



# PREVENCE ZPĚTNÉ KONTAMINACE OXIDU UHLIČITÉHO

## EIGA Doc 68/18/CZ

Revize dokumentu Doc 68/08

Odborný překlad proveden pracovní skupinou PS-2 ČATP

**EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION  
(EVROPSKÁ ASOCIACE PRŮMYSLOVÝCH PLYNŮ)**  
AVENUE DES ARTS 3-5 • B – 1210 BRUSSELS  
Tel : +32 2 217 70 98 • Fax : +32 2 219 85 14  
E-mail : [info@eiga.eu](mailto:info@eiga.eu) • Internet : <http://www.eiga.eu>

ČESKÁ ASOCIACE TECHNICKÝCH PLYNŮ  
U Technoplynu 1324, 198 00 Praha 9  
Tel: +420 272 100 143  
E-mail : [catp@catp.cz](mailto:catp@catp.cz) • Internet : <http://www.catp.cz/>

**KLÍČOVÁ SLOVA**

- OXID UHLIČITÝ
- KONTAMINACE
- ZPĚTNÝ TOK
- ZPŮSOB OCHRANY PŘED KONTAMINACÍ

# PREVENCE ZPĚTNÉ KONTAMINACE OXIDU UHLIČITÉHO

Doc 68/18

Revize dokumentu Doc 68/08

***EVROPSKÁ ASOCIACE PRŮMYSLOVÝCH PLYNŮ AISBL***

AVENUE DES ARTS 3-5 • B-1210 BRUSSELS  
Tel: +32 2 217 70 98 • Fax: +32 2 219 85 14  
E-mail: [info@eiga.eu](mailto:info@eiga.eu) • Internet: [www.eiga.eu](http://www.eiga.eu)





# PREVENCE ZPĚTNÉ KONTAMINACE OXIDU UHLIČITÉHO

Připravila skupina WG-8 Potravinářské plyny a oxid uhličitý

## Odmítnutí odpovědnosti

Všechny technické publikace EIGA nebo pod jménem EIGA včetně Sbírek praktických postupů, Bezpečnostních postupů a všechny další technické informace v těchto publikacích obsažené, byly získány ze zdrojů, které považujeme za spolehlivé a které se zakládají na odborných informacích a zkušenostech aktuálně dostupných u členů asociace EIGA a dalších k datu jejich vydání.

když asociace EIGA doporučuje svým členům používat své publikace nebo se na ně odkazovat, je používání publikací asociace EIGA nebo odkaz na tyto publikace členy asociace nebo třetími stranami čistě dobrovolné a nezávazné.

Proto asociace EIGA a členové asociace EIGA neposkytují žádnou záruku za výsledky a nepřebírají žádný závazek či odpovědnost v souvislosti s referencemi a s použitím informací a doporučení obsažených v publikacích asociace EIGA.

Asociace EIGA nemá žádnou kontrolu nad čímkoliv, pokud se jedná o provádění nebo neprovádění výkonu, chybnou interpretací informací, správné nebo nesprávné používání jakýchkoliv informací a doporučení obsažených v publikacích asociace EIGA ze strany osob nebo organizačních jednotek (včetně členů asociace EIGA) a asociace EIGA výslovně neuznává v této souvislosti jakoukoliv odpovědnost.

Publikace asociace EIGA jsou pravidelně přezkoumávány a uživatelé jsou upozorňováni, aby si opatřili poslední vydání.



## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Rozsah a účel .....	1
2.1	Rozsah.....	1
2.2	Účel.....	1
3	Definice .....	1
3.1	Terminologie použitá v této publikaci .....	1
4	Příklady kontaminace.....	1
4.1	Kontaminace v prostorech u zákazníka.....	1
4.2	Zpětný tok do přepravní cisterny při závadě (poruše).....	2
4.3	<u>Destilace u přepravních zásobníků</u> .....	2
5	Způsob ochrany před kontaminací .....	3
6	Definice, kategorie a příklady rizika .....	3
6.1	Kategorie 0 .....	3
6.2	Kategorie 1 .....	3
6.3	Kategorie 2 .....	4
6.4	Kategorie 3 .....	4
6.5	Kategorie 4 .....	4
6.6	Kategorie X.....	5
7	Doporučená preventivní opatření pro každou kategorii.....	5
7.1	Preventivní opatření.....	5
7.2	Doporučené četnosti provádění kontrol preventivních opatření .....	5
8	Způsoby dodávky a pracovní postupy .....	6
9	Dotazník zákaznického procesu .....	6
9.1	Identifikace vlastnictví cisterny a stanoviště .....	6
10	Reference.....	8
	DODATEK A: Pracovní postupy pro plnění skladovacích zásobníků.....	9
	DODATEK B: Příklady skladování a preventivních opatření .....	12

## Tabulky

Tabulka 1	Preventivní opatření .....	5
Tabulka 2	Doporučené četnosti provádění kontrol .....	6

## Doplnění k dokumentu 68/08

Kapitola	Změna
	Sjednocení stylu s návody asociace EIGA
3.1	Přidání kapitoly týkající se definic
4.1	Přidání doplňujících příkladů
4.3	Dodatek C byl přesunutý do nové kapitoly
8	Přidání nového odstavce
10	Přidání kapitoly týkající se referencí
Dodatek C	Přesunut do kapitoly 4.3

Poznámka: Technické změny od předchozího vydání jsou podtržené

## 1 Úvod

Všechny dodávky zkapalněného oxidu uhličitého potenciálně představují riziko vlivem funkce zpětného vedení plynné fáze a kontaminace zásobovací cisterny. Častější používání zpětného připojení plynné fáze při dodávce oxidu uhličitého zvyšuje pravděpodobnost rozšíření kontaminace na jiné zákazníky.

Tato publikace poskytuje návod, jak minimalizovat znečištění (kontaminaci) pocházející ze zásobníků oxidu uhličitého zákazníka. Riziko rozšíření kontaminace prostřednictvím dodavatelského řetězce se může také regulovat zajištěním toho, že nádrže zákazníka zůstanou bez kontaminantů.

## 2 Rozsah a účel

### 2.1 Rozsah

Tato publikace se týká zamezení kontaminace, která vnikne do skladovací nádrže oxidu uhličitého v prostorech zákazníka a následné kontaminaci zásobovací cisterny a zásobníků ve zdroji.

### 2.2 Účel

Účelem je poskytnout doporučení, která ochrání před zpětným přístupem kontaminantů ze zákaznického procesu do skladovacích nádrží zákazníka, a následně k jiným zákazníkům prostřednictvím zásobovací cisterny.

## 3 Definice

### 3.1 Terminologie použitá v této publikaci

#### 3.1.1 Musí

Označuje, že se pracovní postup musí provést. Používá se všude, kde kritéria pro přizpůsobení se specifickým doporučením neumožňují žádnou odchylku.

