

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Obor: Územní technická a správní služba

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Specifika odpadového hospodářství
v energetické společnosti**

Specifics of waste management in energy company

Vypracovala: Šárka Zemanová

Vedoucí práce: Ing. Tereza Hnátková, Ph.D.

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Šárka Zemanová

Územní technická a správní služba

Název práce

Specifika odpadového hospodářství v energetické společnosti

Název anglicky

Specifics of waste management in energy company

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je v teoretické části vysvětlit pojmy týkající se odpadového hospodářství energetické společnosti, popsat uplatňované postupy v souladu s platnou legislativou a objasnit způsoby vzniku odpadu jeho sběru a nakládání s ním. V praktické části budou specifikovány jednotlivé druhy odpadu – jeho množství a kvalita, jeho zařazení dle katalogu odpadů a detailně popsány technologie a postupy jeho odstranění vzniklého odpadu.

Metodika

Teoretická část bude mít charakter rešerše shromážděné z dostupné literatury a legislativy. Na základní pojmy odpadového hospodářství energetické společnosti z platné legislativy bude navazovat popis využívaných způsobů sběru tohoto typu odpadu.

Na teoretickou část bude navazovat část praktická zpracovávají informace získané z evidence energetické společnosti, z terénního šetření na daných objektech a konzultací s technickými pracovníky. Součástí hodnocení odpadů bude materiálová charakterizace odpadů s ohledem na místo jejich vzniku, jeho zařazení dle katalogu odpadů, popis způsobů jeho dalšího využití či odstranění.

Doporučený rozsah práce

min.30 str.

Klíčová slova

energetická společnost, odpad, čistící píst, čistící ježek, katalog odpadů, plynovod

Doporučené zdroje informací

Brynych, A.; Crha, P.: Bezpečnější vyprazdňování potrubí přepravujících hořlavé plyny a kapaliny, Plyn, 94, 2014, 57–63

ČSN EN 12327 (38 6414) Zařízení pro zásobování plynem – Tlakové zkoušky, postupy při uvádění do provozu a odstavení z provozu – Funkční požadavky, článek 3.1.15

SVOBODA, A. *Plynárenská příručka : 150 let plynárenství v Čechách a na Moravě*. Praha: GAS, 1997. ISBN 80-902339-6-1.

TPG 702 11 Čištění a sušení plynovodů všech tlakových úrovní po výstavbě, článek 9.1.2

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 96 / 2016 Sb., o katalogu odpadů

Zákon č. 185/2001 Sb. ze dne 15. května 2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Tereza Hnátková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 30. 3. 2017

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 2. 4. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 19. 04. 2017

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma *Specifika odpadového hospodářství v energetické společnosti* napsala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

Praha 21.4.2017



Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí své bakalářské práce Ing. Tereze Hnátkové, Ph.D., za odborné vedení při jejím vypracování.

Název práce: Specifika odpadového hospodářství v energetické společnosti

Autor: Šárka Zemanová

Vedoucí práce: Ing. Tereza Hnátková, Ph.D.

Abstrakt: Bakalářská práce se v teoretické části zabývá vysvětlením pojmů týkajících se odpadového hospodářství energetické společnosti, popisuje uplatňované postupy v souladu s platnou legislativou a objasňuje způsoby vzniku odpadu, jeho sběru a nakládání s ním. V praktické části je popsána specifická činnost energetické společnosti v oblasti čištění plynovodu, jejímž výsledkem je vznik nebezpečného odpadu. Dále jsou specifikovány jednotlivé druhy odpadu, jeho množství, kvalita, zařazení odpadů dle katalogu odpadů a jsou detailněji popsány technologie a postupy odstranění vzniklého odpadu. Cílem práce je zejména posoudit druhy odpadů, které energetická společnost produkuje a dále vyhodnotit postupy při ukládání a nakládání s ním v rámci platné legislativy.

Klíčová slova: energetická společnost, odpad, čistící píst, čistící ježek, katalog odpadů, plynovod.

Title: Specifics of waste management in energy company

Author: Šárka Zemanová

Supervisor: Ing. Tereza Hnátková, Ph.D.

Abstract: Theoretical part of this bachelor thesis explains the terms concerning waste management in a energy company. It further describes the practice enforced in accordance with current law and resolves the origin, collection and disposal of waste. The practical part contains specific activities of a energy company in cleaning a gas pipeline with resulting hazardous waste. It also specifies various types of waste, its quantity, classification in the catalogue of wastes and a detailed description of the technologies used and actions taken on waste disposal. This thesis aims to qualify the types of waste produced in a energy company and to evaluate the procedures for waste storage and disposal according to current law.

Keywords: energy company, waste, cleaning solution, cleaning pigs, waste catalogue, pipeline.

Seznam zkratek

A	Původce odpadu-vlastní vyprodukovaný odpad
ADR	Accord Dangereuses Route-Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
AN3	Způsob nakládání s odpadem – předání jiné oprávněné osobě
BTEX	Rozpuštěné aromatické uhlovodíky benzen, toluen, ethylbenzen a xylen.
CLP	Classification, Labelling and Packging of substance and mixtures- Klasifikace, označování a balení látek a směsí
DN	Jmenovitá světlost potrubí (průměr)
HPS	Hraniční předávací stanice
ILNO	Identifikační list nebezpečného odpadu
KAO	Katodická ochrana
KK	Kulový kohout
KS	Kompresní stanice
KU	Kulový uzávěr
LČ	Liniová část
NO	Nebezpečný odpad
PE	Polyetylen
PAH	Polyaromatické uhlovodíky
PKO	Protikorozní ochrana
PN	Jmenovitý tlak
VTL	Vysokotlaký (plynovod)
VVTL	Velmi vysokotlaký (plynovod)
VPS	Vnitrostátní předávací stanice
ŽP	Životní prostředí

Obsah

Seznam zkratk	7
Úvod.....	9
1 Teoretická část.....	11
1.1 Právní úprava v oblasti odpadového hospodářství.....	11
1.1.1 Platná legislativa.....	11
1.1.2 Základní pojmy v oblasti odpadů, odpadového hospodářství a nakládání s odpady	13
1.1.3 Základní pojmy v oblasti plynárenství související s odpady	15
1.2 Plynárenství a problematika zemního plynu	17
1.2.1 Historie plynárenství.....	17
1.2.2 Zemní plyn a jeho teorie vzniku	18
1.2.3 Čištění plynovodů	19
1.2.4 Postup čištění plynovodů	23
2 Praktická část.....	26
2.1 Odpady vzniklé při čištění tranzitní soustavy plynu a nakládání s nimi.....	26
2.1.1 Jednotlivé složky odpadu z čištění tranzitní soustavy plynu	26
2.1.2 Zařazení odpadu podle katalogu odpadů	29
2.1.3 Likvidace odpadů vzniklých z čištění tranzitní soustavy plynu	31
Závěr	34
Citované prameny	36
Seznam tabulek.....	40
Seznam příloh	41

Úvod

Předmětem mé bakalářské práce je problematika odpadů a odpadového hospodářství energetické společnosti provozující vysokotlaké plynovody. V energetické společnosti*, kde v současné době vykonávám praxi, je produkován mimo běžný komunální odpad rovněž odpad nebezpečný, a proto jsem se rozhodla využít dostupnosti zdrojů v oblasti její činnosti a svou práci jsem zaměřila na tuto problematiku.

Provozovatel tranzitních plynovodů má za povinnost provádět pravidelnou údržbu a opravy plynovodů. Zejména v rámci jejich čištění vzniká velké množství odpadů různého druhu, kterým se v této práci budu věnovat. Úvodní kapitoly práce se budou zaměřovat na část výkladu pojmů, a to nejen v oblasti legislativy odpadů, ale rovněž v oblasti plynárenství, která je velmi specifická. Vzhledem k tomu, že odpady vznikají při čištění plynovodů, bude proces čištění rovněž popsán v úvodních kapitolách.

V rámci přípravy a sběru podkladů a dat pro bakalářskou práci jsem získala přístup k technickým normám a technologickým postupům k provádění čištění a údržby plynovodů. Konzultovala jsem specifika a problémy při provádění čištění plynovodů se zkušenými kolegy pracujícími v energetické společnosti. Data týkající se odpadů jsem diskutovala se specialisty, kteří v této společnosti zajišťují oblast odpadů a životního prostředí. Díky této přípravě jsem se rozhodla zaměřit práci a vyhodnotit data týkající se odpadů na určitý rok a druh plynovodu.

Po teoretické části práce zaměřené na legislativu odpadů a problematiku plynárenství se dále budu zaměřovat na různé druhy odpadů, které se v rámci čištění vznikají. V rámci terénního průzkumu na několika lokalitách technologických objektů plynovodu jsem získala další praktické informace o tom, jak energetická společnost s odpadem dále nakládá. Nakládání a využití odpadu bude v mé práci navazovat na část identifikace různých druhů a jejich zařazení do příslušných kategorií podle legislativy.

Teoretická část bakalářské práce bude mít charakter rešerše shromážděné z dostupné literatury a legislativy. Základní pojmy v oblasti legislativy odpadového hospodářství a plynárenství bude navazovat popis způsobů sběru odpadu. V praktické části práce se budu zabývat zpracováním informací získaných z evidence energetické společnosti a

z terénních cvičení na vybraných objektech. Nedílnou součástí získání potřebných informací budou rovněž konzultace s technickými pracovníky energetické společnosti. Součástí hodnocení dat bude materiálová charakterizace odpadů s ohledem na místo jejich vzniku, jejich zařazení dle katalogu odpadů a popis způsobů jejich odstraňování.

Závěrečná část práce se bude zabývat vlastním nakládáním s vyprodukovaným nebezpečným odpadem. Posuzován a vyhodnocen bude zejména způsob jeho likvidace v souvislosti s požadavky platné legislativy a hodnocen bude rovněž postup ukládání a likvidace nebezpečného odpadu zajišťovaný energetickou společností.

1 Teoretická část

1.1 Právní úprava v oblasti odpadového hospodářství

1.1.1 Platná legislativa.

Problematika odpadů je upravena zejména v zákoně č. 185/2001 Sb., O odpadech, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon o odpadech). Zákon o odpadech zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje. Mimo jiné upravuje práva a povinnosti fyzických i právnických osob v odpadovém hospodářství.

Dalšími právními předpisy, které se zabývají problematikou odpadů je zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů, který vymezuje základní pojmy a stanoví základní zásady ochrany životního prostředí, povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při využívání přírodních zdrojů. Ochrana životního prostředí, a tedy i problematika odpadů vychází zejména z principu trvale udržitelného rozvoje.

Oblast odpadů je řešena dále Směrnicí Evropského parlamentu a Rady (2006/12/ES) ze dne 5. dubna 2006 o odpadech. Původní směrnice 75/442/EHS ze dne 15. července 1975 o odpadech byla několikrát podstatně změněna. Zejména z důvodu srozumitelnosti a přehlednosti byla tato směrnice změněna na Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2006/12/ES ze dne 5. dubna 2006 o odpadech. Evropská směrnice stanovuje zejména terminologii v oblasti odpadového hospodářství a definuje základní pojmy.

Předmětem Směrnice Rady evropských společenství (91/689/ES) ze dne 12. prosince 1991 o nebezpečných odpadech, která je dalším z mnoha předpisů upravujících oblast odpadů a nakládání s nimi, je sblížení právních předpisů členských států v oblasti řízení nakládání s nebezpečnými odpady. V této směrnici jsou definovány povinnosti členského státu při ukládání nebezpečného odpadu. Tato směrnice se vztahuje i na původce odpadu. Dále jsou zde popsány formulářové povinnosti při přepravě nebezpečného odpadu. V příloze se nachází seznam kategorií druhů nebezpečného odpadu podle

jejich charakteru nebo podle činnosti, kterou byly vytvořeny. V další příloze se nacházejí popsané složky odpadů, které způsobují jeho nebezpečnost a v další příloze jsou popsány vlastnosti odpadů, které činí odpad nebezpečným.

Předmětem Směrnice Rady evropských společenství (75/439/EHS) zde dne 16. června 1975 o nakládání s odpadními oleji je definice odpadního oleje jako polokapalný nebo kapalný použitý produkt, který zcela nebo částečně obsahuje minerální nebo syntetický olej, včetně olejových zbytků z nádrží, směsí oleje a vody a emulsí. Podle citované Směrnice je povinností státu přijmout nezbytná opatření k zajištění bezpečného sběru odpadních olejů a nakládání s nimi. Další povinností je přijmout opatření nevyhnutelné pro zajištění nakládání s odpady, pokud možno, recyklací.

Prováděcí vyhlášky v oblasti hodnocení odpadů a nakládání s nimi a jejich zařazení do kategorií jsou dalšími právními předpisy, které oblast odpadů řeší. Jedná se o Vyhlášku Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví č. 94/2016 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, která stanoví obsah žádosti o udělení pověření k hodnocení nebezpečných vlastností odpadů a obsah návrhu na prodloužení platnosti tohoto pověření, obsah školení pro hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, kritéria, metody a postup hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, obsah žádosti o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů a obsah osvědčení o vyloučení nebezpečných vlastností odpadů (dle § 1 vyhlášky č. 94/2016 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů).

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 96/2016 Sb., o katalogu odpadů, zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a stanoví Katalog odpadů, postup pro zařazování odpadu podle Katalogu odpadů a náležitosti návrhu obecního úřadu obce s rozšířenou působností na zařazování odpadu podle Katalogu odpadů (dle § 1 vyhlášky 96/2016 Sb., o katalogu odpadů).

