



Česká asociace technických plynů

**DOPORUČENÍ  
PRO BEZPEČNÉ PLNĚNÍ  
TLAKOVÝCH LAHVÍ A SVAZKŮ CO<sub>2</sub>**

**ČATP 2/02/PS-4**

Česká asociace technických plynů (ČATP)  
Člen European Industrial Gases Association (EIGA)

U Technoplynu 1324  
198 00 Praha 9-Kyje  
Tel.: 272100143  
Fax: 272100158  
E-mail: [catp@catp.cz](mailto:catp@catp.cz)  
[www.catp.cz](http://www.catp.cz)

## **DOPORUČENÍ PRO BEZPEČNÉ PLNĚNÍ TLAKOVÝCH LAHVÍ A SVAZKŮ CO<sub>2</sub>**

### **Odmítnutí záruky**

Veškeré technické publikace ČATP nebo pod jménem ČATP uvedené, včetně prováděcích předpisů, bezpečnostních postupů nebo jakýchkoli jiných technických informací, které jsou v takových publikacích obsaženy, byly získány ze zdrojů, které jsou považovány za spolehlivé, a vycházejí z technických informací a zkušeností, jež jsou běžně k dispozici od členů ČATP a ostatních subjektů k datu vydání takových publikací.

Jestliže se ČATP odvolává na své publikace nebo doporučuje jejich používání svým členům, pak takové odkazy nebo používání publikací ČATP jejími členy nebo třetími stranami je považováno za zcela dobrovolné a nezávazné.

Proto ČATP ani její členové neposkytují žádnou záruku na dosažené výsledky a nepřebírají žádnou zodpovědnost nebo závazky v souvislosti s odkazy nebo s používáním informací nebo návrhů, které jsou v publikacích ČATP obsaženy.

ČATP nemá pod svou kontrolou provádění nebo neprovádění, nesprávnou interpretaci, správné nebo nesprávné použití kterékoli informace nebo návrhů obsažených v publikacích ČATP jakoukoli osobou nebo subjektem (včetně členů ČATP), a proto ČATP výslovně odmítá v této souvislosti jakoukoli odpovědnost a závazky.

Publikace ČATP jsou pravidelně revidovány a jejich uživatelé jsou upozorňováni na nutnost opatřit si vždy nejnovější vydání.

Převzatý materiál EIGA Doc 83/02

© EIGA 2002 - EIGA poskytuje povolení tuto publikaci reprodukovat, jestliže jako zdroj bude uvedena Asociace.

**Česká asociace technických plynů**  
**Člen European Industrial Gases Association**  
**U Technoplynu 1324**  
**198 00 Praha 9-Kyje**  
**Tel.: 272100143**  
**Fax: 272100158**  
**E-mail: [catp@catp.cz](mailto:catp@catp.cz)**  
**[www.catp.cz](http://www.catp.cz)**