#### 3.1.2 Mělo by

Označuje, že se doporučuje provést pracovní postup.

#### 3.1.3 Může a nemusí

Označuje, že se pracovní postup může, ale nemusí provést (je volitelný).

#### 3.1.4 Bude

Používá se pouze pro označení budoucnosti, neoznačuje stupeň požadavku.

#### 3.1.5 Může

Označuje možnost nebo schopnost.

## 4 Příklady kontaminace

Následují příklady způsobů vzniku kontaminace ve skladovacích nádržích zákazníka, které mohou mít také za následek kontaminaci zásobovací cisterny.

### 4.1 Kontaminace v prostorech u zákazníka

Ke kontaminaci v prostorech u zákazníka může dojít za následujících okolností:

- Rekuperovaný oxid uhličitý z vaření piva nebo jiných procesů, kde probíhá rekuperace oxidu uhličitého.
- Vytvořené (nahromaděné) kontaminanty vzniklé destilací kapalného oxidu uhličitého v nádrži, kde je značná část produktu stahována z horní části cisterny jako plyn, nebo vzniklé po náhodném poklesu tlaku.
- Kontaminace olejem z přečerpávacího čerpadla zákazníka. Tato čerpadla jsou nainstalovaná tam, kde se chce zákazník vyvarovat hluku motoru cisterny, který pohání přečerpávací čerpadlo namontované na cisterně.
- Průnik materiálu z poškozené stáčecí hadice do zásobníku. K tomu obvykle dojde u hadic vyztužených gumou buď prasknutím izolace hadice, nebo rozpuštěním plastifikátorů kapalným oxidem uhličitým.
- Používání hadic, jejichž přípojky jsou znečištěny olejem, pískem, blátem nebo vodou. Kontaminaci se zabrání dodržováním správných pracovních postupů.
- Zpětné přívody přivádějící jakékoli znečišťující látky do skladovací nádrže od zákazníka a/nebo recyklačních procesů/okruhů oxidu uhličitého.
- Tok znečištěného oxidu uhličitého do skladovací nádrže při znovuplnění vrácených lahví bez řádného odtlačování vrácených lahví (a profouknutí), když zařízení na ochranu proti přetlaku přepouští plyn zpět do skladovací nádrže.
- Kontaminace kvůli zpětnému toku čisticí tekutiny z procesů výroby nápojů.
- Kontaminace zbytkovou vodou nebo cizími částicemi během nevhodných činností uživatele a/nebo testování cisterny.
- Kontaminace prostřednictvím nevhodných kontaktních materiálů pro potraviny (činnostmi konstrukce nebo údržby).

#### 4.2 Zpětný tok do přepravní cisterny při závadě (poruše)

Ke zpětnému toku produktu do zásobovacího vozidla může dojít při následujících závadách:

- Zpětný tok znečištěné kapaliny skladované v nádržích při tlaku 80 bar. Navzdory plnění jednou hadicí může dojít ke kontaminaci kvůli poklesu tlaku v případě závady čerpacích systémů nebo nedodržováním pracovních postupů.
- Zpětný tok kontaminovaného plynu následkem použití kompenzačního vedení pro snížení rychlosti dodávky, kde pokyny pro řidiče vyžadují použití pouze hadice na kapalinu.

#### 4.3 Destilace u přepravních zásobníků

Metody skladování a používání, které používají uživatelé plynů, mohou ovlivnit složení oxidu uhličitého dodávaného na místě použití nebo v kapalné fázi v zásobníku uživatele.

Když se oxid uhličitý odebírá (odčerpává) z plynné fáze zásobníku, dojde k vytvoření destilačního efektu. Tím se ovlivní koncentrace nečistot v kapalné fázi v závislosti na relativní těkavosti příslušných nečistot.

Pokud se zvýší koncentrace kontaminantů v kapalné fázi vlivem destilačního efektu, dojde vlivem těkavosti kontaminantů k tomu, že se zvýší také koncentrace kontaminantů v plynné fázi, což by nakonec mohlo vést k překročení specifikovaných úrovní (nečistot) ve výrobní specifikaci a/nebo specifikaci dodávky.

Doporučuje se, aby se při odčerpávání z plynné fáze ze zásobníku odčerpával oxid uhličitý v intervalech stanovených vhodným zkoušením, aby se omezila kontaminace pod rámec povolených úrovní.

## 5 Způsob ochrany před kontaminací

Zavedeným přístupem je požadavek, aby zákazníci informovali své dodavatele o povaze jejich procesu používání oxidu uhličitého. Zákazníci jsou také požádáni, aby oznamovali dodavatelům jakékoli dodatečné změny procesu nebo instalace. V Kapitole 9 je uveden modelový dotazník. Na základě dodaných informací musí dodavatel plynu vyhodnotit pravděpodobnost kontaminace, a doporučit, aby byly provedeny technické změny na instalaci uživatele, a v případě požadavku také změna metody, pomocí které se provádí dodávka z cisterny do zásobníku.

Mezi různými druhy látek, které mohou způsobit kontaminaci, se nedělá žádný rozdíl, protože i vzduch by mohl být považován některými uživateli za znečišťující látku. V tomto návodu se klade důraz na zachování čistoty oxidu uhličitého na úrovni odsouhlasené specifikace dodávky.

Návod týkající se stanovení pravděpodobnosti kontaminace pro různé uživatelské procesy je uveden v kapitole 5. V kapitole 6 jsou uvedena doporučení týkající se preventivních opatření, která jsou nezbytná pro každou kategorii pravděpodobnosti.

Tam, kde plní skladovací nádrže více než jeden dodavatel oxidu uhličitého, se musí dodavatelé spojit, aby se zajistilo, že každý z nich dodržuje pokyny uvedené v tomto návodu.

## 6 Definice, kategorie a příklady rizika

Kategorie se pohybují od 0 do 4, kde 4 představuje nejvyšší pravděpodobnost kontaminace oxidu uhličitého. Kromě toho je definována kategorie X pro jeden specifický typ konfigurace skladovací nádrže.

### 6.1 Kategorie 0

Kategorie 0 zahrnuje procesy, ve kterých dochází ke kontaktu oxidu uhličitého a produktu při atmosférickém tlaku.

Příklady kategorie 0:

- Chlazení a zamrazování potravin.
- Procesy používající aparát na výrobu sněhu.
- Chlazení při dopravě.
- Omývání nálitků gumy.
- Masírování masa.
- Balení potravin pod čistým oxidem uhličitým.
- Inertizace.

### 6.2 Kategorie 1

Kategorie 1 zahrnuje procesy, ve kterých dochází k nepřetržitému propojení skladovací nádrže a procesu, ale vždy se udržuje vysoký tlakový rozdíl ve směru toku, kromě provádění údržby.

