola	12
4.	Povinnosti uživatele	13
4.1	Kontrola před použitím	13
4.2	Doprava, skladování a manipulace.....	15
4.2.1	Doprava.....	15
4.2.2	Skladování.....	16
4.2.3	Manipulace.....	17
4.3	Použití.....	17
4.3.1	Obecná pravidla	17
4.3.2	Odběr plynu z lahví	18
4.4	Vracení	19
4.4.1	Právní úprava požadavků na přepravitelná tlaková zařízení	20
4.4.2	Povinnosti při klasifikaci, označování a balení látek a směsí	20
4.4.3	Manipulace s obaly a odpady.....	20
5.	Případy nesprávného použití	21
6.	Citované předpisy a normy	26
7.	Literatura.....	27
	Česká asociace technických plynů (ČATP) se představuje.....	28

1. Úvod

Publikaci „**Údržba a péče o lahev**“ vydává Česká asociace technických plynů (ČATP, www.catp.cz, catp@catp.cz), která sdružuje významné výrobce a distributory technických plynů a příslušenství pro jejich použití. Cílem publikace je seznámit uživatele tlakových lahví s plynem a odbornou veřejnost s procesem údržby a péče o lahev, ve které je dodávaný plyn naplněn, distribuován a přepravován. Publikace chce seznámit se všemi kroky nutnými pro údržbu lahve a péči o ni tak, aby lahev s plynem byla bezpečná po celou dobu jejího vyprazdňování až do okamžiku vrácení do plnárny technických plynů, k novému plnění. Proces údržby a péče o lahev je řízen legislativními a technickými požadavky a oprávněné plnárny technických plynů se všemi těmito požadavky řídí a plní je v celém rozsahu.

Tato publikace neřeší problematiku procesu údržby a péče o lahve s LPG (propan, butan), tlakových lahví na toxické a žíravé plyny a tlakových lahví používaných jako zdroj hasiva a součást stabilních hasicích zařízení.

2. Životní cyklus lahve

Nové lahve

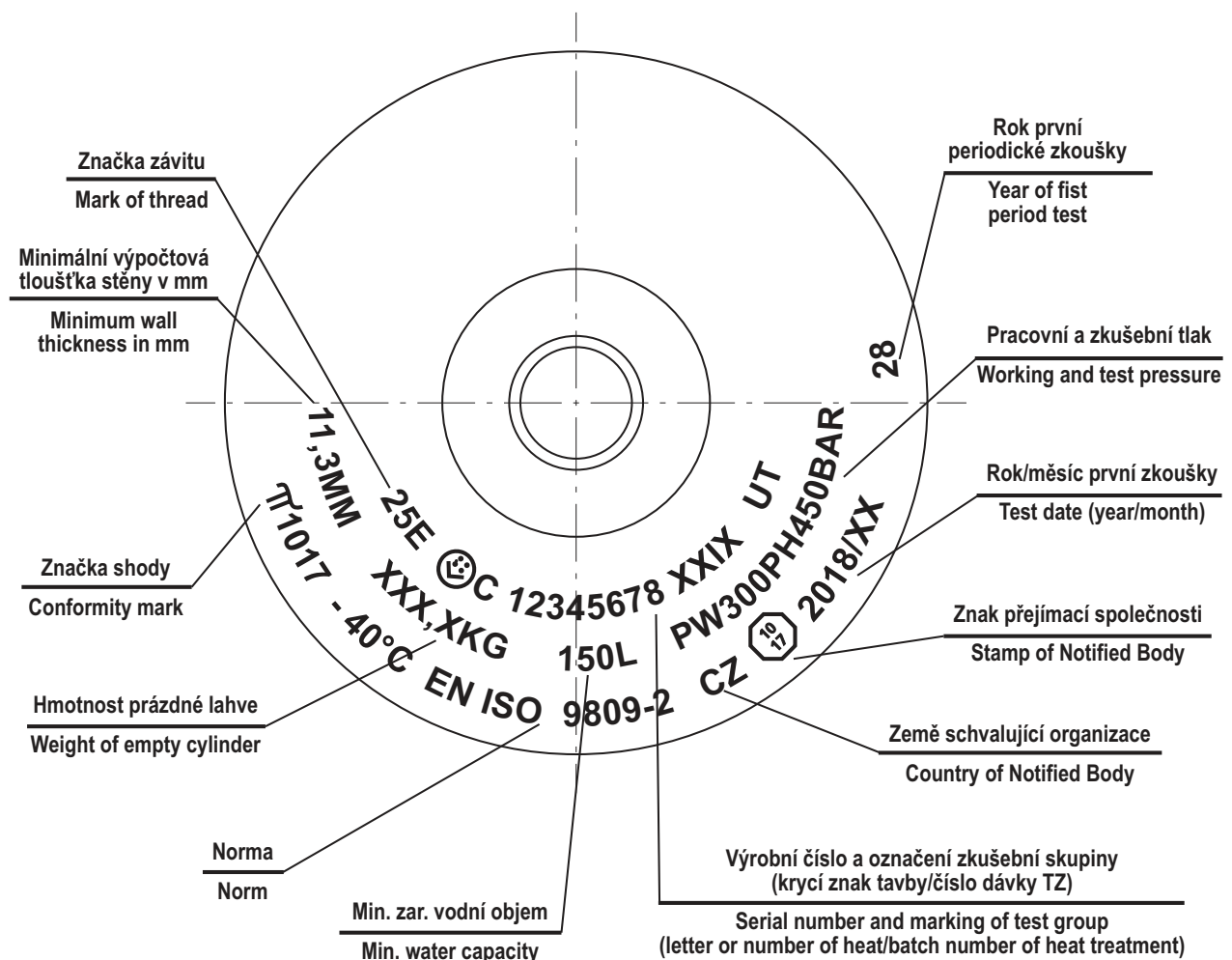
Při samotné výrobě lahve jsou provedeny veškeré zákonné a normativní zkoušky (destruktivní a nedestruktivní) předepsané pro ověření konstrukce lahve.

I) Destruktivní zkoušky:

- Kontrola výkresových mechanických hodnot (1 lahev z 202 ks výrobní dávky)
- Destrukce lahve (1 lahev z 202 ks výrobní dávky)

II) Nedestruktivní zkoušky:

- Hydrostatická zkouška lahve zkušebním tlakem
- Kontrola vodního objemu
- Ultrazvuková zkouška tloušťky stěny a dna lahve
- Kontrola závitů
- Kontrola ražení, rozměrová a vizuální kontrola



Značení lahve ražením

Po úspěšné kontrole je lahev uvolněna a může být plněna a používána pro své účely. Na základě plněného média, použitého příslušenství, konstrukční normy, atd., je lahvi předepsaná první periodická kontrola.

Periodická kontrola lahve

Při periodické kontrole lahve na plněně musí být lahev vypuštěna a podrobena těmto zkouškám:

- Kontrola ražení lahve
- Vizuální kontrola lahve (vnitřní a vnější)
- Kontrola hrdla případně patky
- Tlaková zkouška nebo zkouška ultrazvukem
- Kontrola ventilu
- Kontrola tary lahve (používaná pouze pro lahve na pod tlakem zkapalněné plyny)

Po úspěšné kontrole je na lahev doraženo dodatečné ražení v souladu s normou, datum provedení kontroly a značka inspektora.

Zamítnutí lahve je provedeno, jestliže nemůže dojít k jakékoliv opravě v žádné etapě kontroly a zkoušení lahve. Vyřazená lahev musí být zničena (rozdrcením lahve nebo propálením otvoru nebo rozřezání hrdla nebo roztržením bezpečným způsobem).