## Obsah

|       |                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Úvod                                                                                                                                         |
| 2     | Rozsah                                                                                                                                       |
| 3     | Definice                                                                                                                                     |
| 3.1   | Koroze                                                                                                                                       |
| 3.2   | Přeplnění                                                                                                                                    |
| 3.3   | Svazky tlakových lahví                                                                                                                       |
| 3.4   | Čistá hmotnost                                                                                                                               |
| 3.4.1 | Čistá hmotnost tlakové lahve                                                                                                                 |
| 3.4.2 | Čistá hmotnost svazku                                                                                                                        |
| 3.5   | Pohotovostní hmotnost (obalu)                                                                                                                |
| 3.5.1 | Pohotovostní hmotnost - tlaková lahev                                                                                                        |
| 3.5.2 | Pohotovostní hmotnost - svazek                                                                                                               |
| 3.6   | Maximální dovolená plnicí hmotnost                                                                                                           |
| 3.7   | Celková hmotnost                                                                                                                             |
| 4     | Zdroje kontaminace vlhkostí tlakových lahví a svazků na CO <sub>2</sub>                                                                      |
| 4.1   | Voda z hydraulické tlakové zkoušky výrobce nebo plynárenských firem                                                                          |
| 4.2   | Voda z produktu a předchozího plnění                                                                                                         |
| 4.3   | Zpětný přívod vody při používání                                                                                                             |
| 5     | Zabránění koroze v tlakových lahvích a svazcích na CO <sub>2</sub>                                                                           |
| 5.1   | Volba materiálu                                                                                                                              |
| 5.1.1 | Hliníkové slitiny                                                                                                                            |
| 5.1.2 | Uhlíkové oceli a nízko legované oceli                                                                                                        |
| 5.2   | Zabránění přístupu vody nebo kapaliny                                                                                                        |
| 5.2.1 | Použití zpětných ventilů                                                                                                                     |
| 5.2.2 | Instalace u zákazníků                                                                                                                        |
| 5.2.3 | Operace plnění CO <sub>2</sub>                                                                                                               |
| 5.3   | Metody zjišťování vlhkosti                                                                                                                   |
| 5.3.1 | Kontrola zbytkového tlaku                                                                                                                    |
| 5.3.2 | Kontrola hmotnosti                                                                                                                           |
| 5.3.3 | Vnitřní vizuální kontrola                                                                                                                    |
| 5.3.4 | Vyprázdnění tlakové lahve/svazku                                                                                                             |
| 5.3.5 | Proplachování                                                                                                                                |
| 5.4   | Metody zjištění koroze                                                                                                                       |
| 5.5   | Rady pro antikorozi preventci                                                                                                                |
| 5.6   | Konstrukce svazku                                                                                                                            |
| 6     | Jak zabránit přeplnění tlakových lahví a svazků s CO <sub>2</sub>                                                                            |
| 6.1   | Jednotlivá tlaková lahev                                                                                                                     |
| 6.1.1 | Kontrola před plněním                                                                                                                        |
| 6.1.2 | Zbytkový tlak                                                                                                                                |
| 6.1.3 | Postup plnění u tlakových lahví na CO <sub>2</sub> s ventily na zbytkový tlak/se zpětnými ventily, které byly vráceny s přetlakem (Případ 1) |
| 6.1.4 | Postup plnění (Případ 2)                                                                                                                     |
| 6.1.5 | Postup plnění (Případ 3)                                                                                                                     |
| 6.1.6 | Postup plnění u ostatních tlakových lahví na CO <sub>2</sub> (Případy 2 a 3)                                                                 |
| 6.2   | Svazky na CO <sub>2</sub>                                                                                                                    |
| 6.2.1 | Příprava svazku na plnění                                                                                                                    |
| 6.2.2 | Postup plnění pro svazky na CO <sub>2</sub>                                                                                                  |
| 7     | Váhy                                                                                                                                         |
| 7.1   | Přesnost vah                                                                                                                                 |
| 7.2   | Údržba a kontrola vah                                                                                                                        |
| 8     | Průtržné membrány                                                                                                                            |
| 9     | Reference                                                                                                                                    |

## 1 Úvod

Z celkového počtu nehod s tlakovými lahvemi na CO<sub>2</sub>, které jsou hlášeny výrobci plynů, přibližně 30 % je důsledkem buďto:

- vnitřní koroze v důsledku vniknutí vody nebo jiných kapalin do tlakových lahví nebo svazků na CO<sub>2</sub>,
- nebo přeplnění a následné poruchy tlakových lahví na CO<sub>2</sub>.

Skutečný počet závad představuje pouze nepatrné procento ve srovnání s celkovým počtem tlakových lahví, které jsou používány.

Účelem tohoto dokumentu je podat doporučení a přehled běžných postupů používaných v průmyslu technických plynů, které jsou určeny pro zabránění vzniku a zjištění vnitřní koroze a pro zamezení takové situace, kdy jsou tlakové lahve CO<sub>2</sub> a svazky přeplněny.

Cílem je zajistit konkrétní pokyny pro bezpečné naplnění oxidu uhličitýho buďto do jednotlivých tlakových lahví nebo svazků tlakových lahví. Pokyny mají být v oboru průmyslových plynů respektovány pro vyloučení nebo snížení počtu nehod, k nimž dochází v souvislosti s tlakovými lahvemi a svazky, které obsahují oxid uhličitý, a to z výše uvedených důvodů.

## 2 Rozsah

Tento dokument se zabývá bezpečným plněním tlakových lahví a svazků oxidem uhličitým jako jediným produktem. Pokyny a doporučení v tomto dokumentu nenahrazují v současnosti platné předpisy. Dokument se také nezabývá celým procesem plnění ani dodatečnými požadavky, které vyplývají z implementace správné výrobní praxe postupů platných pro medicínální plyny.