Příklady kategorie 1:

- Karbonizace (sycení oxidem uhličitým).



- Regulace pH.
- Inertizace.
- Tepelné zpracování.
- Slévání, např. ztužování pískových forem.
- Zdravotní koupele obsahující oxid uhličitý.

### 6.3 Kategorie 2

Kategorie 2 představuje procesy, u kterých v případě závady může stoupnout tlak nad tlak skladovací nádrže.

Příklady kategorie 2:

- Procesy používající směšovače plynů, např. balení potravin v modifikované atmosféře.
- Tvarování vyfukováním.
- Aerosolový hnací plyn.

### 6.4 Kategorie 3

Kategorie 3 zahrnuje procesy při vyšším tlaku, než je tlak skladovací nádrže.

Příklad kategorie 3:

- Plnění lahví (oxid uhličitý a směsi oxidu uhličitého).
- Plnění lahví se zbytkem vráceného plynu.
- Inertizace pod tlakem.
- Polystyrénové extrudéry.
- Chlazení formy pro vyfukování (formování vzduchem).
- Chladicí systémy nukleárního reaktoru.
- Expanze pěny a plastu.

### 6.5 Kategorie 4

Kategorie 4 znamená, že je skladovací nádrž součástí procesu zákazníka. Instalace je navržena tak, že plyn nebo kapalina může z procesu protékat zpět do nádrže.

Příklady kategorie 4:

- Vaření piva s rekuperačním systémem oxidu uhličitého.
- Expanze tabáku.
- Recirkulační vedení oxidu uhličitého.
- Extrakční procesy.

- Atomizační procesy.

## 6.6 Kategorie X

Kategorie X znamená, že kontaminace (znečištění) se v nádrži postupem času zvětšuje kvůli odpařování plynu z kapaliny ve skladovací nádrži a tím se zanechává zvýšené zbytkové množství nečistot v kapalně fázi.

Příklady kategorie X zahrnují všechny skladovací nádrže, ze kterých se odčerpává velká část plynu z plynné fáze zásobníku. Používá se také přídavný ohřev.

Poznámka – Tento zdroj kontaminace není specifický pro žádný speciální proces a závisí na konfiguraci skladovací nádrže a rozvodného systému plynu (systému dodávky plynu). Uvedené riziko záleží na povaze nízké úrovně nečistot v dodaném produktu a na podílu plynu spotřebovaného z horního výstupního otvoru nádrže. Tato kategorie proto nebyla zahrnuta do číselných řad kategorie pravděpodobnosti.

## 7 Doporučená preventivní opatření pro každou kategorii

### 7.1 Preventivní opatření

V následující tabulce jsou uvedena minimální doporučená opatření. Mohou se použít alternativní technická řešení, která poskytují odpovídající nebo lepší ochranu.

**Tabulka 1 Preventivní opatření**

Kategorie	Preventivní opatření
0	žádné
1	Pravidelně testovat účinnost zpětného ventilu
2	Zpětný ventil funguje automaticky pomocí tlakového rozdílu.
3	Dvojitě blokování a odvzdušňovací ventily fungují automaticky pomocí tlakového rozdílu s manuálním resetováním. Zvažte také systém plnění jedním vedením.
4	Oddělte skladovací nádrž a provozní nádobu použitím propojení jedním vedením mezi nimi. Toto vedení musí mít vhodnou ochranu proti zpětnému toku (př. dvojitě blokování a odvzdušnění).
X	Provádění analýzy ve vhodných intervalech.

Poznámka – Příklady preventivních opatření jsou uvedeny jako zjednodušená bloková schémata v Dodatku B 2.

### 7.2 Doporučené četnosti provádění kontrol preventivních opatření

V následující tabulce jsou uvedeny doporučené četnosti provádění kontroly preventivních opatření pro zamezení zpětného znečištění.

Tabulka 2 Doporučené četnosti provádění kontrol

Kategorie	Doporučená četnost
1 a 2	V souladu s politikou společnosti ohledně plánovaných kontrol nádrže v rámci údržby.
3 a 4	Jednou ročně
X	V závislosti na rychlosti spotřeby oxidu uhličitého z plynné fáze ze skladovací nádrže.

## 8 Způsoby dodávky a pracovní postupy

V Dodatku A jsou uvedeny dvě základní metody dodávky kapalného oxidu uhličitého do skladovacích nádrží uživatele. Tyto pracovní postupy nejsou definitivní a mohou se lišit od společnosti ke společnosti v závislosti na jejich obvyklých postupech a od stanoviště ke stanovišti v závislosti na detailech instalace. Příklady skladovacích nádrží s plněním dvěma hadicemi nebo jednou hadicí jsou uvedeny v Dodatku B 1 jako zjednodušená bloková schémata.

První pracovní postup je velmi používaný tam, kde jsou připojeny dvě hadice mezi cisternou a skladovací nádrží. Kromě hadice kapaliny je připojovací hadice plynné fáze propojena mezi horní prostor cisterny a horní prostor skladovací nádrže. Toto připojení umožňuje nahrazení plynu kapalinou dodávanou do skladovací nádrže kvůli průtoku do cisterny a tudíž vyrovnávání tlaku mezi oběma nádobami.

Druhý pracovní postup využívá jednu hadici pro dodávku kapaliny a alternativní postupy pro nakládání s přetlačovaným plynem. V Dodatku A 2 je uvedena nejjednodušší implementace, v níž je přebytečný plyn odpouštěn do ovzduší (pokud je to nutné).

V Dodatku A nejsou uvedeny úplné pokyny pro provedení bezpečné dodávky. Nahlédněte do dokumentu EIGA Doc 56 *Uživatelský návod pro řídiče cisteren CO<sub>2</sub>*, [1]<sup>1</sup> a příslušných pokynů společnosti. Tyto pokyny nicméně obsahují doporučení pro snížení pravděpodobnosti kontaminace.

Základním požadavkem je, aby všechny skladovací nádrže byly opatřeny upozorněním, ve kterém se uvádí, zda se má provést metoda dodávky jednou nebo dvěma hadicemi a uvést seznam všech speciálních kontrol, které musí řidič provést.

Plnění jednou hadicí jasně snižuje pravděpodobnost kontaminace vlivem zpětného průtoku ze skladovací nádrže do cisterny. Tato pravděpodobnost se navíc sníží, pokud je kapalina dodávána do plynné fáze v horní části cisterny.

Nicméně v mnoha případech vede přenos pomocí jedné hadice kapalného oxidu uhličitého ke zvýšení tlaku nádrže zákazníka a plyn se musí odpouštět. Toto odtlakování se nesmí provádět pomocí pojistných ventilů nádrže a musí se nainstalovat vhodný systém odtlakování plynu, aby se zamezilo riziku a zajistilo bezpečné prostředí pro řidiče.