3. Majitel lahve a jeho povinnosti

Obaly na plyny - tlakové lahve, svazky lahví a kryogenní transportní nádoby, jsou tlaková zařízení, která jsou majetkem příslušné plynářské společnosti. Pro jejich používání je nutno dodržovat stanovené technické a bezpečnostní předpisy a také všeobecné prodejní a dodací podmínky dodavatele, s kterým má uživatel uzavřenu kupní smlouvu na dodávky plynů.

Domnívá-li se majitel nebo má-li důvod se domnívat, že přepravitelné tlakové zařízení není v souladu s přílohami směrnice TPED, včetně požadavků na periodickou inspekci, nebo s touto směrnicí, nesmí je dodat ani používat, dokud nebude uvedeno do tohoto souladu. Pokud navíc přepravitelné tlakové zařízení představuje riziko, informuje o tom majitel výrobce nebo dovozce nebo distributora, jakož i orgány dozoru nad trhem. Všechny případy nesouladu a nápravná opatření majitelé zdokumentují. Majitelé zajistí, aby v době, kdy nesou za přepravitelné tlakové zařízení odpovědnost, skladovací a přepravní podmínky neohrožovaly jeho soulad s požadavky stanovenými v přílohách směrnice TPED.

Majitel lahví, jehož činnosti zahrnují silniční přepravu nebezpečných věcí nebo s touto přepravou související operace balení, nakládky, plnění nebo vykládky nebezpečných věcí, musí jmenovat jednoho nebo více bezpečnostních poradců, dále nazývaných „poradci“ pro přepravu nebezpečných věcí, odpovědných za pomoc při zabránění rizikům při těchto činnostech s ohledem na osoby, majetek a životní prostředí.

3.1 Periodická kontrola

Periodická kontrola a zkoušení ocelové lahve na stlačené plyny, pod tlakem zkapalněné plyny a acetylen se provádí za účelem zajištění bezpečnosti provozu tlakové lahve. Lahev musí být podrobovaná kontrole a zkoušení v pravidelných intervalech. Kontrola musí být provedena pouze oprávněnou osobou, která musí posoudit, že lahev je provozuschopná pro období do následné periodické kontroly.

3.1.1 Značení intervalu počáteční zkoušky na ocelové lahvi

Toto značení je provedeno na lahvi ražením u výrobce lahve. Musí být provedeno po dokončených vyhovujících zkouškách u výrobce. Skládá se z razidla inspekce a data počáteční zkoušky (rok/měsíc). Datum počáteční zkoušky je datem výroby lahve.



Příklad možného značení periodické kontroly

Počáteční zkouška na této lahvi byla provedená v listopadu 2017 a má platnost do listopadu 2027. Kontrola platnosti počáteční zkoušky nebo následné periodické kontroly se provádí na plnících, před každým naplněním lahve. Lahve jsou na plnících zpravidla vyřazovány k provedení periodické kontroly šest měsíců a méně před uplynutím její platnosti. Po uplynutí platnosti počáteční zkoušky nebo periodické kontroly nesmí být lahev naplněna.

3.1.2 Intervaly periodických kontrol

Intervaly periodických kontrol jsou stanoveny předpisy ADR v platném znění.

3.1.3 Operace prováděné na lahvi při periodické kontrole

Identifikace lahve a její příprava pro kontrolu

Zjištění příslušných údajů lahve, její obsah a vlastník. Lahev musí být bezpečným způsobem zbavená tlaku. Zvláštní, bezpečné postupy musí být zvoleny především u lahví pro hořlavé, oxidující a toxické plyny, u kterých je potřebné eliminovat rizika při provádění vnitřní vizuální kontroly.

Vnější vizuální kontrola

Lahev musí být vyčištěna a všechny vnější nepřilnuté, povrchové úpravy, koroze a nečistoty musí být odstraněny z vnějšího povrchu. Na vnějším povrchu lahve se provádí kontrola např. vyboulenin, promáčknutí, rýh, trhlin, poškození teplem nebo elektrickým obloukem, koroze, nečitelné nebo nepovolené značení ražením, úplnost stálých přídatných zařízení, vertikální stabilita lahve.

Vnitřní vizuální kontrola

Tato kontrola se provádí po demontáži ventilu, při vhodném osvětlení zajišťujícím zjištění všech vad uvnitř lahve. Kontrolovány jsou např. vybouleniny, promáčknutí, rýhy, trhliny, poškození teplem nebo elektrickým obloukem, koroze. K provedení této kontroly se používají například boroskopy s integrovaným osvětlením. U acetylenové lahve není možné tuto kontrolu provést, její vnitřní prostor je vyplněn porézní hmotou.

Kontrola hrdla

Vnitřní kontrola závitů hrdla se provádí za účelem zjištění jeho poškození. Je kontrolována čistota, úplnost tvaru, otřepy, trhliny a další nedostatky závitů. Kontrola je prováděná vhodnými kalibry. Dále je provedena kontrola ostatního povrchu hrdla, přídatného hrdlového kroužku nebo hrdlového límce.

Tlaková zkouška nebo zkoušení ultrazvukem

Každá lahev musí být podrobená hydraulické zkoušce nebo zkoušce ultrazvukem.

Hydraulická zkouška se provádí nejčastěji vodou. Kontrolovaná lahev je naplněna vodou a těsně připojena ke zdroji tlakové vody. Zkouška musí být provedena podle konstrukčních požadavků zkušebním přetlakem, v souladu s označením lahve. Nejčastější zkušební přetlaky jsou 22,5 MPa, 30 MPa, 45 MPa. Přetlak v lahvi musí rovnoměrně vzrůstat do dosažení zkušebního přetlaku. Prodleva na zkušebním přetlaku musí být alespoň 30 sekund po odpojení lahve od zdroje tlaku, který musí být po tuto dobu konstantní. V průběhu této doby nesmí dojít k poškození, nebo zjištění netěsnosti. Tlak musí být zaznamenán. Po provedení zkoušky jsou lahve vyprázdněny a jejich vnitřní prostor vysušen.



Hydraulická zkouška

Zkouška ultrazvukem smí být použita místo tlakové zkoušky v postupech periodické kontroly, které jsou odsouhlaseny oprávněnou osobou. Lahev při této kontrole není podrobena zkušebnímu přetlaku. Při této zkoušce je lahev vodorovně uložena do otáčecího zařízení, ve kterém rotuje kolem podélné osy. Ultrazvukové sondy se pomalu, podélně posunují nad otáčející se lahví a spirálovitě provádějí její kontrolu.



Zkouška ultrazvukem

Hydraulická zkouška, zkouška ultrazvukem se neprovádí u acetylenových lahví. Acetylenové lahve obsahují porézní hmotu a tyto zkoušky není možné provést.

Acetylenové lahve s porézní hmotou procházejí jiným, specifickým typem zkoušek a kontrol.

Sušení a výměna ventilu

Vnitřek každé lahve musí být důkladně vysušen za teploty nepřekračující 300 °C bezprostředně po provedení hydraulické tlakové zkoušky tak, aby v lahvi nebyly zjištěny stopy vlhkosti. Lahev, která byla zkoušena ultrazvukem, nemusí být vysušována pouze za podmínky, že je zajištěná proti vniknutí vlhkosti.

Na lahev je namontován nový ventil.