## 4 Definice

### 3.1 Koroze

Zhoršení vlastností materiálu tlakové lahve elektrochemickými reakcemi, které jsou ve styku s vodou nebo ostatními kapalinami (např. CO<sub>2</sub> a vodou).

### 3.2 Přeplnění

Tlaková lahev na CO<sub>2</sub> je přeplněna, když celková hmotnost vyznačená na tlakové lahvi (tara + maximální povolená plnicí hmotnost) je překročena. Povolené odchylky od celkové hmotnosti jsou uvedeny v odst. 5.3.2.

### 3.3 Svazky tlakových lahví

Mobilní sestava, která je určena pro běžné zvedání a která sestává z rámu a dvou nebo více tlakových lahví, každá s objemem do 150 litrů, připojených ke spojovacímu potrubí ventilů tlakových lahví nebo fitinkům takovým způsobem, že tlakové lahve jsou plněny, přepravovány a vyprazdňovány bez demontáže (rozebrání). Termín "svazek tlakových lahví" je synonymem pro termín "svazek".

### 3.4 Čistá hmotnost (prázdná)

#### 3.4.1 Čistá hmotnost tlakové lahve (prázdné)

Hmotnost tlakové lahve včetně všech jejích nedílných součástí (např. kruh hrdla, kruh na spodku, atd.), za níž následují písmena "KG". Tato hmotnost nezahrnuje hmotnost ventilu, krytky ventilu nebo kloboučku lahve nebo jakýkoli obal.

#### 3.4.2 Čistá hmotnost svazku (tara)

Čistá hmotnost svazku je rovna hmotnosti prázdného obalu.

### 3.5 Pohotovostní hmotnost (tara)

#### 3.5.1 Pohotovostní hmotnost - tlaková lahev (tara)

Pohotovostní hmotnost tlakové lahve je součet hmotnosti prázdné lahve, hmotnosti ventilu včetně hmotnosti stoupací trubky, pokud je namontována, jakéhokoli pevného krytu ventilu a hmotnosti všech ostatních částí, které jsou trvale připevněny k tlakové lahvi (např. uchycením nebo šrouby), když je lahev dodána pro naplnění.

#### 3.5.2 Pohotovostní hmotnost – svazek (tara)

Pohotovostní hmotnost svazku zahrnuje položky v odst. 3.5.1 a podpěrný rám a propojovací potrubí.

### 3.6 Maximální dovolená plnicí hmotnost (netto)

Součin minimálního zaručeného objemu tlakové lahve a plnicího poměru plynu.

### 3.7 Celková hmotnost

U tlakových lahví na CO<sub>2</sub> hmotnost, která sestává z hmotnosti tara plus maximální povolené plnicí váhy (netto).

## 4 Zdroje kontaminace vlhkostí tlakových lahví a svazků na CO<sub>2</sub>

Během životnosti tlakové lahve na CO<sub>2</sub> se může vyskytnout několik zdrojů možné kontaminace volnou vlhkostí, tj. při výrobě, při používání a údržbě.

### 4.1 Voda z hydraulické tlakové zkoušky výrobce nebo zkušebny tlakových nádob

Jako součást přejímky tlakové lahve se provádí povinná hydraulická tlaková zkouška. Je naprosto nezbytné, aby následně bylo provedeno vyprázdnění a vysušení tlakové lahve tak, aby v tlakové lahvi nebyla zanechána žádná volná vlhkost. Jakmile je tohoto stavu dosaženo, je velmi důležité tento stav vnitřku udržet. (Viz také odst. 5.2).

### 4.2 Voda z produktu a předchozího plnění

I když to je v moderních plnicích zařízeních téměř vyloučeno, je možné, že do tlakové lahve se naplní produkty, které obsahují vlhkost. Kritickým pro vyloučení kontaminace vlhkostí je zejména plnění oxidu uhličitého neoprávněnou, nedostatečně vybavenou nebo nekompetentní plnícírou. Rovněž také některé operace před vlastním plněním mohou být

zdrojem zavedení vlhkosti do tlakové lahve, např. jestliže se používají vodokružné vývěvy nebo nejsou-li učiněna vhodná preventivní opatření, která zabrání vniknutí vody.