## 9 Dotazník zákaznického procesu

Položky uvedené na následujícím seznamu se považují za základní informace požadované pro zařazení do kategorií pravděpodobnosti a pro vybrání vhodných preventivních opatření.

### 9.1 Identifikace vlastnictví zásobníku a jeho stanoviště

#### 9.1.1 Skladovací zásobník - podrobné údaje

- Běžný pracovní tlak.
- Maximální pracovní tlak.

<sup>1</sup> Reference jsou uvedeny jako čísla v závorce a v pořadí výskytu v kapitole reference.

- Tlak pro aktivaci pojistných ventilů.
- Objem.
- Interní ohřívač.
- Chlazení.
- Plnění dvěma hadicemi (přípojky plynu a kapaliny).
- Plnění jednou hadicí prostřednictvím plynné fáze.
- Plnění jednou hadicí do kapalné fáze.
- Je oxid uhličitý odebírán z nádrže jako kapalina?
- Je oxid uhličitý odebírán jako plyn z horní části nádrže? (referenční kategorie x a hromadění znečišťujících látek destilací.)
- Pokud je oxid uhličitý odebírán jak z horní části, tak ze dna nádrže, jaká část je odebírána jako plyn?

#### **9.1.2 Zpětná vedení**

- Přivádí se plyn nebo kapalina do nádrže za normálních podmínek, např. recirkulačním vedením kapaliny?
- Přivádí se plyn nebo kapalina do nádrže při poruchovém stavu/za stavu nouze?

#### **9.1.3 Přívodní potrubí kapaliny – podrobné údaje**

- Běžný tlak.
- Maximální tlak.
- Tlak pro aktivaci pojistných ventilů.

#### **9.1.4 Přívodní potrubí plynu – podrobné údaje**

- Běžný přívodní tlak.
- Maximální přívodní tlak.
- Tlak pro aktivaci odlehčovacích ventilů.

#### **9.1.5 Podrobné údaje o aplikaci**

- Pro jaký proces se bude oxid uhličitý používat? Potravinový, výroba léků nebo průmyslové účely?
- S jakým(i) produktem(ly) přijde oxid uhličitý do kontaktu?
- Při jakém tlaku přijde oxid uhličitý do kontaktu s produktem/produkty za běžných podmínek?
- Jaký je maximální tlak, při jakém může oxid uhličitý přijít do kontaktu s produktem při poruchovém stavu?

### 9.1.6 Stávající preventivní zařízení nebo opatření

- Jaká zařízení (pokud nějaká jsou) zabrání zpětnému toku?
- Pokud jsou namontovány zpětné ventily, existuje nějaké opatření pro zkoušení jejich účinnosti a jejich údržbu?

### 9.1.7 Jiní dodavatelé

- Provádí další dodavatelé plnění skladovací nádrže?

### 9.1.8 Analýza rizika a stanovení kritických kontrolních bodů (HACCP)

V případě, že je oxid uhličitý určen pro použití v potravinářství, požaduje se samostatná analýza HACCP pro každou skladovací nádrž nebo instalaci, která zahrnuje více různorodých nádrží zásobujících stejný proces.

## 10 Reference

Pokud nebylo specifikováno jinak, musí platit poslední vydání.

[1] EIGA Doc 56 *Návod pro řidiče cisteren oxidu uhličitého* [www.eiga.eu](http://www.eiga.eu)

[2] EIGA Doc 136 *Výběr osobních ochranných pracovních prostředků* [www.eiga.eu](http://www.eiga.eu)

## DODATEK A: Pracovní postupy pro plnění skladovacích nádrží

Tyto pracovní postupy nejsou definitivní a mohou se lišit od společnosti ke společnosti v závislosti na jejich konkrétních obvyklých metodách a od stanoviště ke stanovišti v závislosti na detailech instalace. Toto nejsou úplné pokyny pro provedení bezpečné dodávky. Nahlédněte do dokumentu EIGA Doc 56 *Návod pro řidiče cisteren oxidu uhličitého* [1] a do příslušných pokynů společnosti. Tyto pokyny obsahují nicméně všechny požadavky pro snížení pravděpodobnosti zpětného toku ze skladovací nádrže do cisterny.

**A.1** Pracovní postup pro řidiče cisterny s využitím jak připojovací hadice kapaliny, tak plynu.

**A.1.1** Informujte pracovníka na stanovišti zákazníka odpovědného za příjem dodávky oxidu uhličitého.

- a) Získejte informace, které jsou důležité pro bezpečné stáčení.
- b) Potvrďte dodávané množství oxidu uhličitého.
- c) Zaznamenejte obsahy a tlaky cisterny a skladovací nádrže.

**A.1.2** Zkontrolujte, zda je instalace v bezpečném stavu a nejeví žádné známky závad.

- a) Oblečte si osobní ochranné pracovní prostředky, viz dokument EIGA Doc 136 *Výběr osobních ochranných pracovních prostředků* [2].
- b) Prostudujte si pokyny uvedené na nádrži, aby se ověřilo, zda je nebo není vyžadováno plnění jednou hadicí, nebo zda se mají vykonat nějaké uvedené speciální kontroly.
- c) Zkontrolujte, zda je na ukazateli obsahu (ukazatel hladiny kapaliny nebo hmotnosti) dostatečná kapacita ve skladovací nádrži pro dodávané množství.
- d) Zkontrolujte, zda je tlak v nádrži nižší než maximální bezpečný provozní tlak.
- d) Zkontrolujte, zda je tlak ve skladovací nádrži nejméně P<sup>2</sup> barg nebo vyšší.
  - Pokud je tlak nižší než P barg, informujte dodavatelskou plynářskou společnost kvůli pokynům před provedením dodávky.  
nebo
  - Pokud je tlak vyšší než P barg, pokračujte s dodávkou.

**A.1.3** Připojte hadici plyné fáze a hadici kapaliny mezi cisternou a skladovací nádrží a připojte ke každému konci obou hadic bezpečnostní zajišťovací prostředky (lana, řetězy apod.).

**A.1.4** Pomalu otevírejte ventil plynu na skladovací nádrži a zkontrolujte, zda jsou koncovky těsné bez úniku plynu

**A.1.5** Propláchněte hadici plynu tak, že otevřete odtlakovací ventil vedení plynu cisterny na několik sekund a poté jej zavřete.

**A.1.6** Pomalu otevírejte ventil plynu na cisterně kvůli vyrovnání tlaků plynu. U systémů s průtokoměrem se ventil plynu otevře automaticky, zatímco probíhá plnění.