Kontrola tary lahve

Tato kontrola se provádí pouze u lahví pro pod tlakem zkapalněné plyny a acetylen. Tato kontrola se provádí vážením. Tara u lahví pro pod tlakem zkapalněné plyny musí zahrnovat hmotnost lahve, ventilu a všech částí pevně připojených k lahvi. U acetylenových lahví musí tara zahrnovat hmotnost lahve, hmoty, rozpouštědla a ventilu. Jestliže se tara lahve liší od ražením vyznačené tary, jde o závadu.

Značení ražením

Po dokončených vyhovujících kontrolách a zkouškách, musí být lahev trvale označena ražením v souladu s ČSN EN 13769, datem současné kontroly spolu se značkou kontrolního orgánu nebo zkušebny.

Příklad možného značení periodické kontroly: $\pi\pi$ 1017   2018/03

28

Nátěr

Nátěr lahve se provádí v souladu s ČSN EN 1089-3 tak, aby značení ražením bylo čitelné i po nátěru. Nátěr chrání lahev před korozí. Barevné značení je primární metodou pro označení nebezpečí souvisejícího s obsahem lahve. Barevné značení lahve se používá pro identifikování obsahu lahve na plyny zpovzdálí, například v případě požáru.

Záznamy

Zkušebna musí při provedení zkoušek zaznamenat a uchovávat tyto informace:

- jméno majitele lahve
- výrobní číslo lahve
- sériové číslo majitele
- hmotnost tary, je-li potřeba
- zkušební přetlak (neplatí pro acetylenové lahve)

- výsledek zkoušky (s kladným nebo záporným výsledkem)
- datum současné zkoušky
- identifikační označení kontrolního orgánu nebo zkušebny
- identifikace inspektora
- typ porézní hmoty (platí pouze pro acetylenové lahve)

Zamítnutí lahve k provozu

Rozhodnutí o zamítnutí lahve může být provedeno v kterékoli etapě periodické kontroly a zkoušení. Lahev musí být vyřazená zkušebnou z provozu.

3.2 Evidence lahví

Společnosti, prodávající technické plyny v lahvích, používají různé databázové (elektronické) systémy pro evidenci lahví. V rámci této evidence lze sledovat jednotlivé lahve při jejich pohybu od plnění přes distribuční místa k zákazníkovi a následně zpět na plnění. Databáze rovněž umožňuje kontrolu a identifikaci lahví, kterým končí periodická zkouška, případně další parametry. Mezi ty patří sledování výrobních šarží, které se dají v případě problému s kvalitou dohledat a stáhnout z oběhu nebo dohledávání ztracených lahví. Díky této evidenci se dá sledovat nejenom rotace lahví distributora, ale především optimalizovat skladové zásoby na plnárnách, distribučních místech i u jednotlivých zákazníků, což napomáhá snižování nákladů spojených s nákupem nebo pronájmem tlakových lahví.



Příklady značení lahví čárovým kódem

Lahve se v rámci evidence označují čárovými kódy nebo elektronickými čipy, které umožňují identifikaci jednotlivých lahví a jsou navázány na výrobní čísla lahví. Zákazník si může kdykoliv provést fyzickou inventuru lahví, provést optimalizaci zásob díky kontrole množství a doby uskladnění ve své provozovně.

3.3 Průběžná kontrola

Lahve jsou v průběhu jejich životnosti neustále kontrolovány. Kromě pravidelných zákonných kontrol jsou prováděny vizuální kontroly lahví při každém přijetí lahve na plnicí stanici před jejich opětovným naplněním. Kontroluje se zejména platnost tlakové zkoušky, dále jejich vnější stav s ohledem na možné poškození, stav nátěru, správnost barevného označení, čitelnost vyražených údajů, čitelnost čárových kódů. Kromě samotného těla lahví se kontroluje rovněž ventil, jeho čistota, případné poškození, funkčnost RPV členu pro udržení zbytkového tlaku v lahvi. Nedílnou součástí je kontrola etiket požadovaných dle ADR pro přepravu a dle zákona o chemických látkách.

U lahví pro pod tlakem zkapalněné plyny plněných podle hmotnosti (např. CO₂, N₂O) a u acetylenových lahví je kontrolována i vyražená tara, zda souhlasí s aktuálním stavem podle údaje na váze.



Lahev kontaminovaná vodou

Mimo a nad rámec periodických tlakových zkoušek se provádí kontrola koroze vnitřku lahví vždy, když hrozí nebezpečí přítomnosti znečišťující kapaliny uvnitř tlakové lahve. Toto riziko je spojeno zvláště s plyny určenými pro potravinářské účely.

Indikátorem pro toto nebezpečí je chybějící zbytkový tlak v lahvi po vrácení od zákazníka, rozdílná hmotnost lahve než je tara nebo mechanické poškození RPV ventilu.

4. Povinnosti uživatele

Uživatel si na základě smlouvy pronajímá od majitele, příslušné plynářské společnosti, obaly na plyny - tlakové lahve, svazky lahví nebo kryogenní transportní nádoby. Pro jejich používání je nutno dodržovat stanovené technické a bezpečnostní předpisy a také všeobecné prodejní a dodací podmínky dodavatele s kterým má uživatel uzavřenu smlouvu.

Uživatel smí lahve používat jen za účelem odběru plynu, dle stanovených technických a obchodních podmínek. Nesmí s lahvemi neodborně manipulovat, provádět jakoukoli údržbu, zásahy do konstrukce, případně úpravy na výstroji lahve. Je zakázáno provádět jakékoli úpravy údajů značení lahví ražením na vrchlíku lahve, měnit barevné značení lahví ani měnit, odstraňovat nebo přelepovat ADR etikety, bezpečnostní etikety a etikety čárového kódu umístěné na lahvi.

Lahve mohou používat (vyprazdňovat) a manipulovat s nimi odborně způsobilí (prokazatelně proškolení) pracovníci uživatele, vybaveni ochrannými pracovními prostředky podle druhu práce a charakteru plynu.

Po spotřebování náplně musí být lahev vrácena majiteli. Je zakázáno plnit lahve u třetích subjektů.

Podrobný popis podmínek pro kontrolu, dopravu skladování a manipulaci, používání a vracení lahví je uveden v následujících odstavcích této kapitoly.

4.1 Kontrola před použitím

Před použitím lahve musí uživatel zkontrolovat její stav dle pokynů k obsluze, které by měl mít zpracované s ohledem na místní poměry, druh nádoby a charakter činnosti.

Provede zejména:

- kontrolu barevného značení lahve a etikety ADR dle druhu plynu
- kontrolu hodnoty pracovního tlaku vyraženého na vrchlíku lahve (150 bar, 200 bar nebo 300 bar)
- kontrolu platnosti periodické zkoušky
- vizuální kontrolu pláště lahve (zda není lahev nadměrně zdeformována, zda na ní nejsou známky zahoření nebo značné koroze)
- kontrolu funkčnosti a těsnosti ventilu, rozměru boční přípojky ventilu (dle druhu plynu)
- orientační kontrolu naplněnosti lahve (množství plynu v lahvi)

Pokud při kontrole zjistí uživatel závadu bránící použití (vyprázdnění) lahve vrátí lahev dodavateli s upozorněním na zjištěnou závadu.