#### 4.3 Zpětné znečištění vodou při používání

Znečištění tlakových lahví vodou nebo jinou kapalinou může nastat, kdykoli je tlaková lahev naplněna tlakem nižším, nežli v zařízení s kapalinou, ke kterému je nádoba připojena. Mnoho uživatelů CO<sub>2</sub> je z oboru výroby nápojů/potravin, takže zpětné vniknutí piva nebo nealkoholického nápoje a jiných kapalin do lahve představuje trvalé riziko.

### 5 Zabránění koroze v tlakových lahvích a svazcích na CO<sub>2</sub>

Aby se snížilo nebezpečí nehod v důsledku koroze tlakové lahve, používá se v současnosti několik metod. Různé postupy se opírají o volbu materiálu, preventivní a identifikační postupy. Tyto postupy mohou být používány buďto jako samostatná opatření nebo v kombinaci, a to v závislosti na způsobu dodávky CO<sub>2</sub>.

#### 5.1 Volba materiálu

##### 5.1.1 Hliníkové slitiny

Tlakové lahve z hliníkových slitin jsou v plynárenském průmyslu široce rozšířeny. Jejich vysoká odolnost proti korozi je činí vhodnými pro CO<sub>2</sub> a jeho směsi dokonce i za přítomnosti vody. Pozornost je však třeba věnovat tomu, aby se zabránilo vniknutí vody do tlakových lahví, např. piva, sirupů pro nealkoholické nápoje, protože nelze předpokládat, že by slitina samotná chránila před všemi mechanismy koroze.

##### 5.1.2 Uhlíkové oceli a nízko legované oceli

Tlakové lahve vyrobené z uhlíkové oceli nebo nízko legované oceli mají v plynárenském průmyslu široké rozšíření. Za přítomnosti vody dochází k vnitřní korozi a míra koroze závisí na množství kontaminantů přítomných ve vodě. Je-li kontaminace přítomna na stěně tlakové lahve, lze se setkat i s postupem koroze v míře 1 mm za měsíc.

#### 5.2 Zabránění přístupu vody nebo kapaliny

##### 5.2.1 Použití zpětných tlakových ventilů

U jednotlivých tlakových lahví může konstrukce ventilu minimalizovat vnikání vody při používání tlakové lahve, zvláště když ventily na tlakové lahvi jsou po použití ponechány otevřeny navzdory tomu, co doporučují dodavatelé plynů.

Ventily na zbytkový tlak (RPV) mají v sobě zabudováno zařízení, které zadržuje zbytkový přetlak plynu uvnitř tlakové lahve. Tento přetlak zabraňuje možnému vnikání vlhkého vzduchu do tlakové lahve. Zpětné ventily (NRV) jsou konstruovány rovněž tak, aby zabránily zpětnému průtoku kapaliny z procesu zákazníka.

Některé ventily kombinují funkci ventilu na zbytkovým tlak a zpětného ventilu, takže jsou u nich využity přednosti obou.

##### 5.2.2 Instalace u zákazníků

Mnoho zákaznických instalací je vybaveno zařízeními znemožňujícími zpětné působení tlaku. Nelze však předpokládat, že tato zařízení sama zajistí vhodnou ochranu. Proto je třeba

učinít příslušná preventivní opatření u těch aplikací, kde hrozí riziko zpětné kontaminace (viz odst. 4.3).

### 5.2.3 Operace plnění CO<sub>2</sub>

U moderní systémů na plnění CO<sub>2</sub> jsou tlakové lahve naplněny CO<sub>2</sub> "bez vlhkosti". Jedním z potenciálních zdrojů vlhkosti jsou vodokružné vývěvy, používané pro proplachování jako přípravný postup po předcházejícím plnění, i když riziko je zde minimalizováno použitím vhodného konstrukčního provedení a kontrolních postupů.

## 5.3 Metody zjišťování vlhkosti

Voda a kapaliny jsou hlavní příčinou pro vznik koroze. Tento odstavec uvádí metody, které jsou dostupné pro zjištění přítomnosti vody nebo kapalin v tlakových lahvích a svazcích na CO<sub>2</sub>.

### 5.3.1 Kontrola zbytkového tlaku

Přítomnost přetlaku v tlakové lahvi před plněním ukazuje, že vniknutí vody za normálních provozních poměrů je nepravděpodobné.