**A.1.7** Pomalu otevírejte ventil kapaliny na skladovací nádrži a zkontrolujte, zda jsou koncovky dotažené.

---

<sup>2</sup> P je tlak odpovídající minimální konstrukční teplotě nádrže. Obvykle je uveden na skladovací nádrži jako tlak, ale může být uveden jako minimální teplota.

- A.1.8** Pomalu otevírejte odtlakovací ventil vedení kapaliny cisterny a propláchněte hadici kapaliny a potrubí. Zavřete odtlakovací ventil a pomalu otevírejte ventil kapaliny cisterny. U systémů s průtokoměrem se může ventil plynu cisterny otevřít automaticky po spuštění procesu plnění.
- A.1.9** Spusťte čerpadlo a začněte se stáčením kapaliny (u neautomatických systémů).
- A.1.10** Jakmile došlo k přečerpání požadovaného množství kapaliny:
- Zastavte čerpadlo nebo vypněte automatické plnění.
  - Zavřete ventil kapaliny a plynu na cisterně, pokud se nezavřou automaticky.
  - Zavřete ventil plynu na skladovací nádrži.
  - Po 3 minutách zavřete ventil kapaliny na skladovací nádrži (tak, aby se část kapaliny mohla odpařit do skladovací nádrže).
  - Pomalu otevírejte odtlakovací ventily vedení plynu a kapaliny nádrže a snižte tlak v hadicích.
- A.1.11** Se stále stejně umístěnými bezpečnostními prostředky povolte mírně koncovky u skladovací nádrže na hadici plynu a kapaliny, aby se zajistilo, že v hadicích nezůstal žádný tlak, a poté hadice úplně odpojte.
- A.1.12** Informujte odpovědného pracovníka na stanovišti zákazníka.
- Získejte potvrzující informace o tom, že instalace byla ponechána v bezpečném a vyhovujícím stavu.
  - Zaznamenejte obsah a tlak zásobníku; a
  - Získejte podpis, kterým je potvrzena dodávka.
- A.2** Pracovní postup pro řidiče cisterny pouze s využitím plnicí hadice kapaliny.
- A.2.1** Informujte pracovníka na stanovišti zákazníka odpovědného za příjem dodávky oxidu uhličitého.
- Získejte informace, které jsou bezpečné pro přepouštění.
  - Potvrďte dodávané množství oxidu uhličitého.
  - Zaznamenejte obsahy a tlaky cisterny a skladovací nádrže.
- A.2.2** Zkontrolujte, zda je instalace v bezpečném stavu a nejeví žádné známky závad.
- Oblečte si osobní ochranné pracovní prostředky, viz dokument EIGA Doc 136 *Výběr osobních ochranných pracovních prostředků* [2].
  - Prostudujte si pokyny uvedené na nádrži, aby se ověřilo, zda se musí použít plnění jednou hadicí a proveďte všechny uvedené speciální kontroly.
  - Nádrže, které vyžadují jakékoli speciální změny na činnosti plnění jednou hadicí kapaliny, by měly podléhat schváleným písemným pracovním postupům.
  - Zkontrolujte, zda je na ukazateli obsahu (ukazatel hladiny kapaliny nebo hmotnosti) dostatečná kapacita ve skladovací nádrži pro dodávané množství.

- e) Zkontrolujte, zda je tlak v nádrži nižší než maximální bezpečný provozní tlak.
- f) Zkontrolujte, zda je tlak ve skladovací nádrži nejméně  $P^3$  barg nebo vyšší.
- Pokud je tlak nižší než  $P$  barg, informujte dodavatelskou plynářskou společnost kvůli pokynům před provedením dodávky.  
nebo
  - Pokud je tlak vyšší než  $P$  barg, pokračujte s dodávkou.
- A.2.3** Připojte hadici kapaliny mezi cisternu a skladovací nádrž. Připojení se provede buď k přípojce na dně (kapalná fáze) nebo v horní části (plynná fáze) na skladovací nádrži podle písemného pracovního postupu plynářské společnosti. Ke každému konci hadice připojte bezpečnostní zajišťovací prostředky (lana, řetězy apod.).
- A.2.4** Pomalu otevírejte ventil kapaliny na skladovací nádrži a zkontrolujte, zda jsou koncovky dotažené.
- A.2.5** Pomalu otevírejte odtlakovací ventil vedení kapaliny cisterny a propláchněte hadici kapaliny a potrubí. Zavřete odtlakovací ventil a pomalu otevírejte ventil kapaliny cisterny.
- A.2.6** Spusťte čerpadlo a začněte se stáčením kapaliny.
- A.2.7** Nepřetržitě monitorujte tlak na skladovací nádrži – pokud je to nutné, snižte tlak odtlakováním plynné fáze oxidu uhličitého, aby bylo zajištěno, že je tlak nižší než maximální bezpečný provozní tlak skladovací nádrže.
- A.2.8** Jakmile došlo k přečerpání požadovaného množství kapaliny:
- a) Zastavte čerpadlo.
  - b) Zavřete ventily kapaliny na cisterně.
  - c) Po 3 minutách zavřete ventil kapaliny na skladovací nádrži (tak, aby se část kapaliny mohla odpařit do skladovací nádrže).
  - d) Pomalu otevírejte odtlakovací ventily vedení kapaliny a snižte tlak v hadici.
- A.2.9** Se stále stejně umístěnými bezpečnostními prostředky povolte mírně koncovky na konci u skladovací nádrže na hadici kapaliny, aby se zajistilo, že v hadici nezůstal žádný tlak, a poté hadici úplně odpojte.
- A.2.10** Informujte odpovědného pracovníka na stanovišti zákazníka.
- a) Získejte potvrzující informace o tom, že instalace byla ponechána v bezpečném a vyhovujícím stavu.
  - b) Zaznamenejte obsah a tlak zásobníku.
  - c) Získejte podpis, kterým je potvrzena dodávka.

---

<sup>3</sup>  $P$  je tlak odpovídající minimální konstrukční teplotě nádrže. Obvykle je uveden na skladovací nádrži jako tlak, ale může být uveden jako minimální teplota.