Poznámka:

Kontrolu naplněnosti (obsahu plynu v lahvi) lze orientačně provést u vzdušných plynů (N_2 , Ar, O_2 , He, H_2 a jejich směsí), změřením tlaku v lahvi pomocí redukčního ventilu namontovaného na uzavírací ventil lahve. Dodavatel garantuje, že v lahvi při teplotě 15 °C je tlak plynu 150, 200 nebo 300 bar (dle použité lahve). Uživatel musí při měření zohlednit teplotu lahve a prostředí při které tlak měří (platí zde závislost tlaku na teplotě). Platí, že s klesající teplotou klesá i tlak a naopak. Pro rychlou orientaci lze říci, že s poklesem teploty o jeden stupeň pod 15 °C klesne tlak v lahvi o 1 bar. (např. při teplotě 5 °C bude tlak v lahvi 190 bar). Přesné hodnoty závislosti teploty tlaku pro různé plyny jsou dostupné na prodejních místech nebo na webových stránkách dodavatelů plynu.

U nádob plněných zkapalněnými plyny (CO_2 , N_2O) nebo pod tlakem rozpuštěnými (acetylen) lze kontrolu naplněnosti lahve provést zvážením lahve a porovnáním zjištěné hmotnosti s tarou vyraženou na vrchlíku lahve. Tyto lahve se neplní na tlak ale na hmotnost dle velikosti lahve.

Obsah acetyleny v lahvích:

Velikost lahve (l)	10	20	40	50
Množství C_2H_2 (kg)	1,8	4	6 až 8	10

Obsah CO_2 v lahvích:

Velikost lahve (l)	10	20	40	50
Množství CO_2 (kg)	7,5	15	30	37,5

4.2 Doprava, skladování a manipulace

4.2.1 Doprava

Doprava plynů v tlakových lahvích nebo ve svazcích tlakových lahví se převážně uskutečňuje po silnicích (po železnici nebo lodní dopravou není v ČR úplně běžné). Celá tato problematika je podrobně popsána v publikaci ČATP 1/04 „Přeprava tlakových nádob s plyny na silničních vozidlech“, z níž nejdůležitější jsou:

- Lahve musí mít při přepravě vždy zavřený lahvový ventil a ventil musí být krytý ochranným kloboučkem nebo jiným vhodným krytem ventilu.
- Lahve musí být správně označeny
- Lahve musí být upevněny v paletě proti pohybu a celá paleta musí být na ložné ploše zabezpečena proti pohybu a převrácení (obvyklé pomůcky jsou např. upínací kurty upevněné do upínacích ok a háků, klíny a vřetenové napínáky, protiskuzové podložky bránící posunu palet na ploše apod.). Upínací prostředky musí být kontrolovány na zjevné vady a opotřebení. Včas musí být vyřazeny a vyměněny za bezvadné tak, aby náklad byl spolehlivě a bezpečně fixován. Při delších jízdách musí být upínací pásy dotahovány.
- Na vozidle musí být naloženo pouze takové množství lahví, aby vozidlo nebylo přetížené, a hmotnost nákladu musí být rovnoměrně rozložena na celé ploše vozidla. Pro umístění nákladu na vozidle existuje řada doporučení a názorných schémat viz publikace ČATP 1/04 „Přeprava tlakových nádob s plyny na silničních vozidlech“. Náklad bez zajištění nebo s nedostatečným a špatným zajištěním se může kvůli poloze těžiště palet a svazků posunout, vychýlit a překlopit. Běžné vybavení vozidel samo o sobě neposkytuje zajištění nákladu. Toto platí pro přepravu ve všech typech nákladních vozidel (což jsou i malá vozidla typu dodávka do 3 t) a přívěsných vozících, kdy se přepravuje i jen malé množství lahví.
- Pro přepravu plných lahví platí předpisy ADR – přeprava nebezpečného nákladu. Při překročení podlimitního množství převáženého plynu musí mít vozidlo výbavu předepsanou ADR (např. hasicí přístroje s platným atestem) a řidič musí mít platné Osvědčení řidičů ADR.
- Přepravu lahví v osobních vozidlech silniční zákon nezakazuje, avšak v osobních vozidlech je možná přeprava jen velmi omezeného množství lahví, které se vejdu do úložného prostoru vozu (do kufru). Musí být zajištěny proti pohybu, protože při brzdění nebo zatáčení vozidla se mohou rozpohybovat a způsobit nejen vážné škody ale mohou zavinit těžká zranění osob ve vozidle.
- Další nebezpečí přepravy lahví s plynem v uzavřených vozidlech vyplývá z charakteru přepravovaného plynu (dusivý, hořlavý, oxidující). Během

přepravy plynů nekuřte, minimalizujte potencionální zdroje vznícení, větrejte a omezte přepravu jen na nejnnutnější dobu a nenechávejte lahve v uzavřeném prostoru auta, aby se eventuálně nenahromadil unikající plyn v prostoru a nevznikla nedýchateľná nebo vznětlivá atmosféra.

- Při převzetí lahví (svazků) s plynem k přepravě musí být vozidlo vybaveno písemnými pokyny pro případ nehody.

4.2.2 Skladování

Skladování tlakových lahví s plyny podléhá právním a technickým předpisům, které jsou různé podle počtu a druhu skladovaných plynů. Skladování většího množství lahví ve skladech je podrobněji popsáno v publikaci ČATP 1/09 „Podmínky pro výstavbu a provoz skladu nádob na plyny“.

Zásady pro skladování lahví s plyny lze shrnout: lahve musí být skladovány na dobře větraném místě, prázdné lahve oddělené od plných (označením prostoru), umístění lahví musí odpovídat bezpečnostním a požárním předpisům. Lahve musí být zajištěny proti pádu a musí mít ventil chráněn krytem.

V jedné provozní místnosti ve vícepodlažním objektu může být umístěno nejvýše 12 lahví (přepočteno na nádoby s vodním objemem 50 litrů) se stejným nebo jiným druhem plynu. Jestliže požární úsek obsahuje více provozních místností, nesmí být celkový počet lahví v jednom požárním úseku větší než 24. V jedné provozní místnosti umístěné v jednopodlažním objektu není pro netoxické a nežíravé plyny počet lahví omezen, jestliže mezi jednotlivými skupinami lahví (u hořlavých a hoření podporujících plynů maximálně 6 lahví, u ostatních plynů maximálně 24 lahví) je vzdálenost nejméně 10 m. Zakazuje se umísťovat provozní a zásobní lahve na místa, kde mohou představovat bezpečnostní rizika, např. v bytech, ve sklepích a půdách, v průjezdech, na únikových cestách a schodištích, v kancelářích, šatnách, kuchyních, jídelnách, garážích, kotelnách, v nevětraných a obtížně přístupných prostorech, na veřejně přístupných a jiných kritických místech.

Při skladování nebo používání lahve musí být dodržena vzdálenost od otevřeného ohně (např. plamen při řezání kyslíkem) 3 m. Vzdálenost od topných těles a sálavých ploch pak musí být taková, aby teplota povrchu lahve nepřekročila kritickou teplotu u zkapalněných plynů a 50 °C u ostatních plynů. Přesáhne-li teplota acetylenové lahve 50 °C, musí se lahev okamžitě začít chladit. Lahev ohřátá nad přípustnou teplotu se nesmí používat a musí být vyrozuměn majitel lahve.

Lahve, které nejsou v provozu a nejsou napojeny na odběrná zařízení, musí mít namontován ochranný klobouček. Lahve jsou skladovány a používány zpravidla stojící ve svislé poloze. Na pracovišti musí být bezpečně umístěny a zajištěny proti nárazu a pádu. Byla-li lahev s acetylenem během dopravy, skladování či manipulace v poloze naležato, může se z ní acetylen odebírat až po uplynutí nejméně jedné hodiny od jejího postavení do svislé polohy. Acetylenová lahev musí být při odběru ve svislé poloze nebo může být nakloněna ventilem vzhůru v úhlu nejméně 30° od vodorovné roviny, aby nebyl strháván s plynem aceton.