Tlakové lahve/svazky zjištěné bez zbytkového tlaku a ty, jejichž předcházející použití není známo, mají být podrobeny jednomu nebo několika speciálním postupům prováděným před plněním, např. kontrola hmotnosti, vnitřní vizuální kontrola, kontrola vlhkosti, vyprázdnění, vysušení, propláchnutí, atd.

### 5.3.2 Kontrola hmotnosti

Je-li přítomno větší množství vody nebo jiné kapaliny, lze to zjistit kontrolou hmotnosti tlakové lahve. Tento postup je vhodný v případě CO<sub>2</sub>, když je kontrolována pohotovostní hmotnost prázdné tlakové lahve.

Citlivost této metody závisí na velikosti tlakové lahve, přesnosti použitých vah a na správnosti vyražené pohotovostní hmotnosti lahve.

Podobný postup, jak uveden zde výše, se týká také svazku tlakových lahví. Povoleno je +/- 0,5% z celkové hmotnosti svazku.

### 5.3.3 Vnitřní vizuální kontrola

Tato prohlídka se normálně provádí jako součást periodické tlakové zkoušky tlakové lahve. Má se provádět vždy, když je demontován ventil, např. pro opravu nebo kvůli změně použití lahve.

### 5.3.4 Vyprázdnění tlakové lahve/svazku

Vyprázdnění jednotlivých tlakových lahví nebo svazků je obvyklý postup pro zajištění jakosti a také z bezpečnostních důvodů.

Když není očekávaný stupeň vakua v určitém čase dosažitelný, může to být známkou toho, že v jedné nebo více zapojených tlakových lahvích je volná voda.

### 5.3.5 Proplachování

U některých typů tlakových lahví se provádí jako postačující opatření propláchnutí plynem.

### 5.4 Metody zjištění koroze

I když je k dispozici několik metod pro zjišťování koroze jako je ultrazvuková zkouška (UT), zkouška akustickou emisí (AET), vnitřní vizuální kontrola (viz 5.3), kontrola hmotnosti obalu, zkouška poklepem atd., žádná z nich není absolutně spolehlivá pro účely plnění tlakových lahví.

UT a AET jsou komplikované metody, spojené s drahými a časově náročnými procedurami a je možno jich používat jak u jednotlivých tlakových lahví, tak i u svazků. (Pouze AET).

Z tohoto důvodu je jejich používání omezeno na pravidelné kontroly jako alternativa nebo jako doplnění ke zkoušce hydraulické.

Vnitřní prohlídka není praktická při kontrole před plněním, normálně se však používá, když jiné postupy ukáží podezření na korozi. Kontroly hmotnosti a zkouška poklepem jsou relativně jednoduché a nikoli drahé metody, které však odhalí jen těžké stavy celkové koroze, obvykle ale nezjistí vyskytující se místní koroze, jako je koroze v pruzích, důlcích nebo štěrbinách.

### 5.5 Rady pro antikorozi preventivní

Každá plynárenská společnost má mít zaveden program pro identifikaci tlakových lahví, které jsou eventuálně postiženy vnitřní korozi, např. tlakové lahve na CO<sub>2</sub> a svazky, které se používají v "potravinářských" aplikacích.

Preventivní opatření:

Tlakové lahve a svazky na CO<sub>2</sub> používané pro potravinářské aplikace mají být jasně označeny, když se vrací k distributorovi nebo na plnicí zařízení. Takové tlakové lahve mají být buďto opatřeny ventily RPV/NRV nebo se má na nich provést speciální kontrola před plněním.

Tato speciální kontrola před plněním zahrnuje:

- vyprázdnění plynu a kontrolní vážení obalu (viz odst. 6.1.4.1 a 6.1.3).

nebo alternativně:

- obrácení tlakové lahve (to není použitelné u tlakových lahví s hluboko zasazenou ponořenou trubicí).

Jestliže se zjistí známky znečištění, např. voda, tlakové lahve se nemají plnit, dokud nebyly uvnitř vizuálně zkontrolovány.