## DODATEK B: Příklady skladování a preventivních opatření

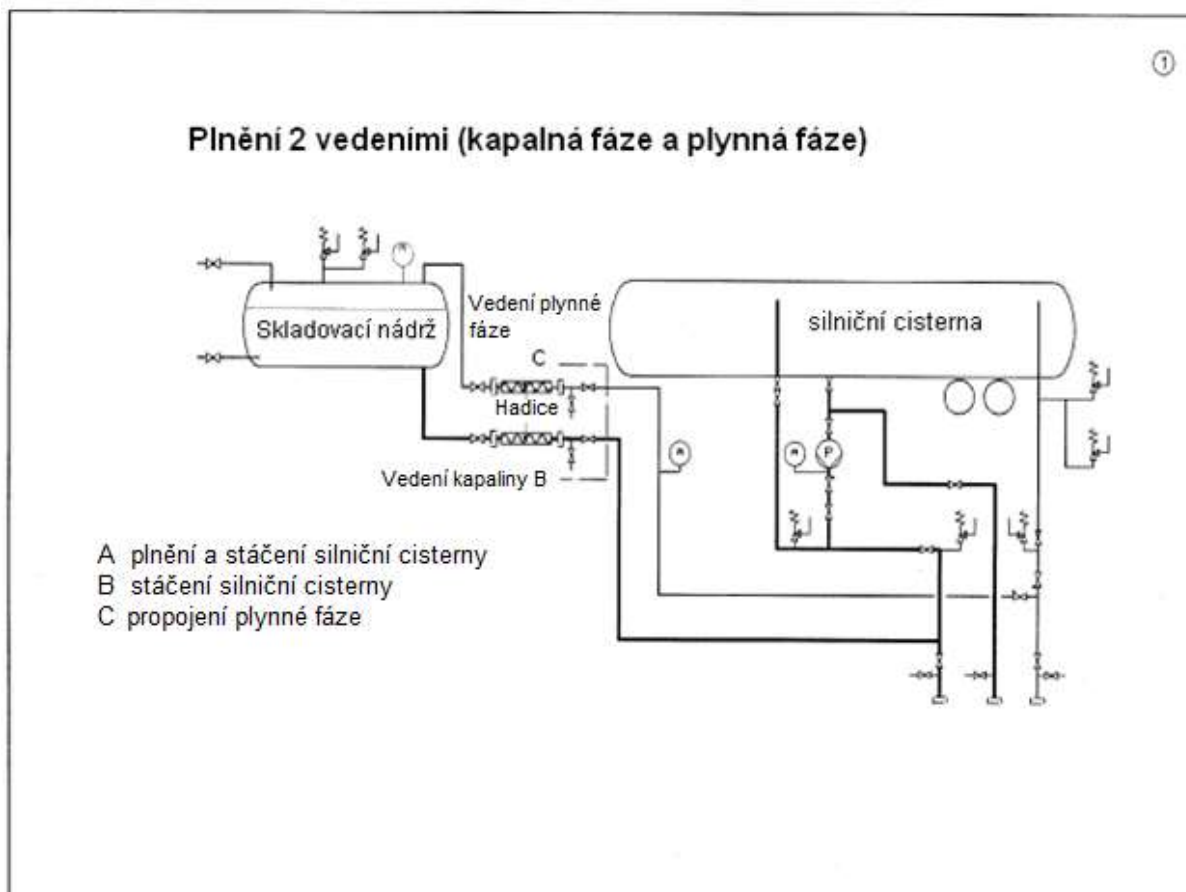
Všechny výkresy skladovací nádrže uvedené v tomto dodatku jsou zjednodušené. Nádrže mohou být izolované buď vakuovým pláštěm, nebo pomocí materiálů izolujících teplotu, jako je polyuretanová pěna.

### B.1 Příklady skladování (instalaci skladovací nádrže)

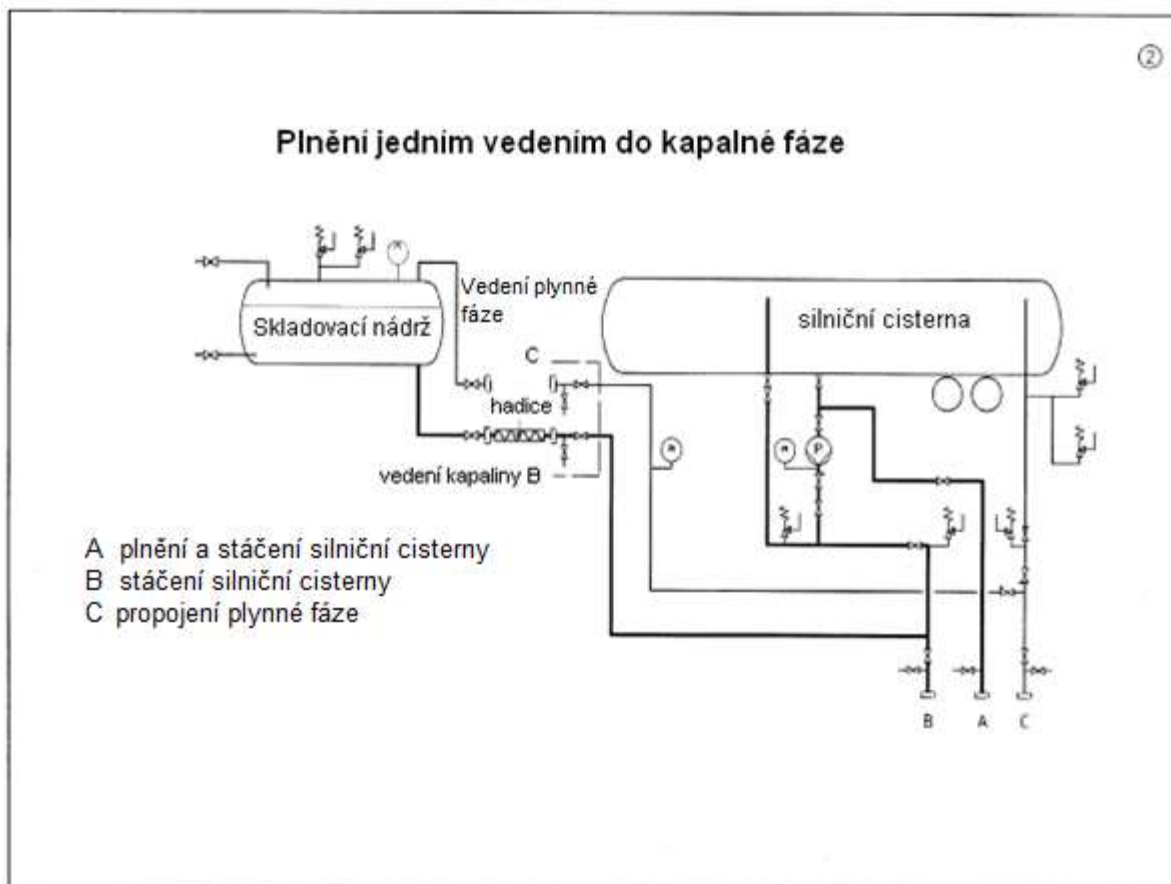
- Obrázek 1: Skladovací nádrž při plnění dvěma vedeními
- Obrázek 2: Skladovací nádrž při plnění jedním vedením do kapalné fáze
- Obrázek 3: Skladovací nádrž při plnění jedním vedením do plynné fáze