Lahve s těmito plyny (CO₂, N₂O) se skladují ve svislé poloze.

4.2.3 Manipulace

Manipulaci s lahvemi mohou provádět pouze vyškolení pracovníci, kteří jsou obeznámeni s nebezpečím, které je s touto prací spojeno. Při manipulaci musí být lahve zajištěny proti pádu (např. na ručním vozíku řetízkem, při manipulaci vysokozdvížným vozíkem musí být lahve umístěny do palet, ve kterých jsou lahve pevně fixovány popruhy, závorou apod.)

Lahve se nesmí házet nebo koulet odkopnutím vodorovně po zemi. Pokud se manipuluje s jednou lahví, je doporučeno lahev přidržovat oběma rukama ve vertikální poloze a rotovat s ní požadovaným směrem.

Je-li potřeba manipulace ve výrobních prostorách jeřábem, lahve se přenášejí v ocelových koších, bezpečných pro závěs. Není-li deklarováno majitelem lahve jinak, lahve se nesmí při přepravě jeřábem zavěsit za ochranný kryt lahvého ventilu (ochranný klobouček otevřený). Při manipulaci nesmí být lahev připojena k vypouštěcí nebo redukční armatuře (redukční ventil, vysokotlaká hadice či spirála...) a musí být opatřena ochranným kloboučkem.

4.3 Použití

4.3.1 Obecná pravidla

Níže uvedené zásady správného používání tlakových lahví jsou platné pro technické plyny pro průmyslové použití. Pravidla pro používání lahví pro medicínální, potravinářské, laboratorní, speciální a vysoce čisté plyny se mohou lišit.

Tlakové lahve na plyny jsou přepravitelná tlaková zařízení. Jsou to bezpečná zařízení pro plnění, skladování, dopravu a použití technických a jiných plynů.

Jsou-li tlakové lahve správně používány po celou dobu cyklu náplně (od naplnění na plnírnu přes dopravu k uživateli, aplikaci plynu a návrat lahve zpět na plnírnu), je jejich provoz snadný a bezpečný, a to i přes různá specifika používaných plynů. Tato kapitola si klade za cíl obeznámit uživatele s použitím tlakové lahve samotné a pomíjí tedy specifické otázky použití jednotlivých typů plynů.

Problematikou používání tlakových lahví se zabývá ČSN 078304. Tato norma předepisuje požadavky na personál, způsob manipulace s lahvemi u zákazníka, umístění lahví v provozu zákazníka – konečného uživatele plynu, vyprazdňování lahve související s užitím plynu pro příslušnou aplikaci a to jak při použití jednotlivé lahve, tak při použití tlakových stanic s více lahvemi nebo svazky lahví. Jsou-li lahve používány pro svařování a příbuzné procesy, platí rovněž ustanovení ČSN 050601 a ČSN 050610.

4.3.2 Odběr plynu z lahví

Vždy je nutné zkontrolovat, že lahev má znaky daného plynu, potřebného pro příslušnou aplikaci. Ventil lahve musí být nepoškozený, opatřený originálním ovladačem. Přípojka ventilu musí být čistá a nepoškozená. Typ připojení musí odpovídat příslušnému plynu a tlaku plnění a následná odběrná zařízení (vysokotlaká hadice, redukční ventil...) musí mít rovněž odpovídající typ připojení. U přípojek opatřených těsnícím kroužkem vždy zkontrolovat nepoškozenost kroužku. Těsnění bývají zpravidla součástí přípojných armatury, u acetyleny je pryžový těsnící element vždy součástí lahvového ventilu. Vždy musí být použity originální těsnící kroužky. Z důvodu nebezpečí zahoření nesmí kyslík v žádném případě přijít do styku s mastnotou. Přípojka lahvového ventilu ani přípojná zařízení se nesmí mazat. Riziko popálenin hrozí při obsluze lahve s krémem namazanou pokožkou nebo zamaštěným oděvem.

Odběr plynu probíhá přes tlakové redukční zařízení. Pro větší objemy plynů, více odběrných míst a pro rozvody plynů slouží tlaková stanice. Ta může být konstruována pro jednotlivé lahve, pro baterie lahví, pro svazky lahví a případně také pro mobilní kryogenní nádoby. Tlaková stanice je vyhrazeným plynovým zařízením a stanoveným výrobkem v souladu se zákonnými předpisy v platném znění. Obsluha tlakové stanice se řídí místním provozním řádem.

Běžnějším případem je redukce tlaku lahvovým redukčním ventilem, kdy vstupní přípojka redukčního ventilu je přímo namontována na lahvový uzavírací ventil. Při montáži a použití redukčního ventilu musí obsluha postupovat v souladu s příslušným návodem k obsluze. Redukční ventil může být používán pouze na plyny a tlaky pro něž je výrobcem určen. Je nepřipustné používat

přechodky či adaptéry mezi přípojkami lahvových uzavíracích a redukčních ventilů. Více informací viz také publikace ČATP 1/2015 „Uzavírací a redukční lahvové ventily“. Po napojení redukčního ventilu, před zahájením odběru, musí být uvolněn regulační šroub redukčního ventilu (redukční ventil je uzavřen). Pak je možné pomalu a lehce otevřít lahvový uzavírací ventil a tím naplnit vysokotlakou část redukčního ventilu plynem. Následuje kontrola těsnosti připojení. Pokud spojení mezi lahví a redukčním ventilem nevykazuje únik, otevře obsluha lahvový ventil plně, nastaví požadovaný výstupní tlak či průtok na redukčním ventilu a může začít odběr plynu pro aplikaci. Lahvový ventil musí být otevřen rukou, bez použití náradí či přípravků. Nelze-li ventil otevřít rukou, lahev musí být vyřazena a vrácena zpět na prodejní místo s příslušnou informací.

Acetylenová lahev je vyplněná porézní hmotou a rozpouštědlem (aceton nebo DMF), acetylen je v ní uchováván jako rozpuštěný. Proces uvolňování plynného acetyleny z lahve je tedy pomalý a proto odběr plynu musí být plynulý a nesmí dlouhodobě přesáhnout 350 litrů za hodinu (0,35 Nm³/h), aby nebyl s plynem strháván aceton (platí pro 40 l nebo 50 l lahev při 15 °C). Při potřebě většího průtoku je nutné použít baterii nebo svazek lahví. Viz publikace ČATP 1/98 „Acetylen v lahvích a svazcích“.

Lahve používané pro autogenní technologie (kyslík, acetylen, metan, etylen, propylén, vodík) využívající kyslíko-plynový plamen musí být chráněny proti zpětnému šlehnutí přezkoušenými pojistkami proti zpětnému šlehnutí dle ČSN EN ISO 5175-1 (viz také Informační list ČATP 1/2017 „Autogenní technologie, nebezpečí zpětného šlehnutí plamene“). Pojistkami musí být vybaveny lahve s hořlavým plynem i kyslíkem a to jak při použití jednotlivých lahví, tak při dodávkách přes tlakové stanice a rozvody plynů.

Po ukončení aplikace nebo při delších přestávkách musí být lahvový ventil bezpečně uzavřen. Po vyprázdnění lahve v ní musí zůstat zbytkový tlak alespoň 3 bary (0,3 MPa). Moderní lahve vybavené multifunkčními nebo integrovanými ventily mají zabudovaný ventil zbytkového tlaku, tzv. RPV člen (Residual Pressure Valve). RPV zajistí zachování potřebné úrovně zbytkového tlaku. Takto vyprázdněná lahev opatřená pevně namontovaným ochranným kloboučkem je určena k návratu na prodejní místo.