### 5.6 Konstrukce svazku

Svazky mají mít alespoň jeden hlavní ventil. Jednotlivé tlakové lahve nemají být opatřeny ventily, aby se zabránilo nebezpečí v důsledku toho, že při jednom uzavřeném ventilu, vznikne riziko přeplnění. Výstup z ventilu má být vodorovně nebo dolů. Přesná



charakteristika ventilu bude záviset na technickém řešení, které souvisí s rychlostí plnění nebo vyprazdňování.

U většiny aplikací snižuje zabudování ventilu na zbytkový tlak nebo zpětného ventilu nebezpečí zpětného znečištění.

## 6 Jak zabránit přeplnění tlakových lahví a svazků s CO<sub>2</sub>

Aby se zabránilo přeplnění, je potřeba, aby personál postupoval podle přesných pracovních postupů. Zvláštní péči je třeba věnovat každému plnicímu kroku. Zkušené a dobře vyškolené osoby mají přitom postupovat podle pokynů pro plnění.

### 6.1 Jednotlivá tlaková lahev

Aby se zabránilo přeplnění tlakových lahví na CO<sub>2</sub>, je důležité popsat přípravu a plnění podrobně. Každý z kroků vysvětlených dále v textu spolu s ostatními opatřeními zajistí absolutní bezpečnost při plnění, přepravě a použití lahve u zákazníka.

#### 6.1.1 Kontrola před plněním

Předtím, než je možno tlakovou lahev naplnit, je třeba provést následující kroky:

- vnější vizuální kontrola každé tlakové lahve, aby se vytřídily tlakové lahve, které je třeba přezkoušet, vadné tlakové lahve nebo tlakové lahve s vadným příslušenstvím, lahve bez označení hmotnosti obalu,
- podle potřeby se tlakové lahve a jejich příslušenství vyčistí.

#### 6.1.2 Zbytkový tlak

Všechny tlakové lahve se zkontrolují na zbytkový tlak.

Tlakové lahve vybavené ventily RPV/NRV:

Tyto tlakové lahve budou zkontrolovány při výrobě s použitím sondy speciální konstrukce. Je-li v nádobě zjištěn přetlak, je možno tlakovou lahev naplnit. Jestliže není možno zjistit žádný zbytkový tlak, bude z tlakové lahve demontován ventil, bude prohlédnut stav vnitřku tlakové lahve a je-li uspokojivý, bude namontován nový nebo repasovaný ventil.

Tlakové lahve nevybavené ventily RPV/NRV:

Pomalou a bezpečně vypustit zbytkový tlak. Všechny tlakové lahve bez počátečního zbytkového tlaku budou uloženy stranou pro další kontrolu (viz. odst. 5.3).

Při vypouštění může dojít ke vzniku suchého ledu na tlakové lahvi a to se projeví zamrznutím. Žádná kontrola nebo plnění se nemá provádět před tím, než zmizí všechna námraza a z ventilu tlakové lahve ještě proudí plyn.

Při plnění je třeba uvažovat tři případy:

Případ 1) Tlakové lahve opatřené ventilem na zbytkový tlak (RPV)/zpětným ventilem (NRV) a vrácené s přetlakem mohou být naplněny na povolenou hmotnost, viz poznámku dále (viz 6.1.3).

Poznámka: Úplné naplnění s použitím ventilu RPV lze akceptovat pouze tehdy, když je zajištěno bezpečnou a spolehlivou metodou, že nečistoty (voda nebo jiná kapalina) nebudou přítomny v tlakových lahvích (svazcích) a nemůže dojít k žádnému přeplnění tlakových lahví (svazků). Tento plnicí postup není dovolen pro CO<sub>2</sub>, který je určen pro použití v potravinářství, včetně přípravy nápojů a pro lékařské účely.

Případ 2) Tlakové lahve opatřené ventilem na zbytkový tlak (RPV)/zpětným ventilem (NRV) ale vrácené bez přetlaku. Musí být demontován ventil, zkontrolována tlaková lahev a pokud jsou v uspokojivém stavu, bude namontován nový nebo opravený ventil (viz 6.1.4).

Případ 3) Tlakové lahve neopatřené ventilem na zbytkový tlak (RPV)/zpětným ventilem (NRV) a vrácené s nebo bez přetlaku mají být zkontrolovány na hmotnost v prázdném stavu (viz 6.1.5).