### B.2 Příklady preventivních opatření

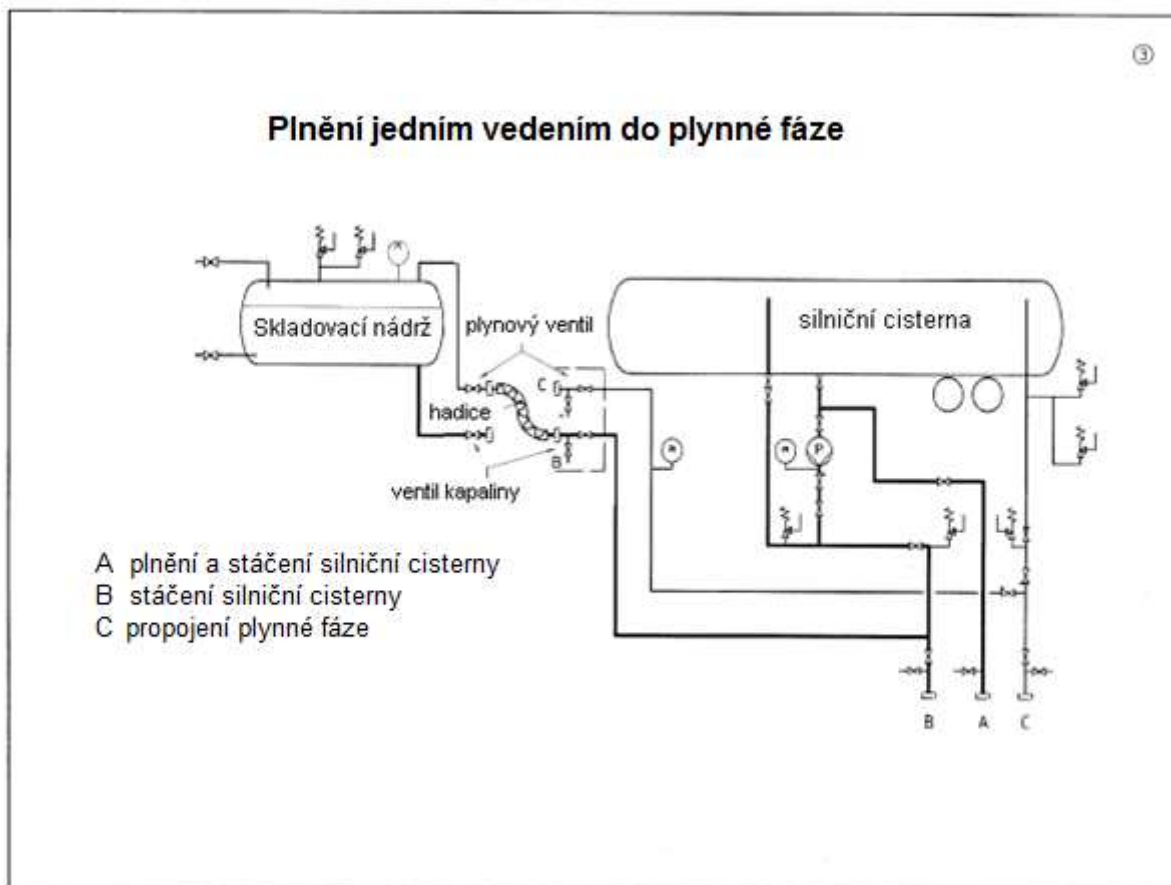
- Obrázek 4: Skladovací nádrž, zásobovací systém zákazníka s odběrem z plynné fáze se zpětným ventilem
- Obrázek 5: Skladovací nádrž, zásobovací systém zákazníka s odběrem z kapalné fáze s dvojitým blokováním a odvětráváním
- Obrázek 6: Vakuem izolovaná skladovací nádrž



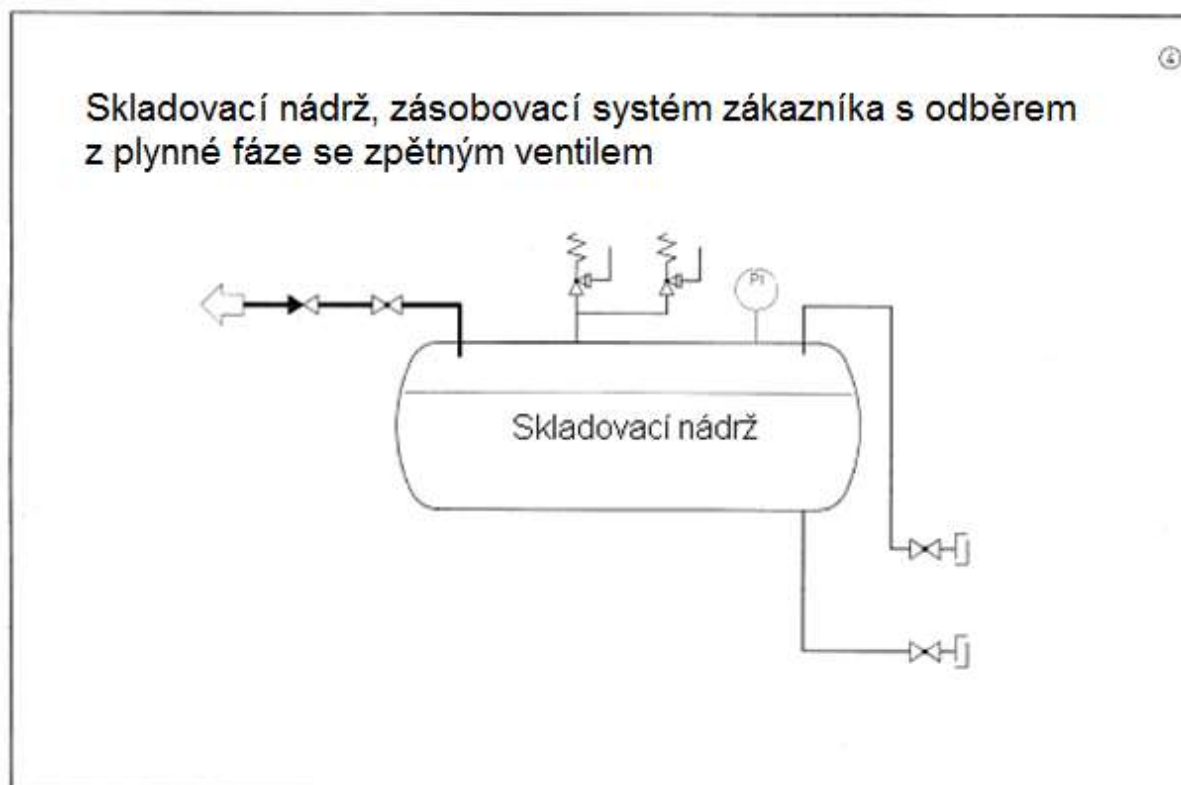
Obrázek 1 Skladovací nádrž při plnění dvěma vedeními