4.4 Vracení

Vracení lahví zpět do distribuční sítě majitele nebo jím pověřené osoby je samostatnou kapitolou této publikace. Jak již bylo uvedeno v předchozích kapitolách, tlaková lahev je potencionálně nebezpečné zařízení a podléhá mnoha zákonům a dalším právním předpisům. Uživatel, který si pronajal

tlakovou lahev od „majitele“ musí dodržovat právní předpisy a smluvní podmínky mezi dodavatelem a odběratelem. Tlaková lahev k dopravě plynů je přepravitelné tlakové zařízení, které podléhá předpisům TPED, CLP a zákonu o obalech a odpadech (viz níže). Uživatel musí tlakovou lahev po spotřebování vrátit zpět majiteli dle smluvních podmínek. Smluvní podmínky jsou zpracovány tak, aby splňovaly zákonné podmínky vyžadované pro provoz zařízení.

Zákazník, který tlakové lahve plní a distribuuje mimo okruh majitele se vystavuje riziku porušování právních předpisů (TPED, CLP a zákonů o obalech a odpadech) viz níže.

4.4.1 Právní úprava požadavků na přepravitelná tlaková zařízení

Výroba a provoz přepravitelných tlakových zařízení jsou na úrovni Evropské unie regulovány zejména Směrnicí Evropského parlamentu TPED. Přepravitelným tlakovým zařízením ve smyslu uvedených právních předpisů jsou také tlakové lahve na plyny.

Řada neautorizovaných plnění tlakových lahví a prodejců technických plynů v tlakových lahvích neprověřuje vlastnictví tlakových lahví deklarované zákazníkem, přestože na tlakové lahvi je vyraženo vlastnictví konkrétní autorizované společnosti. V neautorizovaných plněních často nejsou dodrženy technické a bezpečnostní předpisy, které garantují bezpečné používání lahve zákazníkem.

4.4.2 Povinnosti při klasifikaci, označování a balení látek a směsí

Každý subjekt, pro své látky uváděné na trh, musí tyto látky značit v souladu s požadavky nařízení ES č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (dále jen CLP) a poskytovat tzv. Bezpečnostní listy dle nařízení CLP. Bezpečnostní listy jsou svázány s registrací místa výroby dle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 (dále jen REACH). Bezpečnostní list a značení obalu chemických látek se nesmí zneužívat, k čemuž může dojít, pokud je lahev vrácena jinému subjektu než majiteli nebo jeho smluvním partnerům.

4.4.3 Manipulace s obaly a odpady

Tlaková lahev je obal dle zákona č. 477/2001 Sb., O obalech. Podle zákona č. 185/2001 Sb., O odpadech se může stát i nebezpečným odpadem (např. acetylen s katalogovým číslem odpadu 160504). Manipulace s obaly

a odpady tedy podléhá výše zmíněným zákonům. V případě, že zákazník nevrátí lahev majiteli zodpovědnému za manipulaci s obaly, dochází k porušování evidence obalů ve smyslu těchto zákonů.

5. Případy nesprávného použití

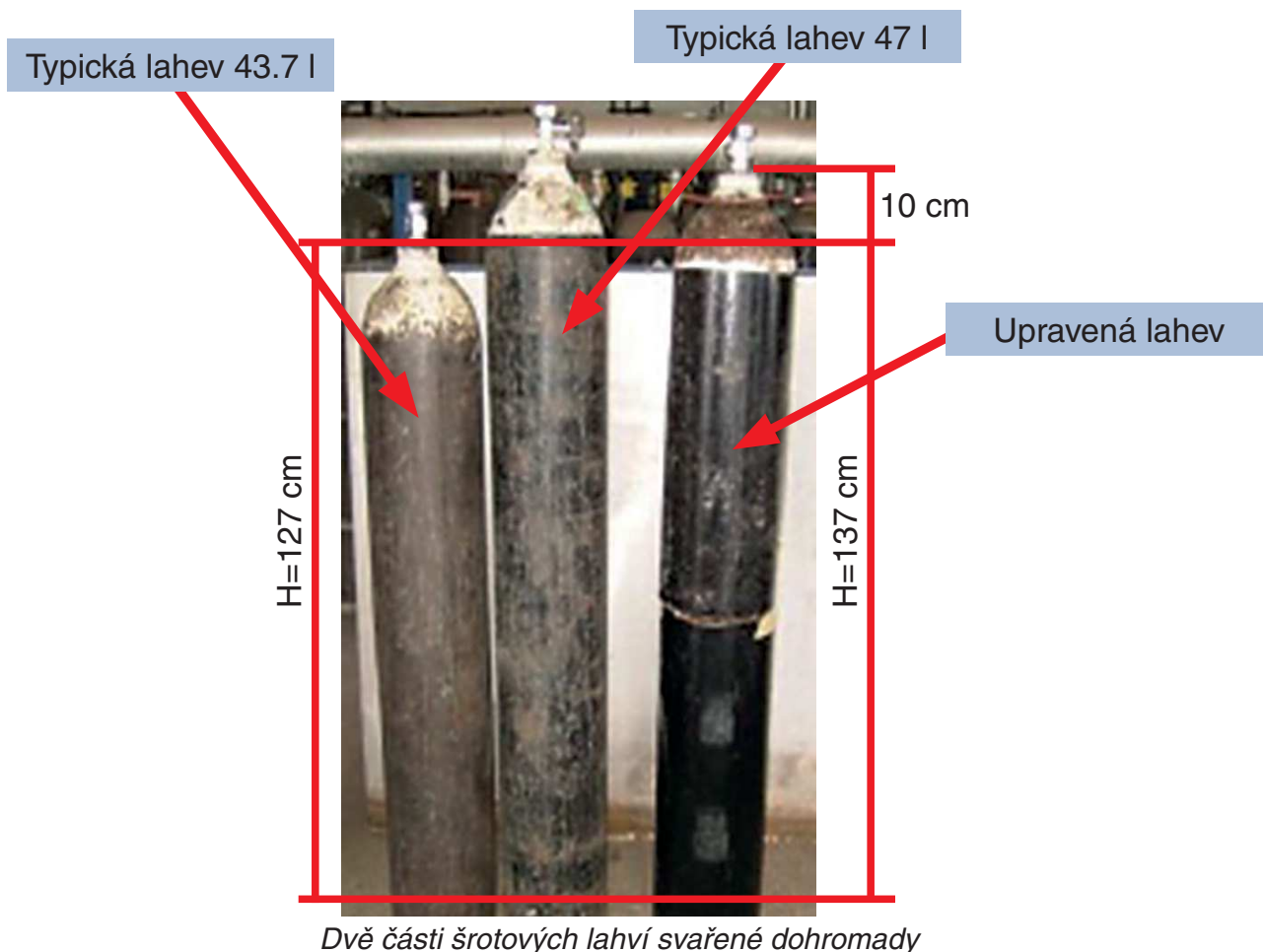
Každý pracovník, který manipuluje s tlakovými lahvemi nebo jiným vyhrazeným technickým zařízením v rámci organizace, musí být k takové činnosti proškolen. V případě lahví se jedná o školení dle ČSN 078304 čl. 12. 6. Požadavek této normy není samoúčelný. Proškolení je důležité s ohledem na správné pochopení základní funkce zařízení, ventilů a k seznámení s vlastnostmi plynů, které jsou v lahvích ve stlačené, kapalně nebo rozpuštěné formě obsaženy. Bez těchto základních vědomostí není možné zajistit bezpečný a spolehlivý provoz lahví. Na první pohled se sice může zdát, že je celé zařízení jednoduché, ale to je velmi zavádějící. V okamžiku, kdy se vyskytnou jakékoli problémy v podobě například poškozeného ventilu, úniku plynu, reakce plynu s okolními látkami, požáru v okolí atd., stává se z „jednoduché“ lahve smrtelně nebezpečná záležitost. Z praxe je známa řada tragických událostí, ke kterým došlo hrubou chybou obsluhy a kterým se dalo lehce předejít, pokud by obsluha měla základní znalosti a návyky.