6.1.3 Postup plnění u tlakových lahví na CO<sub>2</sub> s ventily na zbytkový tlak/zpětnými ventily, které byly vráceny s přetlakem (Případ 1)

Když se tlaková lahev postaví na plnicí váhy, musí se porovnat údaj hmotnosti obalu s vyznačenou hmotností obalu na tlakové lahvi nebo na štítku. Vzhledem ke skutečnosti, že v tlakové lahvi je přítomen zbytkový CO<sub>2</sub>, bude zde rozdíl v hmotnosti.

Když je tlaková nádoba připojena na plnicí zařízení, má být tento rozdíl, odečtený od maximální povolené plnicí hmotnosti, nastaven na plnicí stupnici předtím, než lze otevřít ventil tlakové lahve. Teprve potom může začít plnicí proces.

Obvykle plnicí proces bude automaticky ukončen v okamžiku, kdy je dosaženo maximální plnicí hmotnosti. Po uzavření ventilu tlakové nádoby a vypuštění kapalného CO<sub>2</sub> mezi ventilem tlakové lahve a uzavíracím ventilem se zkontroluje maximální povolená plnicí hmotnost tlakové nádoby.

Doporučuje se, aby kontrola celkové hmotnosti byla provedena podle systému řízení jakosti. Tam, kde celý plnicí postup je řízen tak, aby se zabránilo přeplnění, budou se provádět namátkové kontroly hmotnosti.

Vhodné tolerance hmotnosti obalu se budou provádět podle příslušných norem EN (viz odst. 9 "Reference").

V případech, kde došlo k přeplnění, nadbytečný plynný produkt bude bezpečně vypuštěn, dokud se nedosáhne požadované hmotnosti.

6.1.4 Postup plnění (Případ 2)

Příprava tlakové lahve pro plnění

Předtím, než je tlakovou lahev možno naplnit, je třeba provést následující kroky:

- zkontrolovat tlakovou lahev na zbytkový tlak. Není-li možno zjistit žádný zbytkový tlak, má se demontovat ventil, prohlédnout tlaková lahev a namontovat nový nebo opravený uzavírací ventil,
- podle potřeby vyčistit tlakovou lahev a její příslušenství od špíny,
- vnější vizuální kontrola bude provedena, jak je popsána v odst. 6.1.1.

Postup plnění tlakových lahví na CO<sub>2</sub> s RPV a NRV, které byly vráceny bez přetlaku platí stejný postup plnění, jako je uveden v odst. 6.1.1.

### 6.1.5 Postup plnění (Případ 3)

#### Příprava tlakové lahve pro plnění

Předtím, než je tlakovou lahev možno naplnit, je třeba provést následující kroky:

- vypustit pomalu a bezpečně zbytkový plyn,
- tlakové lahve bez zbytkového tlaku budou umístěny stranou pro další kontrolu (viz odst.5.3),
- provede se vnější vizuální kontrola pro vyřazení lahví pro kontroly, jako vadné lahve nebo lahve s vadným příslušenstvím, tlakové lahve bez identifikace hmotnosti obalu,
- podle potřeby vyčistit tlakovou lahev a její příslušenství.

### 6.1.6 Postup plnění u ostatních tlakových lahví na CO<sub>2</sub> (Případy 2 a 3)

Když se tlaková lahev postaví na plnicí váhy, musí se porovnat údaj obalu s vyznačenou hmotností obalu.

Zde platí různé údaje v závislosti na velikosti tlakové lahve. Vhodné tolerance pro hmotnost obalu je možno převzít z příslušných norem EN (viz odst. 9 "Reference").

Odlišují-li se tlakové lahve od uvedených tolerancí, bude tlaková lahev uložena stranou pro další kontroly.

Když je tlaková nádoba připojena na plnicí zařízení, má být požadovaná plnicí hmotnost nastavena na plnicí stupnici a potom je možno otevřít ventil tlakové lahve. Teprve potom může začít plnicí proces.

Obvykle plnicí proces bude automaticky ukončen v okamžiku dosažení maximální plnicí hmotnosti. Po uzavření ventilu tlakové nádoby a vypuštění kapalného CO<sub>2</sub> zachyceného mezi ventilem tlakové lahve a uzavíracím ventilem se zkontroluje maximální povolená plnicí hmotnost tlakové nádoby.

Doporučuje se, aby kontrola celkové hmotnosti byla provedena podle systému řízení jakosti. Tam, kde celý plnicí postup byl schválen tak, aby se zabránilo přeplnění, budou se provádět namátkové kontroly hmotnosti.