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady obsahuje žádosti o vydání souhlasu k provozování zařízení k využívání, odstraňování sběru nebo výkupu odpad a žádost o souhlas k nakládání s nebezpečným odpadem. Dále se zde vyskytují technické požadavky na zařízení a seznam odpadů, povinnosti provozovatele zařízení ke sběru nebo výkupu odpadů, a to zejména vést evidenci osob, od kterých odpady odebral nebo vykoupil. Vyhláška dále stanovuje podrob-

nosti nakládání s vybranými výrobky, vybranými odpady a vybranými zařízeními. V neposlední řadě se zde nachází způsoby vedení evidence odpadů.

Nařízením vlády č. 352/2014 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024 se vyhlašuje v souladu s právem Evropské unie závazná část Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024, uvedená v příloze k tomuto nařízení.

1.1.2 Základní pojmy v oblasti odpadů, odpadového hospodářství a nakládání s odpady

Odpadem je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit podle zákona o odpadech. Podle § 3 odstavce 1) zákona o odpadech ke zbavování odpadu dochází vždy, kdy osoba předá movitou věc k využití nebo k odstranění nebo předá-li ji osobě oprávněné ke sběru nebo výkupu odpadů bez ohledu na to, zda se jedná o bezúplatný nebo úplatný převod.

Odpadovým hospodářstvím je v souladu s § 4 odstavec 1 písmeno d) zákona o odpadech činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola těchto činností správy. Odstraňování odpadů je podle § 4 odstavec 1 písmeno v) zákona o odpadech činnost, která není využitím odpadů, a to i v případě, že tato činnost má jako druhotný důsledek znovuzískání látek nebo energie.

Odpadní oleje jsou podle § 28 písmeno a) zákona o odpadech jakékoliv minerální nebo syntetické mazací nebo průmyslové oleje, které se staly nevhodnými pro použití, pro které byly původně zamýšleny, zejména upotřebené oleje ze spalovacích motorů a převodové oleje a rovněž minerální nebo syntetické mazací oleje, oleje pro turbíny a hydraulické oleje.

Nakládání s odpady je dle § 4 odstavec 1 písmena e) zákona o odpadech zejména obchodování s odpady, shromažďování, sběr, výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava, využití a odstranění odpadů. Nebezpečným odpadem (dále jen NO) je odpad vyka-

zující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze přímo použitelného předpisu Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů. Nakládat s nebezpečnými odpady je v souladu s § 4 odstavec 1 písmeno a) zákona o odpadech možné pouze na základě souhlasu příslušného orgánu státní správy.

Energetická společnost jako původce odpadů je osobou právnickou, při jejíž činnosti vznikají odpady. Dále provádí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadů. Vlastníkem tohoto odpadu se v souladu s § 4 odstavec 1 písmena x) zákona o odpadech současně stává obec. Sběrem odpadů se v případě energetické společnosti podle § 4 odstavec 1 písmeno m) zákona o odpadech rozumí soustředování odpadů právnickou osobou včetně jejich předběžného třídění a předběžného skladování za účelem jejich přepravy do zařízení na zpracování odpadu.

Shromažďováním odpadů je v souladu s § 4 odstavec 1 písmeno g) zákona o odpadech krátkodobé soustředování odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady. Skladováním odpadů je podle § 4 odstavec 1 písmeno h) zákona o odpadech přechodné soustředování odpadů v zařízení k tomu určeném po dobu nejvýše 3 let před jejich využitím nebo 1 roku před jejich odstraněním. Tříděným sběrem se podle § 4 odstavec 1 písmeno n) zákona o odpadech rozumí sběr, kdy je tok odpadů oddělen podle druhu, kategorie a charakteru odpadu s cílem usnadnit specifické zpracování.

Výkupem odpadů je podle § 4 odstavec 1 písmeno o) zákona o odpadech sběr odpadů v případě, kdy odpady jsou právnickou osobou nebo fyzickou osobou oprávněnou k podnikání kupovány za sjednanou cenu. Zařízením je podle § 4 odstavec 1 písmeno f) zákona o odpadech míněno technické zařízení, místo, stavba nebo část stavby [42].

Hierarchie nakládání s odpadem je opřena o § 9a odstavce 1 zákona o odpadech. V rámci odpadového hospodářství musí být dodržována tato hierarchie způsobů předcházení vzniku odpadů a nakládání s nimi:

- a) předcházení vzniku odpadů,
- b) příprava k opětovnému použití,
- c) recyklace odpadů,
- d) jiné využití odpadů, například energetické využití,

e) odstranění odpadů (dle § 9a odstavce 1 zákona 185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění).

1.1.3 Základní pojmy v oblasti plynárenství související s odpady

Odpadové hospodářství v energetické společnosti souvisí s technickými metodami a postupy při provádění údržby vysokotlakých plynovodů (dále jen VTL). V následujícím textu se budu zabývat vysvětlením základních pojmů, které se týkají oblasti plynárenství a souvisí s odpady a odpadovým hospodářstvím. V rámci této bakalářské práce je zpracována problematika procesu čištění tranzitní soustavy, kdy vzniká specifický odpad. Proces čištění je dále popsán v následujících kapitolách.

Čistící píst (též „ježek“) je nástroj pro čištění potrubí a pro vytlačování zbytkové vody z potrubí při sušení, jehož průchodem se potrubí zbavuje pevných a kapalných nečistot a částečně i volné vody. Jedná se o válcový nástroj osazený dle potřeby manžetami, kartáči či magnety, obvykle vybavený vysílačkou [38].

Inspekční píst je válcový nástroj vybavený senzory a záznamovým zařízením k zjišťování poruch a anomálií plynovodu a slouží k získání informací o stavu plynovodu při pravidelných inspekcích [22].

Lapač písku je zařízení pro zachycení písku na výstupu z potrubí, je dělený v podélné rovině a k potrubí je připevněn mechanickou objímkou anebo fixován svařou [38].

Kulový kohout (dále jen KK/KU armatura) aj. typ uzavírací či regulační armatury. Toto zařízení slouží k uzavření a oddělení částí plynovodu při provádění pravidelné údržby či pro potřeby provozu [22].

Komora, nebo též čistící komora je zařízení pro vkládání či vyjímání pístu z plynovodu při provádění údržby a čištění [22].

Kompresní stanice (dále jen KS) je technologické zařízení zabezpečující přepravu plynu jeho stlačením na požadovaný tlak pomocí turbostrojů charakterizovaných jmenovitým výkonem udávaným v MW.

Liniová část (dále jen LČ) je technologické zařízení zabezpečující přepravu plynu plynovody charakterizovanými jmenovitým průměrem DN, jmenovitým tlakem PN a dél-

kou vyjádřenou v délkových jednotkách km. Nedílnou součástí LČ jsou technologická zařízení předávacích stanic zabezpečující změření objemu v objemových m³, případně v energetických jednotkách kWh, resp. MJ [27].

Molitanový píst je nástroj používaný při sušení, jehož průchodem se voda v potrubí roztírá po vnitřním povrchu potrubí a částečně se z potrubí vytlačuje. Je používán při výstavbě a následné údržbě plynovodu [38]. Provozní čištění je čištění vnitřního povrchu a objemu plynovodu s využitím čistícího pístu hnaného provozním přetlakem plynu [38].

Předávací stanice (dále jen PS) je v zásadě velkokapacitní regulační stanice, která reguluje provoz plynovodů a například plynovody velmi vysokotlaké (dále jen VVTL) a vysokotlaké (dále jen VTL). Podle charakteru a umístění je buď vnitrostátní či hraniční. Jedná se o rozsáhlý objekt umístěný na plynárenské soustavě, kde je umístěna nezbytná technologie pro potřeby provozu, měření, údržby a čištění plynovodu [27].

Vnitřní inspekce je metoda, která zjišťuje úbytek materiálu stěny potrubí, založená na principu měření rozptylu toku magnetického pole uzavírajícího se přes stěnu potrubí. Měření se provádí tzv. inspekčním pístem, který se pohybuje plynovodem za provozu rychlostí cca 2,5 m/s [38].

Vpust je startovací komora, která se nachází ve vstupním objektu, ze kterého se provádí inspekce a čištění [19]. Vstupním objektem se rozumí armaturní uzel, ve kterém začíná čištěný úsek. Výpust je přijímací komora, komora se nachází ve výstupním objektu. Výstupní objekt je armaturní uzel, ve kterém končí čištěný uzel [22].

Zasouvací komora je zařízení pro vložení pístu (čistícího nebo molitanového) do potrubí. Zachycovací komora je zařízení pro zachycení molitanového nebo čistícího pístu na výstupu z potrubí. Komora umožňuje nejen vyjmutí pístu, ale zároveň odstranění nečistot a vody [38].

1.2 Plynárenství a problematika zemního plynu

1.2.1 Historie plynárenství

Historie plynárenství je především spojena se svítiplynem, který byl prvním veřejným rozvodem energie zhruba před 100 lety. První vrtaná ropa v České republice byla těžena na Jižní Moravě v roce 1901 a to do hloubky více jak 200 m [34]. Ovšem o 20 let později došlo k podstatnějším využívání zemního plynu. Při zkušebních vrtech bylo objeveno vydatné ložisko zemního plynu, od kterého vedly sondy přibližně 4 km až do železniční stanice a tady se zemní plyn plnil do zásobníků vagonů a fungoval k jejich osvětlení. Následně se stlačený zemní plyn používal k pohonu automobilů. První náhrada svítiplynu na zemní plyn byla provedena v Českém Těšíně v roce 1951. Hlavním důvodem této záměny byla především bezpečnost občanů, protože kvůli obsahu oxidu uhelnatého došlo při používání svítiplynu k několika nehodám a otravám [34].

Výstavba dálkových plynovodů začala v roce 1953 a to v Jihomoravském kraji. Z jižní Moravy byl zemní plyn do Prahy přiveden až v roce 1958. Po plynofikaci Prahy následovalo propojení Sovětského svazu a Československa. Výstavba probíhala v období 1965-1966 a o rok později, tedy v roce 1967 byl zprovozněn první mezinárodní plynovod Bratrství o délce 790 km, a DN 700 přičemž tlak byl přibližně 5,5 MPa [18].

Další důležité stádium využívání zemního plynu bylo vybudování tranzitní plynárenské soustavy. První mezinárodní plynovod byl již zmíněný mezi Sovětským svazem a Československou republikou, ale v roce 1970 byla podepsána dohoda právě mezi těmito dvěma státy o výstavbě tranzitní soustavy. Dohoda o vybudování tranzitní soustavy byla rozšířena o Rakousko a tehdejší NDR a NSR. Česká republika převzala odpovědnost za koncepci technického řešení a za realizaci výstavby tranzitního plynovodu i za spolehlivou koncepci uvedení jednotlivých zařízení do provozu a za bezpečný provoz celé soustavy. V roce 1973 byly tyto státy plně plynofikované [34].

Kvůli naprosté závislosti České republiky na dodávkách zemního plynu z Ruské federace bylo zapotřebí rozlišit zdroje zemního plynu. V roce 1991 byl zbudován nový plynovod, který vedl zemní plyn z SRN do ČR a obdobný plynovod byl vybudován v oblasti

HPS Hora svaté Kateřiny. Oba tyto plynovody mohou do ČR dodat mezi 2-3 mld. m³ plynu za rok. V roce 1993 byla soustava rozdělena mezi ČR a SR, a to v souvislosti s rozdělením těchto dvou republik. Následně v roce 1994 byla vybudována předávací a měřicí stanice v obci Lanžhot [34].

V roce 1999 se do tranzitu zapojilo i Polsko, přes které vedl plynovod pod názvem JAMAL. Hlavním záměrem výstavby tohoto plynovodu byla nezávislost na zdrojích z Ruska a Ukrajiny. V roce 2001 bylo rozhodnuto o privatizaci českého plynárenství. Úmysly k nalezení jiného zdroje plynu, než je Rusko a Ukrajina, pokračovaly i v roce 2011-2012, kdy začala realizace projektu Nord Stream, díky němuž jsou plyny přiváděny přes Baltské moře. Do České republiky je z tohoto směru veden plyn přes Německo plynovodem jménem OPAL. Následně pokračovaly další záměry k propojení směrem na západ a východ. V tuto chvíli probíhají jednání s dalšími státy o propojení v projektu Nord Stream 2 [18].

1.2.2 Zemní plyn a jeho teorie vzniku

Zemní plyn je nejčistší a nejbezpečnější plyn mezi primárními palivy [9]. Plynné skupenství je nahromaděné pod tlakem v pórech, trhlinách nebo dutinách pod povrchem země. Ve své čisté podobě je to hořlavá látka bez zápachu, která je mimo jiné velmi výhřevná [9]. Zemní plyn obsahuje metan z 82,0-94,0%, 3,0-10,0% uhlovodíků (etan, propan, butan atd.), dále obsahuje nehořlavé složky jako oxidu uhličitého (CO₂), který je zastoupen z 0,1-1,0% a dusík (N₂) [25] s přítomností 0,4-14,0%. Poslední složkou je hydrogen sulfidu (H₂S) je v zemním plynu 0,1-1,0% [36]. Výhřevnost zemního plynu je 36 MJ/m³ a rosný bod je -10 °C [21]. Přítomnost CO₂, H₂S a N₂ ovlivňuje vlastnosti plynné směsi [34]. Do kyselých složek surového zemního plynu patří právě oxid uhličitý a sloučeniny síry a tyto látky mohou tvořit plyn korozivní. Mimo jiné plyn obsahuje i pevné složky, a to písek, soli a dokonce obsahuje i tekuté složky [36]. Přehledná tabulka se nachází v příloze č. 4.