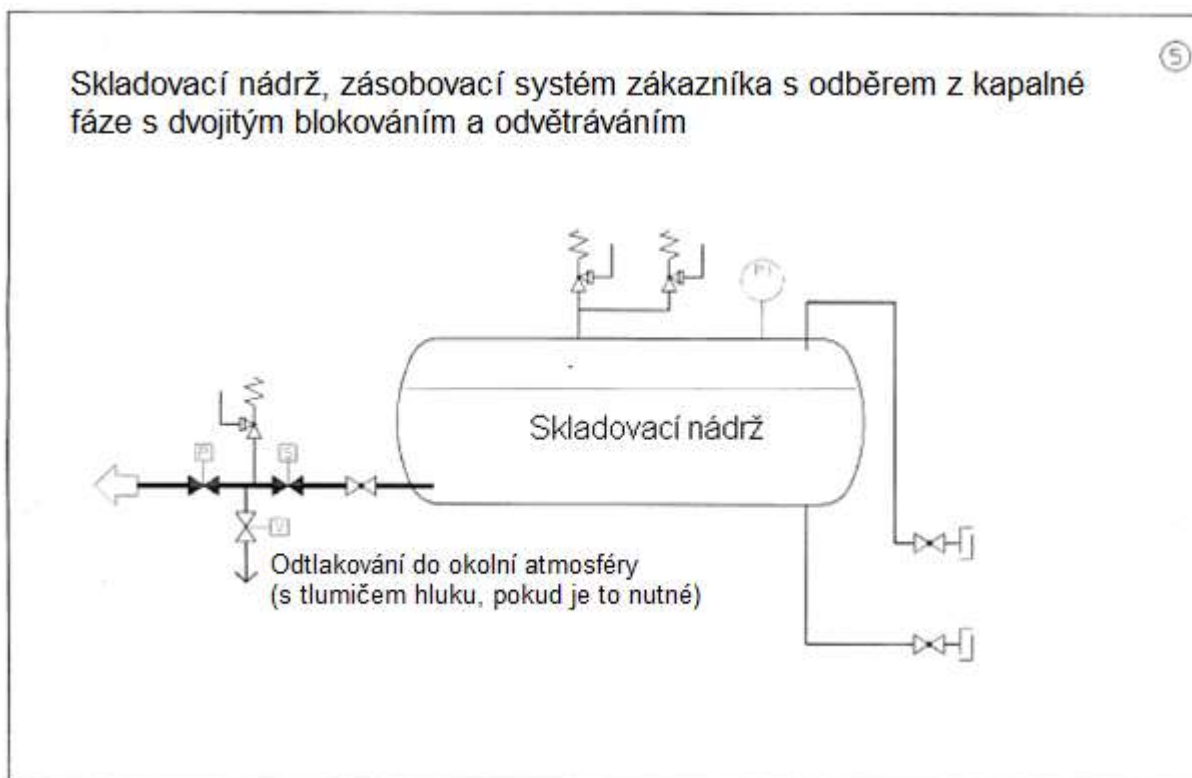
Obrázek 2 Skladovací nádrž při plnění jedním vedením do kapalné fáze



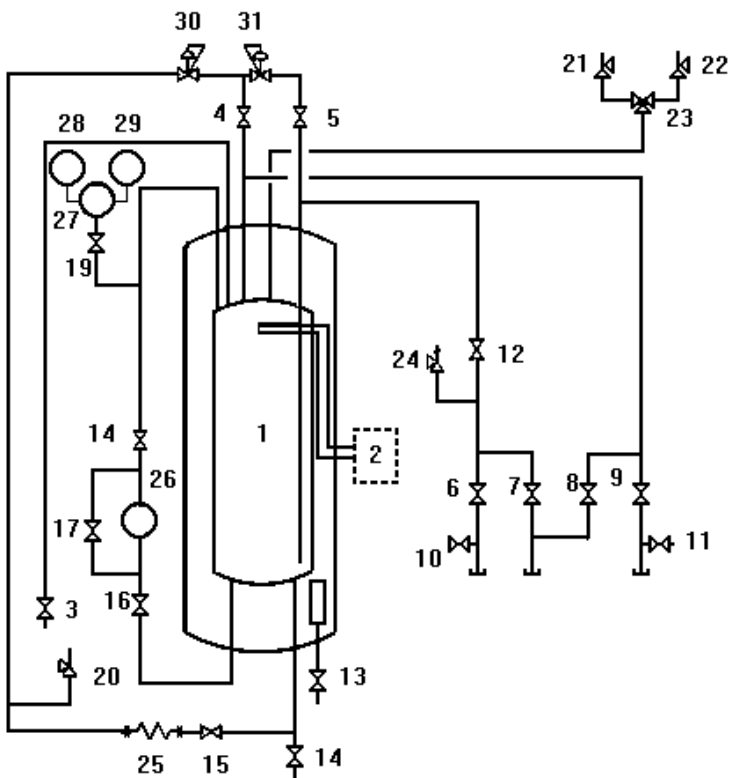
Obrázek 3 Skladovací nádrž při plnění jedním vedením do plynné fáze



Obrázek 4 Skladovací nádrž, zásobovací systém zákazníka s odběrem z plynné fáze se zpětným ventilem



**Obrázek 5 Skladovací nádrž, zásobovací systém zákazníka s odběrem z kapalné fáze s dvojitým blokováním a odtlakováním**



1. Tlaková nádoba
2. Chladicí smyčka
3. Uzavírací ventil přepadu nádoby
4. Uzavírací ventil
5. Uzavírací ventil
6. Uzavírací ventil
7. Uzavírací ventil
8. Uzavírací ventil
9. Uzavírací ventil
10. Ventil odkalovací kapalné fáze
11. Ventil odkalovací plynné fáze
12. Uzavírací ventil
13. Odčerpávací ventil vakua
14. Izolační ventil plynné fáze
15. Uzavírací ventil
16. Izolační ventil kapalné fáze
17. Vyrovnávací ventil
18. Uzavírací ventil
19. Uzavírací ventil pro měření tlaku
20. Tepelný pojistný ventil
21. Pojistný ventil
22. Pojistný ventil
23. Divertor
24. Tepelný pojistný ventil
25. Pomocný odpařovač
26. Diferenční manometr hladiny
27. Tlakový manometr
28. Kontakty/ alarm vysoký
29. Kontakty/ alarm nízký
30. Regulátor tlaku
31. Regulátor tlaku (ekonomizérový regulátor)

Obrázek 6 Vakuem izolovaná skladovací nádrž