K základním chybám obsluhy lahví patří užití lahve k jinému účelu, než ke kterému byla zkonstruována nebo plněna. Typickým představitelem této skupiny chybného užití jsou lahve určené na hasicí přístroje, použité pro čepování nápojů nebo ke svařování. V podobných případech není při jejich použití dodržena vhodná kvalita plynu, ani jeho správná podoba. Oxid uhličitý v hasicích přístrojích nesplňuje kvalitu potravinářského plynu a odebírá se vždy pouze jeho kapalná fáze. Pro lahve na potravinářské plyny garantují výrobci kvalitu plynu podle příslušných norem. Plyn má v takovém případě své expirační období, podléhá kontrolám a z lahve se odebírá pouze plynná fáze. To lahve na hasicí přístroje, ve kterých kapalně plyn stojí i několik let samozřejmě nesplňují.

Ventily lahví na plyny pro potravinářské užití jsou dnes osazeny tzv. RPV členy (Residual Pressure Valve), které zabraňují vypuštění lahve do nulového tlaku. Řada zákazníků se je snaží při použití demontovat. Pokud dojde k bezesbytkovému vypuštění lahve při čepování nápojů, velmi lehce to může způsobit zpětné proudění čepované kapaliny (piva) do lahve. V takové lahvi pak při působení oxidu uhličitého dochází k vytváření slabé kyseliny uhličitě. Ta je velmi agresivní na plášť lahve a způsobuje silnou bodovou korozi s následnou perforací pláště. Proto jsou jakékoli zásahy zákazníků do ventilů nepřijatelné. Jedná se o nedovolený zásah do konstrukce ventilu.

Mezi další příklady nevhodné manipulace s lahvemi můžeme uvést situace, kdy je pro připojení boční přípojky ventilu k místu spotřeby použito různých redukcí a nástavců, které nesplňují ani základní technické požadavky. Nejsou výjimečné případy, kdy odběratel pro připojení použije například redukční ventil složený ze dvou různých kusů, občas i určených původně pro odlišné plyny. Zákazníci tím tak často nedodrží základní požadavky kladené na dané zařízení, ani požadovanou čistotu, nebo vhodnost daného materiálu pro užitý plyn.

Některé plyny reagují s určitými látkami a vytváří nebezpečné reakce. Nejznámější, u běžně používaných plynů, jsou reakce acetylenu v kontaktu s mědí, kdy vzniká velmi třaskavý acetylid, případně užití mastnoty pro zařízení, kde se užívá kyslík. V takovém případě rovněž dochází k velmi silné oxidaci - požáru. Na tyto okolnosti je potřeba brát ohled nejen při samotné aplikaci, ale i při případné přepravě a manipulaci s lahvemi. Ruce namazané krémem v kombinaci s připojováním redukčního ventilu kyslíkové lahve již způsobily mnoho popálenin. Zákazníci občas řeší problémy se ztracenými lahvemi, které musí vrátit výrobci technických plynů. Vynalézavost je v takových situacích občas opravdu velmi unikátní. Můžeme tak vidět lahve doslova „vyrobené“ z novodurové roury a zatmelené do ideálního tvaru, nebo lahve posvařované z různých dílů potrubí atd. I tyto, na první pohled úsměvné přístupy zákazníků,



však v sobě skrývají velké riziko. Pokud by byla napodobenina natolik věrná a funkční, může ji neopatrný plnič začít plnit. A to pak dochází k přímému ohrožení zdraví a životů se všemi důsledky.

Podobně nebezpečné jsou situace, kdy dojde na straně zákazníka k poškození lahve a on se tuto skutečnost snaží zamaskovat. Lahev po požáru by měla být při návratu do plnárny výrazně označena, aby nemohlo dojít k jejímu plnění. Musí se odborně posoudit její stav. Pokud ale někdo takovou lahev přebarví barvou a důkladně očistí, budí taková lahev zdání, že je v pořádku. Pokud ale u ní došlo k materiálovým změnám, opět se jedná o velmi nebezpečnou situaci.



Lahev se zavařenou zátkou v tělese

Pro zefektivnění výrobních a logistických procesů řada firem používá elektronickou evidenci distribučních prostředků (lahví) a to buď čárovým kódem nebo elektronickým čipem. Takové evidence přinášejí mnoho benefitů v podobě přesných informací o konkrétní lahvi, její poloze a stavu. Zákazník se však bohužel ale dost často domnívá, že přemístěním tohoto evidenčního zařízení na jinou lahev se nezjistí, nedohledá a nebude proto muset například platit nájem. Neuvědomuje si, že tyto elektronické evidenční prostředky jsou vždy navázány na data konkrétní lahve a dříve nebo později dojde k odhalení podvodu a korekci distribučních dat včetně případného smluvního postihu.



Acetylenová lahev upravená jako lahev pro argonovou směs

Stále se opakujícím nešvarem mnoha zákazníků je plnění lahve přepouštěním plynu z jedné lahve do druhé. Je to velmi nebezpečná činnost, při které může



Roztržená lahev

být přímo ohrožena osoba, která jí vykonává. Řadu plynů ani bezpečně přepouštět nelze, protože u nich hrozí porušení bezpečnostních poměrů v lahvi a přeplnění s následnou destrukcí lahve. Přepouštěním dochází k degradaci a znečišťování plynu. Tím jsou pak ovlivněny všechny následné aplikace. Pokud chce zákazník kvalitní a bezpečný produkt, měl by ho nakupovat z kvalitních a garantovaných zdrojů – od společností, které splňují zákonné požadavky a garantují kvalitu a bezpečnost.

Pokud mají být provozovány lahve bezpečně a spolehlivě, je nezbytné k tomu takto přistupovat nejen na úrovni plnění, ale v první řadě i na úrovni informovaných zákazníků – odborníků. Pokud si neví zákazník s čímkoli rady, jsou pro něj připraveni v každé plynařské společnosti zkušení technici, kteří mu rádi pomohou a poradí, jak danou situaci řešit.



Lahev s přidaným falešným dnem

6. Citované předpisy a normy

Nařízení vlády č. 208/2011 Sb., o technických požadavcích na přepravitelná tlaková zařízení (TPED)

Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 11/2015 Sb. m.s., o vyhlášení přijetí změn a doplňků Přílohy A - Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů a Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)

Nařízení č. 1272/2008 ES o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP)

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 (REACH)

Zákon č. 477/2001 Sb. O obalech

Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech

ČSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny - Provozní pravidla

ČSN EN ISO 5175-1 Zařízení pro plamenové svařování - Bezpečnostní zařízení – Část 1: Zahrnující zhášecí vložku

ČSN EN 1089-3 Lahve na přepravu plynů - Označování lahví na plyny (vyjma LPG) - Část 3: Barevné značení (07 8500)

ČSN EN 13769 Lahve na plyny Značení ražením (07 8500)

ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení

ČSN 05 0601 Zváranie, bezpečnostné ustanovenia pre zváranie kovov. Prevádzka.