Druhů těženého zemního plynu je několik a rozdělit je můžeme podle obsahu jednotlivých složek. Mezi jeden z druhů plynu je zařazen plyn metan, který obsahuje velmi málo nebo žádné uhlovodíky vytěžitelné jako kapalný produkt a jeho název je chudý zemní plyn. Dalším druhem je jinak bohatý, vlhký zemní plyn, který obsahuje zkondenzované uhlovodíky a ty mohou být regenerovány jako kapalný produkt [1].

Třetím druhem zemního plynu je mokrá zemní plyn. Tento druh zemního plynu má přítomny nežádoucí složky, například vodní páru, volnou vodu a ve velkém množství kapalné uhlovodíky. Na přítomnost vodní páry se upírá velká pozornost z důvodu bezpečné a efektivní přepravy zemního plynu [20]. Výskyt vodní páry má za následek korozi a tvorbu hydrátů a následně ovlivní i přepravní kapacitu. Výskytu nežádoucích složek se detailněji věnuji v praktické části této práce, konkrétněji v kapitole (3.1) [1].

Následuje kyselý zemní plyn, jenž také obsahuje nežádoucí složky jako je sulfan, oxid uhličitý a kvůli tomu také nespĺňuje požadavky pro zemní plyn potrubní kvality [20]. Posledním příkladem je suchý zemní plyn, který obsahuje vodní páru [1].

Zemní plyn vyskytující se společně s ropou nebo uhlím je nazýván karbonský zemní plyn. Karbonský zemní plyn vznikl během dlouholeté přeměny prvotních rostlin na černé uhlí. Výskyt plynu se vykládá jeho vytěsněním z uhelných složek nebo migrací z miocenních hornin. Karbonský zemní plyn je perspektivní na dlouhodobou těžbu, samozřejmě v příhodném území. Tento proces je možno označit jako organickou (biogenní) teorii vzniku zemního plynu, jelikož se zde rozkládá organický materiál [1].

1.2.3 Čistění plynovodů

Vznik odpadu v energetické společnosti, který je předmětem této práce souvisí převážně s procesem údržby a čištění plynovodu. V této kapitole se věnuji popisu možných metod čištění plynovodů a jejich aplikace v závislosti na DN. Rovněž je popsána konstrukce čistícího mechanismu a technologie postupu čištění, včetně zařízení sloužícího pro sběr odpadu z čištění.

Čištění plynovodů je zapotřebí zejména kvůli optimalizaci průtoku, jelikož pokud není plynovod vyčištěn, může dojít ke snížení přepravní kapacity [6]. Čištění dále snižuje korozi plynovodu a minimalizuje přítomnost cizorodých látek a následné poškození plynovodu. Aby nedocházelo k vniku cizorodých látek do plynovodu, je zapotřebí provádět tlakové zkoušky na plynovodech v podobě kontroly těsnosti a pevnosti [7]. Dále tyto zkoušky ověří, že nedochází k úniku plynu a rovněž k nedovoleným deformacím [37]. Dále může dojít k ucpání filtrů na regulačních stanicích či poškození měřících zařízení.

V neposlední řadě se čištění provádí i kvůli průchodnosti inspekčního ježka, jehož detailnější popis se nachází v kapitole 2.4. Ovšem ani u dokonale vyčištěného plynovodu nelze zaručit plnou přepravní kapacitu po celou dobu vitality [38].

Čištění plynovodů je možné provést dvěma metodami, a to čištění ježkem nebo profukováním. V této bakalářské práci se detailněji zabývám procesem čištění ježkem a druhou metodou, profukování, zmíním jen okrajově [38].

Čištění ježkem spočívá v protlačení čistícího pístu pomocí stlačeného vzduchu celou délkou plynovodu v pravidelných intervalech. Čistící ježek se v potrubí pohybuje za pomoci přetlaku působícího na zadní část čistícího ježka [26]. Soustava stíracích manžet v přední i zadní části zabezpečuje nejen pohyb ježka v potrubí, ale hlavně samotné čištění plynovodu. Protlačení čistícího pístu pomocí stlačeného vzduchu se docílí vytlačení zbytkové vody, hrubých i jemných nečistot a zároveň se ověří dokonalá průchodnost plynovodu. Tato metoda je vhodná především pro liniové části ocelových i polyetylenových (dále jen PE) potrubí. Při této metodě je vyžadována především průchodnost potrubí pro písty a potrubí stejné DN. Pro použití této metody musí být zajištěna průchodnost potrubí již při jeho konstrukčním řešení a stavebním provedení [38].

Čistící ježek má různé části, jedná se zejména o magnety, čistící kartáče, kalibrační desky a různá lokalizační zařízení. Hlavní překážkou čištění mohou být především oblouky plynovodu, které musí být průchodné pro čistícího ježka i pro jiné nástroje. Pro čištění potrubí musí být zajištěna stejné DN plynovodu, vnitřní průměr trubek může být rozdílný pouze v tloušťce stěn. Je vhodné dodržet vzdálenost čistícího úseku v délce 4 km, a to především z důvodu snadného vytlačení nečistot. Při větší délce čistícího úseku je

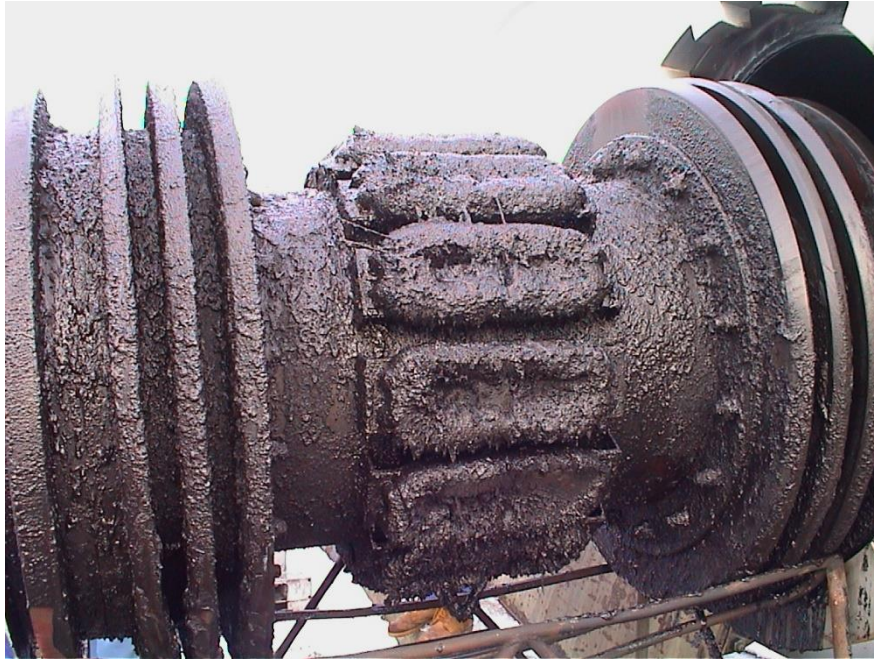
zapotřebí provést čištění vícekrát za sebou [38]. Další obrázky čistícího ježka se nacházejí v příloze č. 1, 2 a 3.

Obrázek č. 1 Čistící ježek společnosti T. D. Williamson



Zdroj: *T. D. Williamson* [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.tdwilliamson.com/solutions/pipeline-pigging/pipeline-pigs>

Obrázek č. 2 Čistící ježek po procesu čištění



Zdroj: *NET4GAS, s.r.o.*

Další metodou čištění potrubí je profukování. Profukování spočívá ve vhánění stlačeného vzduchu do potrubí, kde proudící vzduch strhává nečistoty v potrubí a vynáší je z potrubí. Vzhledem k efektivitě je tato metoda vhodná pouze pro čištění krátkých plynovodů zpravidla menší DN či přípojek s délkou do 100 metrů nebo pro čištění místních sítí, které jsou z oceli nebo i PE. Čištění profukováním je jediná metoda, která může být použita pro více dimenzí nebo tam kde jsou vysazeny odbočky [38].

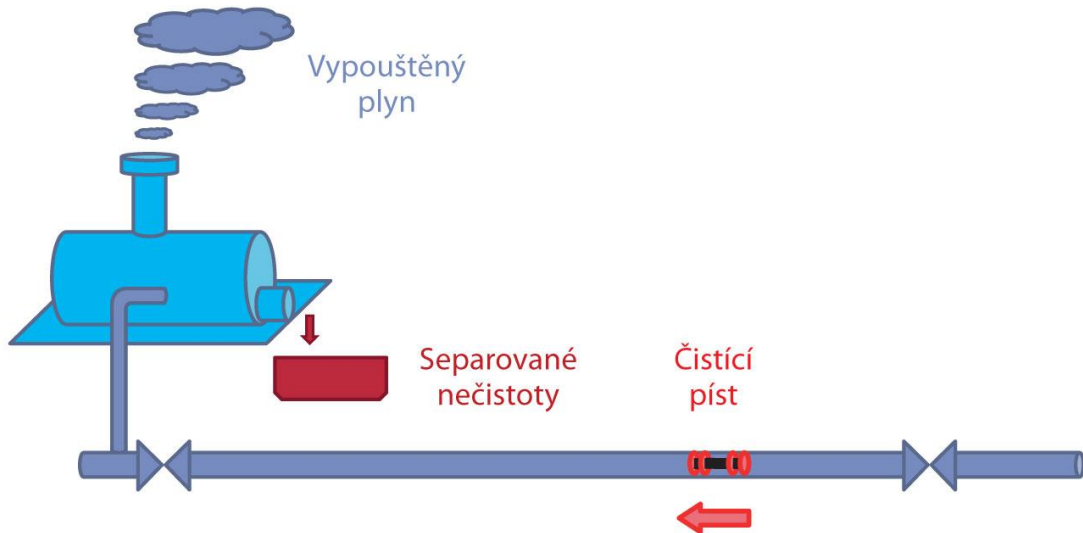
Na rozdíl od předchozí metody čištění ježkem nevyžaduje metoda s použitím profukování žádné zvláštní podmínky na čištění potrubí. Důležité je důsledné dodržování přísné technologické kázně před montáží a při montáži, a dodržení projektem předepsané rychlosti proudění vzduchu. Při této metodě nemusí dojít k úplnému a dostatečnému vyčištění potrubí, a proto je jediným východiskem čištěný plynovod rozdělit na více úseků. Vyčištěný plynovod se ihned po skončení čištění na obou koncích zaslepí, aby se zabránilo vniknutí nečistot do potrubí, nebo se propojí na navazující části plynovodu [38]. Tato metoda se používá nejčastěji po výstavbě plynovodu, jelikož za provozu nelze vhánět vzduch [5].

1.2.4 Postup čištění plynovodů

Proces čištění plynovodu začíná na pracovišti vpustě, kde technik zkontroluje technické parametry potrubí, stav jeho kompletace a uzavření komory za pomoci výkresu. Dále je nutné odtlakovat komoru, uvolnit pojistku rychlouzávěru a otevřít víko komory. Je nutné vložit ježka do komory tak, aby první manžeta byla v zúžení komory, zavřít víko a zajistit. Po zavření víka je potřeba odvodušnit a natlakovat komoru a po vyrovnání tlaků zavřít KK a armatury. Otevřít KK určitého DN, otevřít armaturu a vyžádat od dispečinku souhlas k vypuštění pístu, zavřít KK určitého DN a odstartovat proces čištění regulací armatury. Sleduje se okamžik startu pístu a nahlásí se dispečinku. Následuje uzavření potrubí po startu ježka a uzavření komorového KK určitého DN a kontrola těsnosti rozebíratelných spojů [22].

Na trase plynovodu je potřeba otevřít trasové uzávěry a uzavřít ohozové armatury. Čas průchodu ježka ukazatelem nahlásí technický pracovník vedoucímu akce a na dispečink. Pracoviště vypustí vyrovná tlaky před a za KU, zastaví čistící ježek ve vzdálenosti cca 150 metrů před komorou zavřením KK, následně otevře KK a pootevřením armatury dotlačí čistícího ježka do komory. Po průchodu ježka za KK odtlakuje komoru, vypustí z komory nečistoty a vyjme ježka. Podle množství vytlačených nečistot určí řídicí technik počet dalších průchodů pístu potrubím. Následuje uvedení armatur do původního stavu, odvodušnění prostoru komory a natlakování ohozu KK, kontrola rozebíratelných spojů a nahlášení dispečinku ukončení čištění a množství nečistot [38].

Obrázek č. 3 Čištění úseku potrubí čistícím pístem s vypouštěním plynu přes mobilní odlučovač (zjednodušené schéma bez vypouštěcích a přijímacích komor a dalšího technologického vybavení).



Zdroj: NET4GAS, s.r.o. [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://www.net4gas.cz>

Technologický objekt vpusti nebo výpusti je vybaven mobilním odlučovačem nečistot. Zmíněné zařízení je beztlaká nádoba s integrovanými separátory nečistot. Vnitřní nádrž pro nečistoty má objem 3 m³. Na plynovod se připojuje prostřednictvím flexibilních hadic nebo pevného potrubí. Hlavním principem je oddělení a zachycení nečistot obsažených v plynu, který je odpouštěn při dojezdu čistícího pístu do koncového uzlu s komorou. Toto zařízení se používá na místech, kde není stabilní odlučovač. Stabilní odlučovač pracuje na stejném principu, jako mobilní. Odlučovač odděluje, resp. separuje plynné složky od kapalných a pevných [22].