V případech, kde došlo k přeplnění, nadbytečný plynný produkt bude bezpečně vypuštěn, dokud se nedosáhne požadované hmotnosti.

## 6.2 Svazky na CO<sub>2</sub>

Postup pro zabránění přeplnění svazků na CO<sub>2</sub> opatřených ventily RPV/NRV nebo bez nich je podobný postupu platnému pro tlakové lahve a je stejně důležitý. Bude zde platit příslušná část odst. 6. I.

### 6.2.1 Příprava svazku na plnění

Při vypouštění se na svazku může tvořit suchý led a to se projeví zamrznutím. Žádná kontrola nebo plnění nemá být prováděna, dokud všechna námraza nezmizí a z hlavního ventilu již žádnou neproudí plyn.

## 6.2.2 Postup plnění pro svazky s CO<sub>2</sub>

Na začátku a na konci plnicího procesu se doporučuje provést zkoušku těsnosti na všech ventilech a spojích v potrubním systému svazku.

Výstražná poznámka:

Pokud jsou svazky tlakových lahví vybaveny hlavním plnicím/vypouštěcím ventilem a jednotlivými ventily na každé tlakové lahvi, přesvědčete se, že všechny jednotlivé ventily jsou otevřeny před plněním a po něm.

## 7 Váhy

### 7.1 Přesnost vah

Mohou být používány pouze takové váhy, které splňují příslušné požadavky na přesnost (viz 5.3.2).

To se týká všech druhů vah pro plnění tlakových lahví na CO<sub>2</sub>, které se používají v plynárenském průmyslu.

- ručně ovládané váhy - poloautomatické váhy,
- automatické plnění s integrovanou kontrolou váhy.

Plnicí váhy mají být kontrolovány denně před plnicí operací. Použije se vhodných kontrolních závaží nebo břemen a výsledky budou zapsány do deníku.

Mohou být používány pouze váhy schválené a označené oprávněným orgánem nebo úřadem. Aby bylo možno trvale zajistit bezpečnost, mají se při výměně vah stanovit co nejužší dosažitelné tolerance.

Výstražná poznámka:

Zvláštní pozornost má být věnována možnému vlivu deformací plnicí hadice na konečný výsledek vážení.

### 7.2 Údržba a kontrola vah

Aby se zajistila správná funkce vah a tak i vysoká citlivost, jak je uvedena výše, doporučuje se pravidelně provádět údržbu a kontroly vah výrobcem (např. každých šest měsíců). Veškeré práce údržby nebo kontroly mají být dokumentovány.

## 8 Průtržné membrány

Jedním z nejdůležitějších opatření pro zabránění nehod nebo poškození v důsledku přeplnění je použití pojistných průtržných membrán u všech ventilů namontovaných na jednotlivých tlakových lahvích a svazcích na CO<sub>2</sub>.

Průtržný tlak je závislý na rychlosti plnění a zkušebním tlaku tlakové lahve.

## 9 Reference

- IGC-TN513/98 "Doporučení pro zabránění závad u tlakových lahví na CO a směsi CO/ CO<sub>2</sub>"
- IGC-TN64/99 "Použití zařízení pro odlehčení tlaku u tlakových lahví" - IGC-Doc 67/99 "Tlakové lahve na CO<sub>2</sub> v provozovnách uživatelů"
- IGC-Doc 62/98 "Metody k zabránění a zjištění vnitřní koroze tlakových lahví"

- IGC-Doc 519/99 "Směrnice pro používání ventilů na zbytkový tlak"
- EN 13365 "Svazky tlakových lahví pro trvale plynné a zkapalněné plyny (vyjma acetylénu). Kontrola v době plnění"
- EN 1089-1 "Identifikace tlakových lahví (vyjma LPG), Část I: Označení ražením"
- EN 1919 "Tlakové lahve pro zkapalněné plyny (vyjma acetylénu a LPG) - Kontrola při plnění"
- EN 1968 "Periodické kontroly a zkoušení bezešvých ocelových tlakových lahví" -
- EN 1802 "Periodické kontroly a zkoušení bezešvých hliníkových tlakových lahví"
- prEN 1268-3 "Destrukční destičky/bezpečnostní zařízení"