ČSN 05 0610 Zvázanie, bezpečnostné ustanovenia pre plameňové zváranie kovov a rezanie kovov.

7. Literatura

Kampaň - „Bezpečná doprava plynů“ - ČATP 2008

Informační list 2/2010 - Nové barevné značení tlakových lahví - ČATP 2010

Informační list 3/2010 - Nové požadavky pro značení lahví na plyny - ČATP 2010

Informační list 4/2010 - Bezpečná přeprava, používání a skladování acetylenových lahví - ČATP 2010

Informační list 1/2017 - Autogenní technologie, nebezpečí zpětného šlehnutí plamene - ČATP 2017

ČATP Acetylen v lahvích a svazcích: Dokument 1/98

ČATP Přeprava tlakových nádob s plyny na silničních vozidlech: Dokument 1/04

ČATP Podmínky pro výstavbu a provoz skladu nádob na plyny: Dokument 1/09

ČATP Tlaková lahev: Dokument 1/2013

ČATP Uzavírací a redukční lahvové ventily: Dokument 1/2015

ČATP Plnění, kontrola a distribuce lahví: Dokument 1/2017

Co je ČATP

Firmy, které v České republice vyrábějí a/nebo plní a distribuují technické plyny a firmy, které vyrábějí zařízení pro jejich výrobu a distribuci, založily Českou asociaci technických plynů (ČATP), která má formu zájmového sdružení právnických osob. ČATP je specializované sdružení Svazu chemického průmyslu ČR (SCHP) a člen European Industrial Gases Assotiation (EIGA).

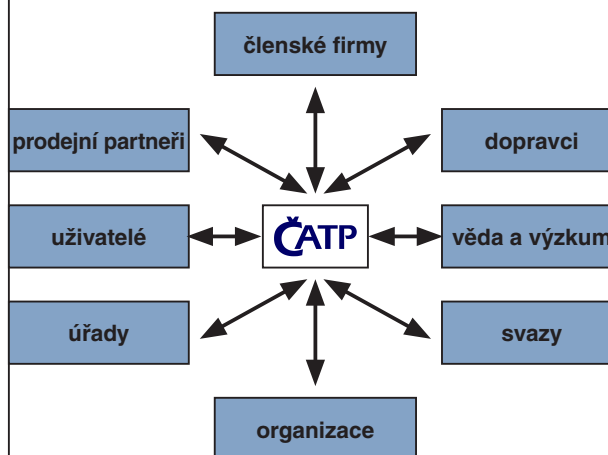
Předmětem činnosti Asociace je:

- **podpora bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí při výrobě, úpravě, skladování, přepravě, používání a zneškodňování technických plynů,**
- **spolupráce v komisích, které připravují zákony, předpisy, normy a další směrnice ve sféře bezpečnosti a ochrany životního prostředí,**
- **poradenství v otázkách bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí.**



Jaké má ČATP úkoly?

ČATP jako zprostředkovatel informací



ČATP zajišťuje plnění předmětu své činnosti formou:

- **poradenství,**
- **podpory bezpečnostně technického vzdělávání,**
- **výměny informací o příslušných bezpečnostních událostech a jejich rozbor,**
- **výměny informací o bezpečnostně relevantních výsledcích a jejich rozbor,**
- **vypracování norem, směrnic a doporučení.**

Jednotlivé úkoly jsou plněny pracovními komisemi, které mají na starosti technické, normalizační, bezpečnostně technické a ekologické úkoly, případně úkoly z jiných pracovních oblastí. Pracovní komise jsou sestaveny ze zástupců jednotlivých členů ČATP. Členy komisí jsou jmenováni zvláště experti pracující v příslušných oborech, popřípadě v mezinárodních pracovních skupinách. Externí znalci mohou být jmenováni jako členové pracovních komisí po schválení představenstvem ČATP. Asociace může publikovat všechna rozhodnutí učiněná pracovními komisemi jako oficiální nebo interní doklady.

Co jsou technické plyny?

K technickým plynům patří v první řadě plyny získávané destilací kapalného vzduchu – kyslík, dusík, argon – dále plyny získávané chemickými procesy – acetylen, vodík, oxid uhličitý. Do oblasti technických plynů se dále zahrnují jejich směsi, vzácné a zvláště čisté plyny. Samostatnou skupinu tvoří plyny medicínální (např. kyslík, dusík, oxid uhličitý, oxid dusný a některé směsi).

Své využití nacházejí technické plyny ve všech oblastech hospodářství (od výroby kovů přes jejich zpracování, chemický průmysl, potravinářskou techniku až po stavební průmysl), ale také v oblastech lékařství, výzkumu a vývoje. Nepostradatelné jsou rovněž pro ochranu životního prostředí.

Technické plyny řeší rozmanité úkoly:

Kyslík urychluje oxidační procesy a zvyšuje tím kapacitu, např. při biologickém čištění odpadní vody, ale také ve vysoké peci a při řezání kovů. Snižuje současně množství emisí oxidu dusíku do ovzduší, jestliže je používán místo vzduchu v různých chemických procesech. Inertní plyny jako dusík nebo argon chrání před nežádoucími reakcemi jak při chemických procesech, tak při balení potravin a při sváření v ochranné atmosféře. Chlad zkapalněných plynů zpevňuje základy staveb, umožňuje mletí termoplastů a supravodivost. Kalibrační plyny s přesně definovaným podílem jednoho či více plynů se používají pro měřicí techniku jako referenční materiály, např. při měření emisí a imisí, v lékařství a pod. Od ruční práce přes průmyslovou výrobu až po využití v High-Tech oborech jsou technické plyny stále důležitějším faktorem ekologického a ekonomického pracovního procesu.

Členské firmy

AIR LIQUIDE CZ, s.r.o.
Jinonická 80, 158 00 Praha 5
AIR PRODUCTS spol. s r.o.
Ústecká 30, 405 30 Děčín
APT, spol. s r.o.
V Potočkách 1537/8, 143 00 Praha 4
CRYOSERVIS s.r.o.
Vojanova 22, 405 02 Děčín 8
Dräger Medical s.r.o.
Na Vyšehradě 1098, 572 01 Polička
EngTrade spol. s r.o.
Ludvíkovice 277, 407 13 Děčín
GCE, s.r.o.
Žižkova 381, 583 14 Chotěboř
Chart-Ferox, a.s.
Ústecká 30, 405 30 Děčín
Linde Gas a.s.
U Technoplynu 1324, 198 00 Praha 9
Lineq s.r.o.
V Horce 178, 252 28 Černošice
Messer Technogas s.r.o.
Zelený pruh 99, 140 50 Praha 4
MZ Liberec, a.s.
U Nisy 362/6, 460 01 Liberec
M+L Logistik s.r.o.
Jinočany 36
252 25 Jinočany, Praha–západ
Riessner Gase s.r.o.
Komenského 961, 267 51 Zdice
R&T ČR, s.r.o.
Karlštejská 32, 252 17 Chýnvice
SIAD Czech spol. s r.o.
K Hájm 2606/2b
155 00 Praha 5–Stodůlky
VÍTKOVICE CYLINDERS a.s.
Ruská 24/83, 706 00 Ostrava
VSK Profi, s.r.o.
Hřbitovní 1324/27a
312 00 Plzeň–Doubravka
Wimmer Transportdienst, spol. s r.o.
U Technoplynu 1324, 198 00 Praha 9



U Technoplynu 1324, 198 00 Praha 9
tel.: 272 100 143
E-mail: catp@catp.cz, www.catp.cz