Shromaždiště NO má podobu nepropustné vany, která je opatřena víkem. Nádoba je nepropustná díky laminaci a nátěru betonového povrchu. Odpad je v této nádobě od doby vzniku až po dobu odvozu. Nádoba na shromažďování nebezpečného odpadu musí být odolná proti chemickým vlivům odpadů a musí zajistit ochranu odpadů před povětrnostními vlivy i při možném umístění nádoby ve venkovním prostředí. Dále musí nádo-

ba zabezpečovat ochranu před nežádoucím znehodnocením a smícháním s jinými druhy odpadů nebo únikem ohrožujícím zdraví osob nebo ŽP [38].

V případě sběru velkého množství nečistot je v objektech umístěn tzv. slop tank – nádoba zabudovaná v zemi, která zachycuje kapalného odpadu po filtraci plynovodu. Mobilní odlučovač je schopen kontinuálně vytlačovat odloučené nečistoty do externí nádrže, v našem případě slop tanku [24]. Odpad je následně odvezen vybranou společností, která je způsobilá k nakládání s odpady [38].

Čištění tranzitních plynovodů probíhá v průměru zhruba jednou za 8 let před inspekce-
mi plynovodu, které se provádí inspekčními nástroji unášenými proudem přepravova-
ného média. Inspekčním nástrojem je v tomto případě inspekční ježek. Inspekční ježek
prochází plynovodem bez přerušování přepravy plynu. Tento inspekční ježek je unášen
proudícím plynem v potrubí a dovede odhalit většinu vad v potrubí [18]. Během pra-
covního postupu provozního čištění je mimo jiné zapotřebí dodržování bezpečnosti a
ochrany zdraví při práci [38].

Rozdíl v postupu procesu čištění je u tranzitní a vnitrostátní soustavy. Tranzitní přepra-
vou zemního plynu se rozumí dálková přeprava. Dálkově přepravovat plyn lze pomocí
tankerů nebo plynovodů. Právě přeprava plynovodem je méně nákladná a z pohledu
provozu i jednodušší. Naopak přeprava tankery je jednodušší v dopravě do kterékoli
lokality, kde u plynovodu je zapotřebí vybudování její trasy. Provozní tlak v tranzitním
plynovodu je 0,4 až 10,0 MPa, záleží na tom, jestli jde o vysokotlaký plynovod (VTL)
nebo velmi vysokotlaký plynovod (VVTL). Vnitrostátní přeprava vede plyn
k jednotlivým odběratelům nebo do distribučních soustav plynofikace měst a obcí [22].

Hlavním rozdílem při čištění je DN plynovodů soustavy. Pro účely této bakalářské prá-
ce jsem se zaměřila na čištění tranzitní soustavy a v této kapitole se zabývám odpadem
vzniklým z celoplošného čištění čistícím ježkem z tranzitní přepravy zemního plynu,
jehož postup je rozepsán v další kapitole. Každý rok na jaře se provádí čištění plynovo-
du na jiné dimenzi, jehož inspekce je následně prováděna na podzim stejného roku.
V práci jsem se zabývala daty z čištění VTL plynovodu o dimenzi DN 100, které bylo
provedeno v roce 2015.

2 Praktická část

2.1 Odpady vzniklé při čištění tranzitní soustavy plynu a nakládání s nimi

2.1.1 Jednotlivé složky odpadu z čištění tranzitní soustavy plynu

Odpad, kterým se zabývám v této bakalářské práci, vznikl, jak už jsem zmínila, z procesu čištění VTL plynovodu čistícím ježkem. Během získávání dat ohledně technologického postupu procesu čištění jsem zjistila, že proces čištění probíhá na každé dimenzi zvlášť. Data, která v této práci jsou dále uváděna, byla získána z provozního čištění VTL plynovodu DN 1000 o celkové délce 725,51 km provedeném v roce 2015.

Odpad vzniklý z čištění zmíněné DN obsahuje především ropné kaly z údržby zařízení a kondenzát zemního plynu. Mimo jiné se zde vyskytuje i turbínový olej, voda (v kapalně a plynné podobě) a prach. V této kapitole se věnuji popisu vzniku tohoto odpadu v plynovodu, jeho charakteristice a množství. Tento vzniklý odpad je kapalná směs s různou mírou zahuštění [24] a dále se budu zabývat jeho jednotlivými složkami.

Kondenzát zemního plynu vzniká v průběhu transportu zemního plynu. Nashromáždí se v hlavě vrtu, v prohlubních nebo v mechanických odlučovacích filtrech plynu. Kondenzát zemního plynu je složitá směs vyšších alifatických uhlovodíků C9-C60 a vody, která dále obsahuje produkty abraze potrubí. Dále se v kondenzátu vyskytuje minerální turbínový olej a stopové množství merkaptanů, mechanické sedimenty, látky korozivní povahy. Obsah kondenzátu je proměnlivý, ve větší míře se vyskytuje u vysokotlakých potrubí a svojí povahou se řadí k ropným látkám [1].

Kondenzát zemního plynu je kapalná látka s různou mírou zahuštění, s proměnlivým obsahem sušiny v závislosti na příměsi pevných znečišťujících látek. Barva tohoto kondenzátu je tmavá až černá. Látka zapáchá po ropných látkách a polyaromatických uhlovodících [23]. Obsah velkého množství uhlovodíků, ale i látek neuhlovodíkového typu v zemním plynu může, při určitých podmínkách a teplotách vytvářet různorodé kondenzační produkty. Vyšší uhlovodíky mohou kondenzovat při nízkých teplotách během transportu v potrubí. Nacházejí se v plynovodu jak v kapalně, tak v plynné formě [1].

Uhlovodíky obsažené v kondenzátu zemního plynu je možné definovat jako rozptýlené alifatické uhlovodíky neboli plovoucí, rozpuštěné uhlovodíky, polyaromatické uhlovodíky a alkylfenoly. V rozpuštěných uhlovodících lze definovat uhlovodíky s jasnými toxickými vlivy na životní prostředí [10]. Tabulka se složením kondenzátu zemního plynu se nachází v příloze č. 6.

Rozpuštěné uhlovodíky neboli BTEX aromatické uhlovodíky, které obsahují benzen, toluen, ethylbenzen a xylen. Benzen je kapalná aromatická bezbarvá látka, je hořlavá, ale stabilní za běžných skladovacích podmínek [10]. Benzen je klasifikován jako nebezpečná látka podle nařízení (ES) č. 1272/2008 a obsahuje H-věty, což jsou standardní věty o nebezpečnosti podle CLP. Nacházejí se zde věty H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315 a podle směrnice Rady 67/548/EHS obsahuje R-věty, které označují specifickou rizikovost R11, R45, R46, R48/23/24/25 a R36/38. Benzen může explodovat za přítomnosti vzduchu v parách/v plynném stavu [2]. Páry jsou velmi snadno zápalné, na vzduchu tvoří jedovaté a výbušné směsi. A věty, které určují bezpečné nakládání s odpady se označují S-věty a pro benzen jsou to S2, S6, S39, S46 a S53 [12].

Toluen je také klasifikována jako nebezpečná látka podle nařízení (ES) č. 1272/2008. Obsahuje H-věty H225, H361, H304, H373, H315, H336. Na rozdíl od benzenu obsahuje P-věty, které definují bezpečné zacházení podle CLP, a to věty P210, P261, P281, P301+310 a P331 [3]. Obdobně jako benzen je toluen bezbarvá aromatická kapalina, která je hořlavá. S-věty pro toluen jsou S16, S25, S26 a S33 [15].

Taktéž xylen je nebezpečná, bezbarvá, hořlavá látka se zápachem. H-věty, které se vztahují ke xylenu jsou H226, H304, H312, H315, H319, H332, H335, H373, a stejně jako u toluenu jsou této látce přiřazeny P-věty: P102, P202, P210, P261, P280, P301+P310, P331, P403+P233 a P501 [4]. Bezpečné nakládání s odpady spadá pod S-věty S2, S36/37 a S46 [16]. Poslední složkou BTEX je ethylbenzen, který je hořlavá kapalina. R-věty týkající se ethylbenzenu jsou R11, R20 a je zde vymezeno bezpečné nakládání s odpady pomocí S-vět a to S16, S24/25 a S29. Veškeré složky BTEX musí být likvidovány v souladu s platnými právními předpisy v souladu s ochranou ŽP [13].

Aromatické uhlovodíky jsem uvedla výše a následují polyaromatické uhlovodíky (PAH). S-věty, které se vztahují k PAH, jsou S24/25 a S37/39. I s těmito látkami je zapotřebí nakládat v souladu s platnými právními předpisy a v souladu s ochranou ŽP. Alifatické uhlovodíky jsou také bezbarvé stabilní kapaliny [28]. H-věty, R-věty, P-věty a S-věty s jejich významem se nacházejí v příloze č. 7 [11].

Poslední skupinou uhlovodíků obsaženou v kondenzátu zemního plynu jsou alkylfenoly. Jedná se o směs hořlavých látek s teplotou vznícení 30 °C [14].

V plynovodu se dále mohou vykytovat pevné složky odpadu, a to zejména prach, písek a koroze. Velikost pevných částic se v plynovodech vyskytuje ve velikosti 0,1-10,0 mikronů a jedná se zejména o prach a korozi a velikost písku je v hodnotách od 0,05-0,1 mm. Prach se v plynovodu nejčastěji vyskytuje po samotné výstavbě, a to i přes to, že plynovod je před zahájením provozu čištěn. Další pevnou složkou vyskytující se v plynovodu je písek a koroze, která vzniká při jeho provozu. Plynovodní síť je chráněna protikorozní ochranou, jejímž hlavním účelem je minimalizace ekonomických a ekologických ztrát, které vznikají jejím důsledkem. Protikorozní ochrana je dále prostředkem pro zvýšení bezpečnosti provozu plynovodního potrubí. Protikorozní ochrana u plynovodního potrubí je prováděna na bázi kvalitní izolace ve spojení s katodickou ochranou (dále jen KAO) [39] a navrhuje se u veškerých zařízení, která jsou uložena v půdním prostředí [38].

Dalšími složkami kondenzátu jsou voda a turbínové oleje. Přítomnosti vody, jak v plynné nebo tak v kapalně formě, má v plynovodu za následek výskyt koroze. Základními následky koroze je interakce materiálu a prostředí, která vede ke zhoršení, až úplné ztrátě původních vlastností plynovodu [34]. Přítomnost turbínového oleje je spojena s kompresní prací turbíny. Výskyt turbínového oleje je předem očekávaný vzhledem k přítomnosti technologických zařízení na liniové části a samotné konstrukci celé plynárenské soustavy [35].

Celkové množství odpadu, které vzniklo v roce 2015 při čištění plynovodu DN 1000 na délce 725,51 km, činilo 4 230 kg. Toto množství odpadu bylo na celé délce rozmístěno nerovnoměrně z několika důvodů. Rozmístění odpadu závisí na způsobu provozování

celé plynárenské soustavy, na kvalitě transportovaného plynu a na výskytu objektů na přepravní soustavě, například přítomnosti KS.

2.1.2 Zařazení odpadu podle katalogu odpadů

Původce odpadu a oprávněná osoba jsou povinni pro účely nakládání s odpadem odpad zařadit podle Katalogu odpadů, který Ministerstvo životního prostředí (dále jen „ministerstvo“) vydá prováděcím právním předpisem. V případech, kdy nelze odpad jednoznačně zařadit podle Katalogu odpadů [31], zařadí odpad ministerstvo na návrh příslušného obecního úřadu obce s rozšířenou působností. Na toto řízení se nevztahuje správní řád. Ministerstvo stanoví vyhláškou Katalog odpadů, postup pro zařazování odpadu podle Katalogu odpadů, a náležitosti návrhu obecního úřadu obce s rozšířenou působností na zařazení odpadu podle Katalogu odpadů [40] (podle § 5 zákona 185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění) [42].

Při zařazování odpadu do katalogu odpadů je zapotřebí se držet přesného postupu zařazování do Katalogu odpadů podle druhu. Stejně jako jiné odpady má i odpad vzniklý z čištění plynovodů své šestimístné katalogové číslo, přičemž první dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí označuje druh odpadu. Podle původu vzniku odpad z provozního čištění plynovodů spadá do skupiny 05, tedy do skupiny odpady ze zpracování ropy, čištění zemního plynu a z pyrolytického zpracování uhlí. Následná podskupina je označena číslem 05 01- Odpady ze zpracování ropy. Posuzovaný druh odpadu má šestičíslí 05 01 06- Ropné kaly z údržby zařízení. Poslední specifikací odpadu je symbol „*“, který udává, že tento druh odpadu spadá do kategorie odpadů nebezpečných [40].

Pro správné nakládání s odpadem je zapotřebí zařadit jej do správné kategorie původu odpadů. Ropné kaly z údržby zařízení spadají do kategorie označené písmenem A. Tato kategorie definuje, že odpad je vlastní vyprodukovaný odpad, který vyprodukovala energetická společnost [8].

V identifikačním listu předávaného odpadu se pod kódem způsobu nakládání s odpadem AN3 zaznamená, že odpad je předáván jiné oprávněné osobě nebo jiné provozovně. Odpad z čištění plynovodů umístěný ve sběrné nádobě je následně předáván společnosti zabývající se využitím a ekologickým a bezpečným zpracováním odpadů [41].

Do kategorie nebezpečných odpadů spadá odpad vzniklý při čištění tranzitního plynovodu zejména, protože obsahuje jednu nebo více z vlastností klasifikovaných jako nebezpečné ve vyhlášce č. 94/2016 Sb. Z uvedených nebezpečných vlastností v této vyhlášce týkající se tématu mé bakalářské práce jsou HP 14 Ekotoxický a HP 15 Odpad schopný vykazovat při nakládání s ním některou z výše uvedených nebezpečných vlastností, kterou v době vzniku neměl. Další nebezpečné vlastnosti NO Ropné kaly z údržby zařízení jsou HP 3 hořlavé a HP 5 toxicita pro specifické orgány, toxicita při vdechnutí. Dotčené H-věty těchto nebezpečných vlastností jsou v příloze č. 7 [41].

Původce odpadu, zde energetická společnost, má povinnost vzniklý odpad správně označit. Pro označení se používá identifikační list shromažďovaného odpadu, který musí splňovat požadavky vyhlášky 83/2016 Sb. [8]. V identifikačním listu je zapotřebí vyplnit název a kód odpadu, kód podle ADR, fyzikální a chemické vlastnosti odpadu, identifikace nebezpečnosti (předpokládané nebezpečné vlastnosti), grafický symbol nebezpečné vlastnosti, požadavky pro bezpečné soustředování a přepravu odpadu, doporučené osobní ochranné pracovní prostředky, opatření při nehodách, haváriích a požárech a významná telefonní čísla. Seznam nebezpečných vlastností a jejich H – vět se nachází v příloze č. 7. Určené označení odpadu je provedeno příslušným grafickým symbolem nebezpečnosti v souladu s CLP a nápisem NO [41].

Tabulka č. 1 **Roční výkaz o odpadech za rok 2015**

Název odpadu (podle Katalogu odpadů)	Kód odpadu (podle Ka- talogu od- padů)	Kategorie odpadu	Kód původu odpadu	Kód způsobu nakládání s odpadem	Celkové množství odpadu v kg
Ropné kaly z údržby zařízení	05 01 06	N	A	AN3	4 230,00

Zdroj: Na základě vlastních zjištěných informací.

Tabulka č. 2 **Souhrn parametrů vzniklého odpadu za rok 2015**

Rok čištění plynovodu	Dimenze plynovodu	Délka čištěného úseku v km	Cena za kg v Kč (SUEZ)	Energetická výťažnost v MJ /kg	Nespalitelný zbytek
2015	DN 1000	725,51	3,50	15-20	struska

Zdroj: Na základě vlastních zjištěných informací.

2.1.3 Likvidace odpadů vzniklých z čištění tranzitní soustavy plynu

Pro správné nakládání s odpady je zapotřebí identifikovat původ odpadu, který jak už jsem zmínila v kapitole 3.2, je vlastní vyprodukovaný odpad, jehož původ spadá do kategorie A [8]. Možnosti na likvidaci odpadu ropného charakteru jsou dvě a záleží na mnoha faktorech, zejména na složení ropného kalu a obsahu vody, která z metod na odstranění odpadu bude použita.

První metodou je fyzikálně-chemické odloučení ropných uhlovodíků, druhou metodou je spalování odpadu ve spalovně NO. Energetická společnost pro likvidaci odpadu volí převážně druhou variantu, tedy spalování. V roce 2015 po čištění tranzitního plynovodu DN 1000 bylo provedeno spalování odpadu ve spalovně nebezpečných odpadů. Jejich

celkové množství, které bylo vyčištěno na délce 725,51 km z tranzitního plynovodu energetické společnosti, činilo 4 230 kg.

Společnost na využití a ekologické a bezpečné zpracování odpadů vyúčtovala náklady 3,50 Kč na 1 kg odpadu. Náklady na spalování na celkové množství 4 230 kg činily 14 805 Kč. Náklady na spalování jsou vypočítány společností SUEZ Využití zdrojů a.s., která odpad přebírá a následně s ním nakládá podle platné legislativy namísto energetické společnosti. Ověřila jsem, že metoda spalování odpadu ve spalovně NO byla použita rovněž v roce 2015 [32]. Tranzitní plynovodní potrubí se čistí jednou za 8 let vždy na jaře, s tím, že každý rok se čistí jiná DN.

Energetická výtěžnost odpadu ropného charakteru je 15-20 MJ/ kg [32]. Právě tato celkem vysoká energetická výtěžnost má za následek, že je spalován dohromady s odpadem z nemocnic. Nejlépe se spaluje s obvazovým materiálem jako například obvazy, obinadly, náplastmi, gázou, s trojcípými šátky apod., jelikož výhřevnost tohoto druhu materiálu je přibližně 10–13 MJ/ kg. Pro srovnání, výhřevnost uhlí se pohybuje kolem 20 MJ, takže ropné kaly mají stejnou výhřevnost [17].

Hlavními zařízeními spalovny jsou spalovací pec, která je primární technologií termického procesu, dospalovací komora spalinových plynů, která je sekundární technologií termického procesu. Neopomenutelná zařízení spalovny jsou technologie čištění spalin a kontinuální měření emisí [32]. Tzv. cesta spalin začíná na příjmu odpadů, kdy je zapotřebí rozlišit kapalný a pevný odpad a odtud přechází do spalovací části, kde postupuje přes rotační pec a dohořivací komoru. Během spalovacího procesu vznikne nespalitelným zbytkem struska, která odhází z dohořivací komory [29]. Na dohořivací komoru navazuje parního kotel, odkud odchází pára přes turbínu, za kterou může vznikat tepelná energie, která může být dále spalovnou využívána jako zdroj tepla pro vlastní spotřebu a k výrobě elektrické energie nebo pro vytápění objektů [32]. Vzorové schéma technologického procesu se nachází v příloze č. 6.

Při spalování nebezpečného odpadu ropného charakteru je vedlejším nespalitelným zbytkem struska neboli škvára [30]. Z celkové množství spalovaného odpadu činí přibližně 10-15% strusky. Struska je hrubozrnná látka černého zbarvení s ostrými hranami a skelným leskem. Vzniká nejen při spalování, ale i při vulkanické činnosti. Struska je svým složením podobná písku, a je tedy stejně jako písek využitelná při geotechnických

činnostech. Konkrétním příkladem geotechnického využití je použití při zásypech liniových staveb inženýrských sítí a opěrných konstrukcí, zásypový materiál při rekultivaci vytěžených prostor po těžbě nerostných surovin a posypový materiál pro zimní údržbu komunikací [32]. Ovšem stavební materiály vyrobené z odpadních surovin mohou vykazovat vysoké hodnoty obsahu radia. Například průměrná hodnota radia v strusce je 75,5 Bq/kg kdy tato hodnota je srovnatelná například se škvárobetonem, který obsahuje 66,7 Bq/kg radia. V porovnání s betonem, který má obsah radia 21,1 Bq/kg, je obsah radia ve strusce velmi vysoký. Škvárobeton a struska spadají svým obsahem radia do nejvyšších průměrných hodnot stavebních materiálů a nesmějí se používat pro bytové prostory ale pouze například při stavbě silnic [33].

Při procesu spalování společnost SUEZ Využití zdrojů a. s. produkuje tepelnou energii, kterou využívají jako zdroj tepla pro vlastní potřebu, k výrobě elektrické energie nebo pro vytápění. Právě díky dobrému energetickému využití z hlediska složení je spalování ropných kalů pro tuto společnost výhodné, a jak potvrdili, mají na odstraňování odpadu vzniklého z čištění plynovodů i nadále zájem [32].

Závěr

Pro účely bakalářské práce byla problematika odpadů z energetické společnosti rozdělena do dílčích, samostatně zpracovaných, témat. Jedním z témat byl popis platné legislativy a problematiky plynárenství, na jehož odpady a nakládání s nimi jsem se v práci zaměřila. Dalším tématem byl popis vzniku odpadů z provozu energetické společnosti a posledním tématem bylo vyhodnocení a kategorizace odpadů včetně popisu jejich využití.

Odpady vznikající při čištění plynovodů v rámci pravidelné údržby jsou kategorizovány v souladu s katalogem odpadů a následně předávány specializované společnosti, která se zabývá jejich využitím spalováním. V rámci spalování nebezpečného odpadu, kterým jsou především ropné látky vznikající v plynovodním potrubí, je nakládáno v souladu s hierarchií zpracování odpadů.

Záměrem legislativy je při zpracování odpadů využít zejména recyklace či získat při zpracování odpadů tepelnou energii. Jak bylo ověřeno u specializované firmy, která nebezpečný odpad vzniklý z čištění plynovodu následně zpracovává, v rámci jeho spalování vzniká nemalé množství tepla, které je následně využíváno v rámci úspor energie. Jako další vedlejší produkt spalování ropných kalů vzniká struska, která dále poslouží např. k zásypům liniových staveb, takže je vlastně recyklovaným materiálem vzniklým ze spalování.

Velmi zajímavý byl pro mě rovněž terénní sběr dat a materiálů v lokalitách technologických objektů energetické společnosti. Proces čištění plynovodu je prováděn specialisty na danou činnost, technologické postupy a oblast ochrany životního prostředí jsou upraveny vnitřními předpisy, ze kterých jsem pro svou práci čerpala. Data v interní evidenci odpadů jsou rozdělena po jednotlivých dimenzích plynovodů podle let prováděného čištění. Ukládání odpadů a spolupráce se specializovanou firmou zabývající se nakládáním, zejména s nebezpečným odpadem, je rovněž řešena vhodně a v souladu s požadavky zákonů.

Cílem bakalářské práce bylo vyhodnotit vznik a nakládání s odpady v energetické společnosti provozující vysokotlaké plynovody. Na základě porovnání postupů a výsledků terénního šetření s teorií a platnou legislativou lze konstatovat, že energetická společnost nakládá s odpady v souladu s legislativou.

Profesionální a vhodný je postup, který energetická společnost využívá při ukládání a likvidaci odpadu. Nebezpečný odpad je ukládán v nepropustných nádobách, buď mobilních, či zabudovaných v technologii objektů. Při zpracování je odpad částečně recyklován, kdy při spalování vzniká struska, která se dá dále využívat ke geotechnickým činnostem. Rovněž je využíván energetický potenciál odpadu získaný při jeho spalování. Oba tyto postupy likvidace odpadu jsou šetrné k životnímu prostředí a zdraví osob. Zvolený způsob likvidace odpadu je tedy vhodnější než možnost ukládání na skládku, kdy v roce 2015 činily celkové náklady na likvidaci odpadu 14 805 Kč.

Energetická společnost provozující vysokotlaké tranzitní plynovody tedy na základě svých zjištění postupuje v souladu s platnou legislativou a svou činností, při které vznikají odpady zařazené jako nebezpečné, neohrožuje životní prostředí a energetická výtežnost odpadu je 15-20 MJ/kg.

Citované prameny

- [1] BERÁNEK, Jan. *Analýza vyšších uhlovodíků v zemním plynu*. Praha, 2006. Semestrální projekt. VŠCHT. Vedoucí práce Ing. Ondřej Prokeš, Ph.D., 33 s.
- [2] *Bezpečnostní list: Benzen* [online]. 6 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://chemistry.ujep.cz/userfiles/files/Benzen.pdf>
- [3] *Bezpečnostní list: Toluén* [online]. 6 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: http://www.pentachemicals.eu/bezp_listy/t/bezplist_211.pdf
- [4] *Bezpečnostní list: Xylen* [online]. 13s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://www.severochema.cz/files/bezpecnostni-listy/Xylen.pdf>
- [5] BRYNYCH, Aleš a Petr CRHA. Bezpečnější vyprazdňování potrubí přepravujících hořlavé plyny a kapaliny. *Plyn* [online]. 2014, **XCIV**(3), 57-63s. [cit. 2017-03-22]. ISSN 0032-1761. Dostupné z: <https://www.ceps-as.cz/cs/clanky/bezpecnejsi-vyprazdnovani-potrubi.html>
- [6] CEPS a.s. [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <https://www.ceps-as.cz/cs/index.html>
- [7] ČSN EN 12327: *Zásobování plynem-Tlakové zkoušky, postupy při uvádění do provozu a odstavení z provozu-Funkční požadavky*. 2013. 20 s.
- [8] *Envi Group s.r.o.*, [online]. [cit. 2017-04-8]. Dostupné z: <http://www.envigroup.cz/odpady.html>
- [9] *Innogy*, [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <https://www.innogy.cz>
- [10] MAJER, Dick. *Removal of dissolved and dispersed hydrocarbons from oil and gas produced water with mpe technology to reduce toxicity and allow water reuse*. 2009. 1 – 12s.
- [11] *Material safety data sheet, Aliphatic Hydrocarbon* [online]. 7 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: http://www.sfm.state.or.us/cr2k_subdb/MSDS/ALIPHATIC_HYDROCARBON.PD
- [12] *Material safety data sheet: Benzen MSDS* [online]. 6 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927339>
- [13] *Material safety data sheet: Ethylbenzen MSDS* [online]. 6 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9923958>

- [14] *Material safety data sheet: PPG* [online]. 4 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: http://www.sfm.state.or.us/CR2K_SubDB/MSDS/ALKYL_PHENOL_POLYAMINE_ADDUCT.PDF
- [15] *Material safety data sheet: Toluene MSDS* [online]. 6 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927301>
- [16] *Material safety data sheet: Xylene MSDS* [online]. 6 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927646>
- [17] *Mostecké uhlí* [online]. [cit. 2017-04-07]. Dostupné z: <http://www.mosteckeuhi.cz>
- [18] *NET4GAS, s.r.o.* [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://www.net4gas.cz>
- [19] *Odpadové hospodářství, obaly*. 1. Praha: NET4GAS, 2013. 47 s.
- [20] *O Energetice*. [online]. [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/>
- [21] *Pipeline operation & maintenance: A practical approach*. 1. New York: ASME, 2005. 653 s. ISBN 0-7918-0232-9.
- [22] *Pracovní postupy pro provozní čištění a vnitřní inspekci plynovodů tranzitní soustavy*. 3. Praha: NET4GAS, 2015. 86 s.
- [23] *Pravidla o bezpečnosti, ochraně zdraví a ochraně životního prostředí při práci s chemickými látkami a přípravky*. 1. Praha: RWE Transgas Net, 2006. 6 s.
- [24] *Provozní řád odpadového hospodářství kompresní stanice Břeclav*. 1. Praha: Net4GAS, 2016.
- [25] RIAZI, M. R. *Characterization and properties of petroleum fractions*. 1. W. Coshohocken, PA: ASTM International, 2005. 407 s. ISBN 08-031-3361-8.
- [26] *Rosen – group*. [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.rosen-group.com/>
- [27] *Řízení údržby*. 2. Praha: NET4GAS, 2016. 23 s.
- [28] *Safety data sheet: PAH Standart* [online]. 5 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <https://www.caymanchem.com/msdss/700882m.pdf>
- [29] *SAKO BRNO, a.s.* [online]. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.sako.cz/stranka/cz/62/technologicky-proces/>
- [30] *SILO Transport, a.s.* [online]. [cit. 2017-04-07]. Dostupné z: <http://www.silotransport.cz/struska>
- [31] *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006 / 12 / ES o odpadech*.
- [32] *Společnost SUEZ Využití zdrojů, a.s.* [online]. [cit. 2017-04-07]. Dostupné z: <http://www.sita.cz/24810-technologie>

- [33] *SÚRO, v. v. i* [online]. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <https://www.suro.cz/cz/prirodnioz/radioaktivita-stavebnich-materialu>
- [34] SVOBODA, Alexandr. *Plynárenská příručka: 150 let plynárenství v Čechách a na Moravě*. Praha: GAS, 1997. 1192 s. ISBN 80-902-3396-1.
- [35] *T.D.Williamson* [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.tdwilliamson.com/solutions/pipeline-pigging/pipeline-pigs>
- [36] *TECHNICAL INFORMATION ABOUT NATURAL GAS CLEANING AND TREATMENT* [online]. 1-13 s. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: http://www.poerner.at/fileadmin/user_upload/pdf/Natural_gas_cleaning_and_treatment.pdf
- [37] *Tlakové zkoušky na PE plynovodech: – odpovídá jejich provádění souvisejícím předpisům?* [online]. 6 s. [cit. 2017-03-31]. Dostupné z: http://www.cssp.cz/soubory/2_Tlakove_zkousky_v_plynarenstvi_na_internet.pdf
- [38] *TPG 702 11: Čištění a sušení plynovodů všech tlakových úrovní po výstavbě*. 2008. Praha: GAS, 2008. 30 s. ISBN 978-80-7328-131-1.
- [39] *TPG 920 22: Protikorozní ochrana v zemi uložených ocelových plynových zařízení. Provoz a údržba zařízení aktivní ochrana*. 1. Praha: GAS, 2012. 14 s. ISBN 978-80-7328-252-3
- [40] Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů, v platném znění.
- [41] Vyhláška č. 94/2016 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- [42] Zákon č. 185/2001 Sb., O odpadech, v platném znění.

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Čistící ježek společnosti T. D. Williamson	21
Obrázek č. 2 Čistící ježek po procesu čištění	22
Obrázek č. 3 Čištění úseku potrubí čistícím pístem s vypouštěním plynu přes mobilní odlučovač (zjednodušené schéma bez vypouštěcích a přijímacích komor a dalšího technologického vybavení).....	24

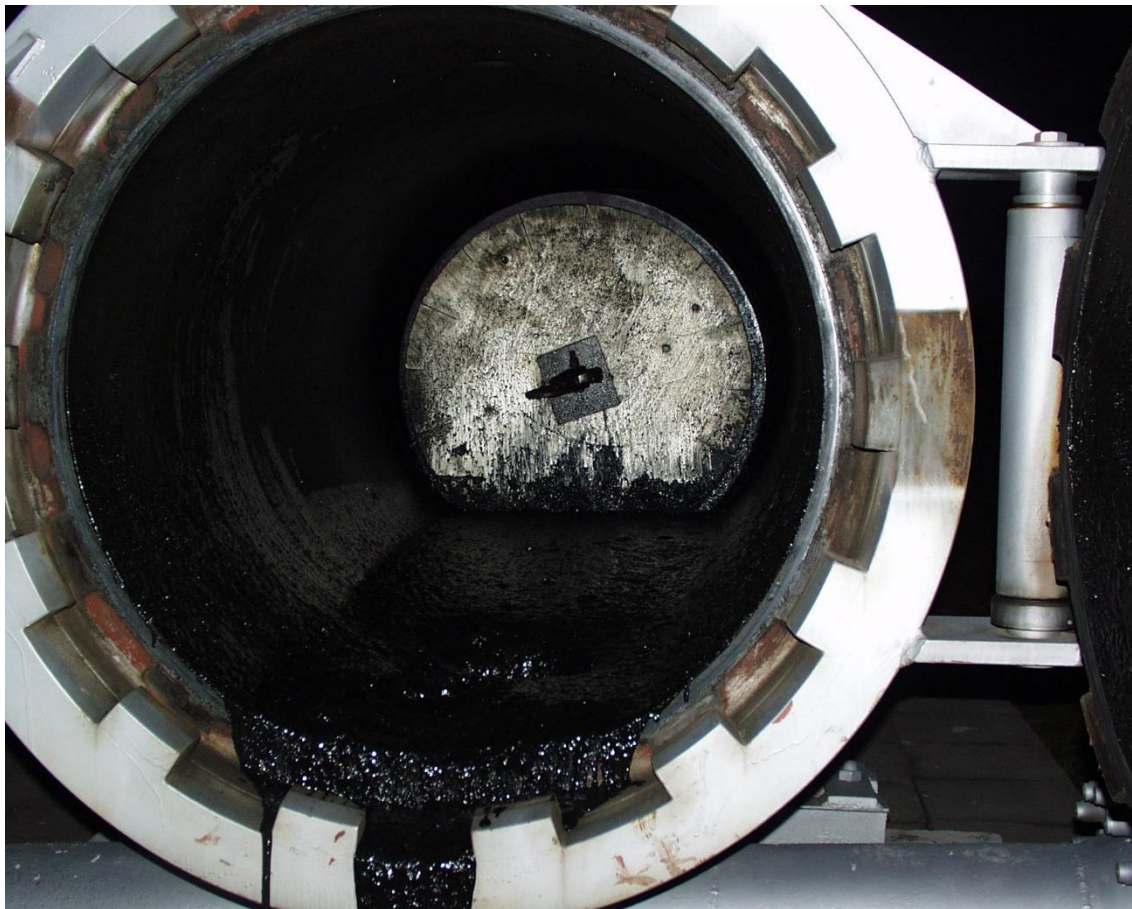
Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Roční výkaz o odpadech za rok 2015	31
Tabulka č. 2 Souhrn parametrů vzniklého odpadu za rok 2015	31

Seznam příloh

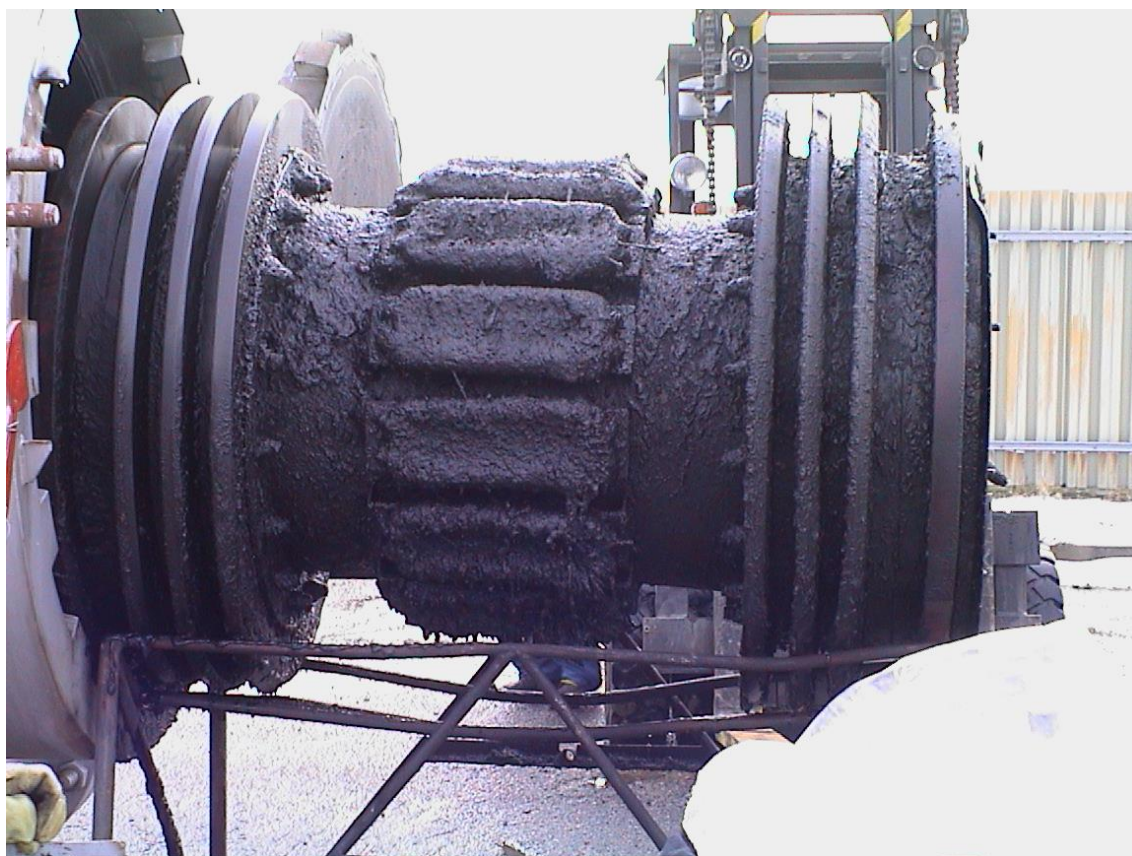
Příloha č. 1 Ropné kaly z údržby zařízení v plynovodu	42
Příloha č. 2 Čistící ježek s Ropnými kaly z údržby zařízení vytlačený z komory.....	43
Příloha č. 3 Čistící ježek – kartáče.....	44
Příloha č. 4 Typické složení zemního plynu	45
Příloha č. 5 Složení kondenzátu zemního plynu	46
Příloha č. 6 Technologický proces energetického využití odpadů	47
Příloha č. 7 Chemické látky a přípravky podle CLP	48

Příloha č. 1 Ropné kaly z údržby zařízení v plynovodu



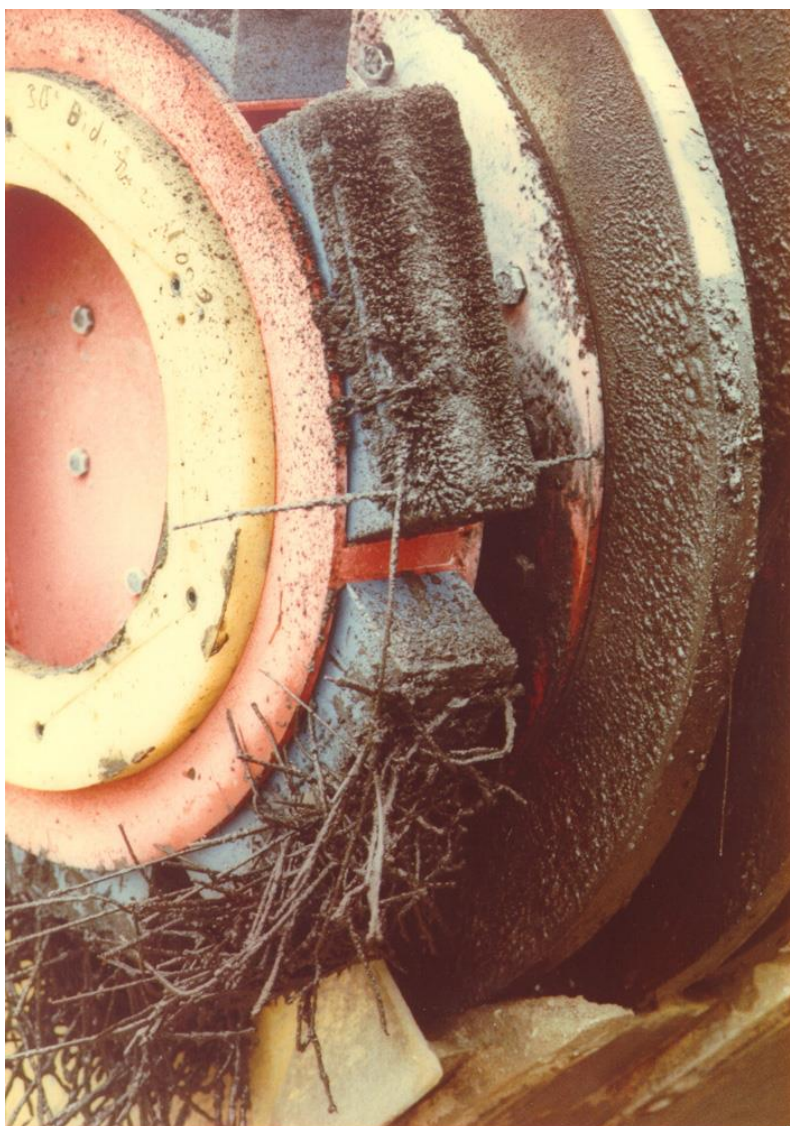
Zdroj: NET4GAS, s.r.o.

Příloha č. 2 Čistící ježek s ropnými kaly z údržby zařízení vytlačený z komory



Zdroj: NET4GAS, s.r.o.

Příloha č. 3 Čistící ježek – kartáče



Zdroj: NET4GAS, s.r.o.

Příloha č. 4 Typické složení zemního plynu

	Component	Fraction
CH ₄	Methane	82 - 94 Vol.%
C ₂ H ₆ / C ₄ H ₈ / C ₆ H ₁₀ / ...	Higher hydrocarbons such as ethane, propane, butane, ...	3 - 10 Vol.%
N ₂	Nitrogen	0.4 – 14.0 Vol.%
CO ₂	Carbon dioxide	0.1 – 1.0 Vol.%
H ₂ S	Hydrogen sulphide	(very different)
	Mercaptan	(very different)

Zdroj: *Technical information about natural gas cleaning and treatment* [online]. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z:

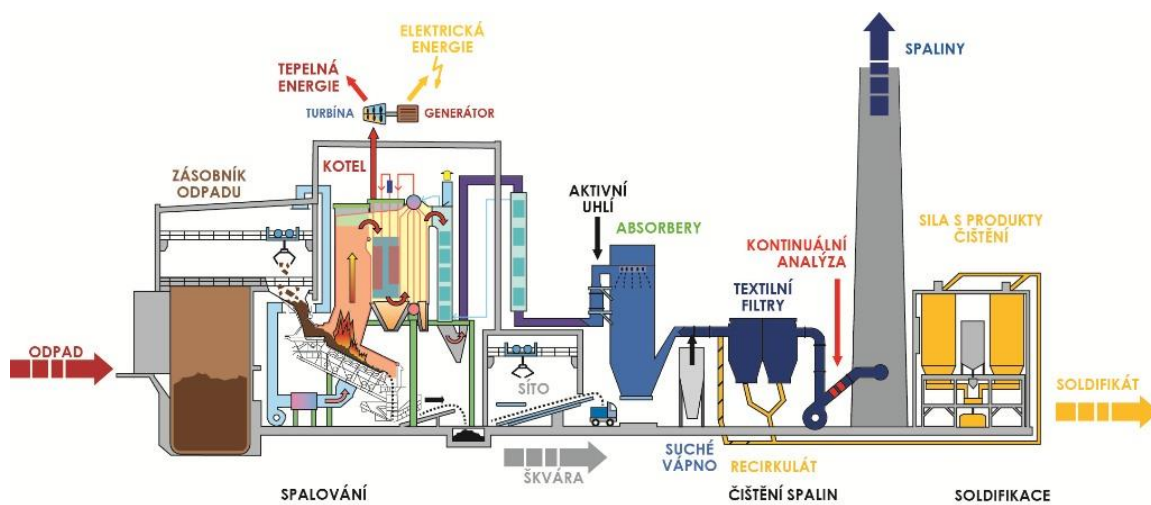
http://www.poerner.at/fileadmin/user_upload/pdf/Natural_gas_cleaning_and_treatment.pdf, str. 2.

Příloha č. 5 Složení kondenzátu zemního plynu

	Influent levels ppb	Removal %
Gas / Condensate / LNG		
BTEX (dissolved/dispersed)	300,000 – 3,000,000	> 99%
Aliphatics (dispersed oil)	10,000 – 1,000,000	> 99%
PAHs	200 – 2,000	> 99%
Alkyl Phenols	14,000	~ 30%
Environmental Impact Factor		90 – 99%
Oil (Total, NAM, StatoilHydro)		
BTEX	30,000 – 70,000	> 99%
Aliphatics (dispersed oil)	13,500 – 40,000	80 – 95%
PAHs	500 – 2,100	> 99%
Alkyl Phenols	ppb levels	~ 30%
Environmental Impact Factor		> 85%

Zdroj: MAJER, Dick. *Removal of dissolved and dispersed hydrocarbons from oil and gas produced water with mpe technology to reduce toxicity and allow water reuse.* 2009. str. 7.

Příloha č. 6 Technologický proces energetického využití odpadů



Zdroj: SAKO BRNO, a.s. [online]. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.sako.cz/stranka/cz/62/technologicky-proces/>

Příloha č. 7 Chemické látky a přípravky podle CLP



CHEMICKÉ LÁTKY A PŘÍPRAVKY

Při nakládání s chemickými látkami a přípravky je nutné se řídit především výstražnými symboly nebezpečnosti, větami označujícími specifickou rizikovost a pokyny pro bezpečné nakládání.

Od 1. 12. 2010 je účinné nové evropské nařízení CLP o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP – Classification, Labelling, Packagin) vycházející z Globálně harmonizovaného systému klasifikace a označování látek (GHS) a nahrazující stávající evropské směrnice (67/548/EHS a 1999/45/ES), které budou zrušeny k 1. 6. 2015.

Po přechodné období tak platí obojí klasifikace a značení.

ZNAČENÍ

Staré značení












Nové značení podle CLP





Význam nového značení

Označení	Varovný grafický symbol	Význam
GHS 01		nestabilní výbušniny
GHS 02		hořlavé
GHS 03		oxidující
GHS 04		plyny pod tlakem stlačené plyny zkapalněné plyny zchlazené plyny rozpuštěné plyny
GHS 05		látky a směsi korozivní pro kovy žiravost pro kůži vážné poškození očí
GHS 06		akutní toxicita
GHS 07		akutní toxicita podráždění pokožky podráždění očí senzibilizace pokožky podráždění dýchacích cest toxicita pro specifické cílové orgány
GHS 08		senzibilizace dýchacích cest mutagenita v zárodečných buňkách karcinogenita toxicita pro reprodukci toxicita pro specifické cílové orgány nebezpečnost při vdechnutí
GHS 09		nebezpečný pro vodní prostředí



R-VĚTY OZNAČUJÍCÍ SPECIFICKOU RIZIKOVOST PODLE STARÉ ÚPRAVY

R1	Výbušný v suchém stavu
R2	Nebezpečí výbuchu při úderu, tření, ohni nebo působením jiných zdrojů zapálení
R3	Velké nebezpečí výbuchu při úderu, tření, ohni nebo působením jiných zdrojů zapálení
R4	Vytváří vysoce výbušné kovové sloučeniny
R5	Zahřívání může způsobit výbuch
R6	Výbušný za přístupu i bez přístupu vzduchu
R7	Může způsobit požár
R8	Dotek s hořlavým materiálem může způsobit požár
R9	Výbušný při smíchání s hořlavým materiálem
R10	Hořlavý
R11	Vysoce hořlavý
R12	Extrémně hořlavý
R14	Prudce reaguje s vodou
R15	Při styku s vodou uvolňuje extrémně hořlavé plyny
R16	Výbušný při smíchání s oxidačními látkami
R17	Samovznětlivý na vzduchu
R18	Při používání může vytvářet hořlavé nebo výbušné směsi par se vzduchem
R19	Může vytvářet výbušné peroxidy
R20	Zdraví škodlivý při vdechování
R21	Zdraví škodlivý při styku s kůží
R22	Zdraví škodlivý při požití
R23	Toxický při vdechování
R24	Toxický při styku s kůží
R25	Toxický při požití
R26	Vysoce toxický při vdechování
R27	Vysoce toxický při styku s kůží
R28	Vysoce toxický při požití
R29	Uvolňuje toxický plyn při styku s vodou
R30	Při používání se může stát vysoce hořlavým
R31	Uvolňuje toxický plyn při styku s kyselinami
R32	Uvolňuje vysoce toxický plyn při styku s kyselinami
R33	Nebezpečí kumulativních účinků
R34	Způsobuje poleptání
R35	Způsobuje těžké poleptání
R36	Dráždí oči
R37	Dráždí dýchací orgány
R38	Dráždí kůži
R39	Nebezpečí velmi vážných nevratných účinků
R40	Podezření na karcinogenní účinky
R41	Nebezpečí vážného poškození očí
R42	Může vyvolat senzibilizaci při vdechování
R43	Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží
R44	Nebezpečí výbuchu při zahřátí v uzavřeném obalu
R45	Může vyvolat rakovinu
R46	Může vyvolat poškození dědičných vlastností
R48	Při dlouhodobé expozici nebezpečí vážného poškození zdraví
R49	Může vyvolat rakovinu při vdechování
R50	Vysoce toxický pro vodní organismy
R51	Toxický pro vodní organismy
R52	Škodlivý pro vodní organismy
R53	Může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí
R54	Toxický pro rostliny
R55	Toxický pro živočichy
R56	Toxický pro půdní organismy
R57	Toxický pro včely
R58	Může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky v životním prostředí
R59	Nebezpečný pro ozonovou vrstvu
R60	Může poškodit reprodukční schopnost
R61	Může poškodit plod v těle matky
R62	Možné nebezpečí poškození reprodukční schopnosti
R63	Možné nebezpečí poškození plodu v těle matky
R64	Může poškodit kojené dítě
R65	Zdraví škodlivý: při požití může vyvolat poškození plic
R66	Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže
R67	Vdechování par může způsobit ospalost a závrať
R68	Možné nebezpečí nevratných účinků



S-VĚTY PRO BEZPEČNÉ NAKLÁDÁNÍ PODLE STARÉ ÚPRAVY

S1	Uchovávejte uzamčené
S2	Uchovávejte mimo dosah dětí
S3	Uchovávejte na chladném místě
S4	Uchovávejte mimo obytné objekty
S5	Uchovávejte pod ... <i>(příslušnou kapalinu specifikuje výrobce)</i>
S6	Uchovávejte pod ... <i>(inertní plyn specifikuje výrobce)</i>
S7	Uchovávejte obal těsně uzavřený
S8	Uchovávejte obal suchý
S9	Uchovávejte obal na dobře větraném místě
S12	Neuchovávejte obal těsně uzavřený
S13	Uchovávejte odděleně od potravin, nápojů a krmiv
S14	Uchovávejte odděleně od ... <i>(vzájemně se vylučující látky uvede výrobce)</i>
S15	Chraňte před teplem
S16	Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření
S17	Uchovávejte mimo dosah hořlavých materiálů
S18	Zacházejte s obalem opatrně a opatrně jej otevřete
S20	Nejezte a nepijte při používání
S21	Nekuřte při používání
S22	Nevdechujte prach
S23	Nevdechujte plyny/dýmy/páry/aerosoly <i>(příslušný výraz specifikuje výrobce)</i>
S24	Zamezte styku s kůží
S25	Zamezte styku s očima
S26	Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc
S27	Okamžitě odložte veškeré kontaminované oblečení
S28	Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím ... <i>(vhodnou kapalinu specifikuje výrobce)</i>
S29	Nevylévejte do kanalizace
S30	K tomuto výrobku nikdy nepřidávejte vodu
S33	Proveďte preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny
S35	Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny bezpečným způsobem
S36	Používejte vhodný ochranný oděv
S37	Používejte vhodné ochranné rukavice
S38	V případě nedostatečného větrání používejte vhodné vybavení pro ochranu dýchacích orgánů
S39	Používejte osobní ochranné prostředky pro oči a obličej
S40	Podlahy a předměty znečištěné tímto materiálem čistěte ... <i>(specifikuje výrobce)</i>
S41	V případě požáru nebo výbuchu nevědechujte dýmy
S42	Při fumigaci nebo rozprašování používejte vhodný ochranný prostředek k ochraně dýchacích orgánů <i>(specifikaci uvede výrobce)</i>
S43	V případě požáru použijte ... <i>(uvedte zde konkrétní typ hasičího zařízení. Pokud zvyšuje riziko voda, připojte „Nikdy nepoužívat vodu“)</i>
S45	V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc <i>(je-li možno, ukažte toto označení)</i>
S46	Při požití okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení
S47	Uchovávejte při teplotě nepřesahující ... °C <i>(specifikuje výrobce)</i>
S48	Uchovávejte ve zvlhčeném stavu ... <i>(vhodnou látku specifikuje výrobce)</i>
S49	Uchovávejte pouze v původním obalu
S50	Nesměšujte s ... <i>(specifikuje výrobce)</i>
S51	Používejte pouze v dobře větraných prostorách
S52	Nedoporučuje se pro použití v interiéru na velké plochy
S53	Zamezte expozici - před použitím si obstarejte speciální instrukce
S56	Zneškodněte tento materiál a jeho obal ve sběrném místě pro zvláštní nebo nebezpečné odpady
S57	Použijte vhodný obal k zamezení kontaminace životního prostředí
S59	Informujte se u výrobce nebo dodavatele o regeneraci nebo recyklaci
S60	Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad
S61	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy
S62	Při požití nevyvolávejte zvracení: okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení
S63	V případě nehody při vdechnutí přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu
S64	Při požití vypláchněte ústa velkým množstvím vody <i>(pouze je-li postižený při vědomí)</i>



H-VĚTY STANDARDNÍ VĚTY O NEBEZPEČNOSTI PODLE CLP

H200	Nestabilní výbušnina.
H201	Výbušnina; nebezpečí masivního výbuchu.
H202	Výbušnina; vážné nebezpečí zasažení částicemi.
H203	Výbušnina; nebezpečí požáru, tlakové vlny nebo zasažení částicemi.
H204	Nebezpečí požáru nebo zasažení částicemi.
H205	Při požáru může způsobit masivní výbuch.
H220	Extremně hořlavý plyn.
H221	Hořlavý plyn.
H222	Extremně hořlavý aerosol.
H223	Hořlavý aerosol.
H224	Extremně hořlavá kapalina a páry.
H225	Vysoce hořlavá kapalina a páry.
H226	Hořlavá kapalina a páry.
H228	Hořlavá tuhá látka.
H240	Zahřívání může způsobit výbuch.
H241	Zahřívání může způsobit požár nebo výbuch.
H242	Zahřívání může způsobit požár.
H250	Při styku se vzduchem se samovolně vznítí.
H251	Samovolně se zahřívá; může se vznítit.
H252	Ve velkém množství se samovolně zahřívá; může se vznítit.
H260	Při styku s vodou uvolňuje hořlavé plyny, které se mohou samovolně vznítit.
H261	Při styku s vodou uvolňuje hořlavé plyny.
H270	Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant.
H271	Může způsobit požár nebo výbuch; silný oxidant.
H272	Může zesílit požár; oxidant.
H280	Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.
H281	Obsahuje zchlazený plyn; může způsobit omrzliny nebo poškození chladem.
H290	Může být korozivní pro kovy.
H300	Při požití může způsobit smrt.
H301	Toxický při požití.
H302	Zdraví škodlivý při požití.
H304	Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt.
H310	Při styku s kůží může způsobit smrt.
H311	Toxický při styku s kůží.
H312	Zdraví škodlivý při styku s kůží.
H314	Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.
H315	Dráždí kůži. H317 Může vyvolat alergickou kožní reakci.
H318	Způsobuje vážné poškození očí.
H319	Způsobuje vážné podráždění očí.
H330	Při vdechování může způsobit smrt.
H331	Toxický při vdechování.
H332	Zdraví škodlivý při vdechování.
H334	Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže.
H335	Může způsobit podráždění dýchacích cest.
H336	Může způsobit ospalost nebo závratě.
H340	Může vyvolat genetické poškození.
H341	Podezření na genetické poškození.
H350	Může vyvolat rakovinu.
H351	Podezření na vyvolání rakoviny.
H360	Může poškodit reprodukční schopnost nebo plod v těle matky.
H361	Podezření na poškození reprodukční schopnosti nebo plodu v těle matky.
H362	Může poškodit kojení prostřednictvím mateřského mléka.
H370	Způsobuje poškození orgánů.
H371	Může způsobit poškození orgánů.
H372	Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici.
H373	Může způsobit poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici.
H400	Vysoce toxický pro vodní organismy.
H410	Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.
H411	Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.
H412	Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.
H413	Může vyvolat dlouhodobé škodlivé účinky pro vodní organismy.
EUH001	Výbušný v suchém stavu.
EUH006	Výbušný za přístupu i bez přístupu vzduchu.
EUH014	Prudce reaguje s vodou.
EUH018	Při používání může vytvářet hořlavé nebo výbušné směsi par se vzduchem.
EUH019	Může vytvářet výbušné peroxidy.
EUH044	Nebezpečí výbuchu při zahřátí v uzavřeném obalu.



EUH029	Uvolňuje toxický plyn při styku s vodou.
EUH031	Uvolňuje toxický plyn při styku s kyselinami.
EUH032	Uvolňuje vysoce toxický plyn při styku s kyselinami.
EUH066	Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže.
EUH070	Toxický při styku s očima.
EUH071	Způsobuje poleptání dýchacích cest.
EUH059	Nebezpečný pro ozonovou vrstvu.
EUH201/201A	Obsahuje olovo. Nemá se používat na povrchy, které mohou okusovat nebo olizovat děti. Pozor! Obsahuje olovo.
EUH202	Kyanoakrylát. Nebezpečí. Okamžitě slepuje kůži a oči. Uchovávejte mimo dosah dětí.
EUH203	Obsahuje chrom (VI). Může vyvolat alergickou reakci.
EUH204	Obsahuje isokyanáty. Může vyvolat alergickou reakci.
EUH205	Obsahuje epoxidové složky. Může vyvolat alergickou reakci.
EUH206	Pozor! Nepoužívejte společně s jinými výrobky. Může uvolňovat nebezpečné plyny (chlor).
EUH207	Pozor! Obsahuje kadmium. Při používání vznikají nebezpečné výpary. Viz informace dodané výrobcem. Dodržujte bezpečnostní pokyny.
EUH208	Obsahuje (název nebezpečné látky). Může vyvolat alergickou reakci.
EUH209/209A	Při používání se může stát vysoce hořlavým. Při používání se může stát hořlavým.
EUH210	Na vyžádání je k dispozici bezpečnostní list.
EUH401	Dodržujte pokyny pro používání, abyste se vyvarovali rizik pro lidské zdraví a životní prostředí.

P-VĚTY PRO BEZPEČNÉ ZACHÁZENÍ PODLE CLP

P101	Je-li nutná lékařská pomoc, mějte po ruce obal nebo štítek výrobku.
P102	Uchovávejte mimo dosah dětí.
P103	Před použitím si přečtěte údaje na štítku.
P201	Před použitím si obstarejte speciální instrukce.
P202	Nepoužívejte, dokud jste si nepřečetli všechny bezpečnostní pokyny a neporozuměli jim.
P210	Chraňte před teplem/jiskrami/otevřeným plamenem/horkými povrchy. – Zákaz kouření.
P211	Nestříkejte do otevřeného ohně nebo jiných zdrojů zapálení.
P220	Uchovávejte/skladujte odděleně od oděvů /.../hořlavých materiálů.
P221	Proveďte preventivní opatření proti smíchání s hořlavými materiály...
P222	Zabraňte styku se vzduchem.
P223	Chraňte před možným stykem s vodou kvůli prudké reakci a možnému náhlému vzplanutí.
P230	Uchovávejte ve zvlhčeném stavu ...
P231	Manipulace pod inertním plynem.
P232	Chraňte před vlhkem.
P233	Uchovávejte obal těsně uzavřený.
P234	Uchovávejte pouze v původním obalu.
P235	Uchovávejte v chladu.
P240	Uzemněte obal a odběrové zařízení.
P241	Používejte elektrické/ventilační/osvětlovací.../ zařízení do výbušného prostředí.
P242	Používejte pouze nářadí z nejkřídličho kovu.
P243	Proveďte preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny.
P244	Udržujte redukční ventily bez maziva a oleje.
P250	Nevystavujte obrušování/nárazům/.../tření.
P251	Tlakový obal: nepropichujte nebo nespálujte ani po použití.
P260	Nevdechujte prach/dým/plyn/mlhu/páry/aerosoly.
P261	Zamezte vdechování prachu/dýmu/plynu/mlhy/par/aerosolů.
P262	Zabraňte styku s očima, kůží nebo oděvem.
P263	Zabraňte styku během těhotenství/kojení.
P264	Po manipulaci důkladně omyjte
P270	Při používání tohoto výrobku nejezte, nepijte ani nekuřte.
P271	Používejte pouze venku nebo v dobře větraných prostorách.
P272	Kontaminovaný pracovní oděv neodnášejte z pracoviště.
P273	Zabraňte uvolnění do životního prostředí.
P280	Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.
P281	Používejte požadované osobní ochranné prostředky.
P282	Používejte ochranné rukavice proti chladu/obličejový štít/ochranné brýle.
P283	Používejte ohnivzdorný/nehořlavý oděv.
P284	Používejte vybavení pro ochranu dýchacích cest.
P285	V případě nedostatečného větrání použijte vybavení pro ochranu dýchacích cest.
P231+P232	Manipulace pod inertním plynem. Chraňte před vlhkem.
P235+P410	Uchovávejte v chladu. Chraňte před slunečním zářením.
P301	PŘI POŽÍTÍ:
P302	PŘI STYKU S KÚŽÍ:
P303	PŘI STYKU S KÚŽÍ (nebo s vlasy):
P304	PŘI VDECHNUTÍ:
P305	PŘI ZASAŽENÍ OČÍ:



P306	PŘI STYKU S ODĚVEM:
P307	PŘI expozici:
P308	PŘI expozici nebo podezření na ni:
P309	PŘI expozici nebo necítíte-li se dobře:
P310	Okamžitě volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
P311	Volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
P312	Necítíte-li se dobře, volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
P313	Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
P314	Necítíte-li se dobře, vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
P315	Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
P320	Je nutné odborné ošetření (viz ... na tomto štítku).
P321	Odborné ošetření (viz ... na tomto štítku).
P322	Specifické opatření (viz ... na tomto štítku).
P330	Vypláchněte ústa.
P331	NEVYVOLÁVEJTE zvracení.
P332	Při podráždění kůže:
P333	Při podráždění kůže nebo vyrážce:
P334	Ponořte do studené vody/zabalte do vlhkého obvazu.
P335	Volné částice odstraňte z kůže.
P336	Omrzlá místa ošetřete vlažnou vodou. Postižené místo netřete.
P337	Přetrvává-li podráždění očí:
P338	Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.
P340	Přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání.
P341	Při obtížném dýchání přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání.
P342	Při dýchacích potížích:
P350	Jemně omyjte velkým množstvím vody a mýdla.
P351	Několik minut opatrně oplachujte vodou.
P352	Omyjte velkým množstvím vody a mýdla.
P353	Opláchněte kůži vodou/osprchujte.
P360	Kontaminovaný oděv a kůži okamžitě omyjte velkým množstvím vody a potom oděv odložte.
P361	Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte.
P362	Kontaminovaný oděv svlékněte a před opětovným použitím ho vyperte.
P363	Kontaminovaný oděv před opětovným použitím vyperte.
P370	V případě požáru:
P371	V případě velkého požáru a velkého množství:
P372	Nebezpečí výbuchu v případě požáru.
P373	Požár NEHASTE, dostane-li se k výbušninám.
P374	Haste z přiměřené vzdálenosti a dodržujte běžná opatření.
P375	Kvůli nebezpečí výbuchu haste z dostatečné vzdálenosti.
P376	Zastavte únik, můžete-li tak učinit bez rizika.
P377	Požár unikajícího plynu: Nehaste, nelze-li únik bezpečně zastavit.
P378	K hašení použijte
P380	Vykliďte prostor.
P381	Odstraňte všechny zdroje zapálení, můžete-li tak učinit bez rizika.
P390	Uniklý produkt absorbujte, aby se zabránilo materiálním škodám.
P391	Uniklý produkt seberte.
P301+P310	PŘI POŽITÍ: Okamžitě volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
P301+P312	PŘI POŽITÍ: Necítíte-li se dobře, volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
P301+P330+P331	PŘI POŽITÍ: Vypláchněte ústa. NEVYVOLÁVEJTE zvracení.
P302+P334	PŘI STYKU S KŮŽÍ: Ponořte do studené vody/zabalte do vlhkého obvazu.
P302+P350	PŘI STYKU S KŮŽÍ: Jemně omyjte velkým množstvím vody a mýdla.
P302+P352	PŘI STYKU S KŮŽÍ: Omyjte velkým množstvím vody a mýdla.
P303+P361+P353	PŘI STYKU S KŮŽÍ (nebo s vlasy): Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte. Opláchněte kůži vodou/osprchujte.
P304+P340	PŘI VDECHNUTÍ: Přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání.
P304+P341	PŘI VDECHNUTÍ: Při obtížném dýchání přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání.
P305+P351+P338	PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.
P306+P360	PŘI STYKU S ODĚVEM: Kontaminovaný oděv a kůži okamžitě omyjte velkým množstvím vody a potom oděv odložte.
P307+P311	PŘI expozici: Volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
P308+P313	PŘI expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
P309+P311	PŘI expozici nebo necítíte-li se dobře: Volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
P332+P313	Při podráždění kůže: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
P333+P313	Při podráždění kůže nebo vyrážce: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
P335+P334	Volné částice odstraňte z kůže. Ponořte do studené vody/zabalte do vlhkého obvazu.
P337+P313	Přetrvává-li podráždění očí: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.



P342+P311	Při dýchacích potížích: Volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
P370+P376	V případě požáru: Zastavte únik, můžete-li tak učinit bez rizika.
P370+P378	V případě požáru: K hašení použijte
P370+P380	V případě požáru: Vyklidte prostor.
P370+P380+P375	V případě požáru: Vyklidte prostor. Kvůli nebezpečí výbuchu haste z dostatečné vzdálenosti.
P371+P380+P375	V případě velkého požáru a velkého množství: Vyklidte prostor. Kvůli nebezpečí výbuchu haste z dostatečné vzdálenosti.
P401	Skladujte ...
P402	Skladujte na suchém místě.
P403	Skladujte na dobře větraném místě.
P404	Skladujte v uzavřeném obalu.
P405	Skladujte uzamčené.
P406	Skladujte v obalu odolném proti korozi/ ... obalu s odolnou vnitřní vrstvou.
P407	Mezi stohy/paletami ponechte vzduchovou mezeru.
P410	Chraňte před slunečním zářením.
P411	Skladujte při teplotě nepřesahující ... °C/...°F.
P412	Nevystavujte teplotě přesahující 50 °C/ 122 °F.
P413	Množství větší než ... kg/... liber skladujte při teplotě nepřesahující ... °C/...°F.
P420	Skladujte odděleně od ostatních materiálů.
P422	Skladujte pod ...
P402+P404	Skladujte na suchém místě. Skladujte v uzavřeném obalu.
P403+P233	Skladujte na dobře větraném místě. Uchovávejte obal těsně uzavřený.
P403+P235	Skladujte na dobře větraném místě. Uchovávejte v chladu.
P410+P403	Chraňte před slunečním zářením. Skladujte na dobře větraném místě.
P410+P412	Chraňte před slunečním zářením. Nevystavujte teplotě přesahující 50 °C/ 122 °F.
P411+P235	Skladujte při teplotě nepřesahující ... °C/...°F. Uchovávejte v chladu.
P501	Odstraňte obsah/obal ...

Zdroj: NET4GAS, s.r.o.

* Důvodem anonymizace firmy je citlivost informací, které mi byly poskytnuty.