

Komentář normy ČSN EN ISO 16924 Plnicí stanice na zemní plyn – LNG stanice pro plnění vozidel



Komentář k normě ČSN EN ISO 16924 Plnicí stanice na zemní plyn – LNG stanice pro plnění vozidel byl zpracován jako součást řešení projektu Projektování a bezpečné provozování LNG čerpacích stanic č. TK01010146 podpořeného Technologickou agenturou České republiky v rámci 1. veřejné soutěže Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací THÉTA.

Citace ČSN jsou provedeny se souhlasem České agentury pro standardizaci. Plné texty českých technických norem jsou dostupné v Zákaznickém centru České agentury pro standardizaci nebo prostřednictvím služby ČSN online (<https://csnonline.agentura-cas.cz/> nebo <https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/>).

Obsah

Obsah	3
O autorech komentáře	4
Předmluva	5
1 Předmět normy	6
2 Citované dokumenty	8
3 Termíny a definice	9
4 Zkratky	10
5 Řízení rizik	11
A Tlak	11
B Statický náboj, výboj, jiskra	11
C Ostatní zdroje vznícení	11
D Požár, hořlavá směs	11
E Výbuch, výbušná směs	11
6 Obecné konstrukční požadavky	12
7 Dodávka paliva do plnicí stanice	16
8 Skladování	18
9 Čerpadla a kompresory	21
10 Výdejní stojany	22
11 Odpařovače a ohříváče	23
12 Odorizace	24
13 Potrubí	25
14 Elektrické zařízení a kabeláž	26
15 Přístrojové vybavení a řídicí systém	27
16 Havarijní vypnutí	28
17 Zvláštní provedení	29
A Přemístitelné	29
B Mobilní	29
18 Zkoušení a uvedení do provozu	30
19 Provoz	31
20 Kontrola a údržba	33
21 Příloha A	33
22 Příloha B	33
23 Ostatní přílohy C až J	33
Zkratky a vysvětlení pojmů	34

O autorech komentáře

Ing. Petr Beneš, CSc., působí na Fakultě stavební VUT v Brně. Zabývá se zejména problematikou požární bezpečnosti staveb a její aplikací při realizaci staveb.

Ing. Vojtěch Kaksa působí řadu let v plynárenství, v projekční části společnosti GasNet, s.r.o., především v projekci plnicích stanic vozidel na stlačený zemní plyn (CNG). Podílel se na pracích souvisejících s převzetím EN ISO 16924 do soustavy ČSN. Je spoluautorem TPG 304 02, TPG 981 01, TPG 981 02 a TPG 982 03.

Ing. Martin Kugler pracuje ve společnostech GasNet, s.r.o., a GasNet Služby, s.r.o., v oblasti návrhu a projekce plynárenské infrastruktury.

Předmluva

Podnětem pro sepsání komentáře k českému překladu EN ISO 16924:2018, tedy dnes již ČSN EN ISO 16924 Plnicí stanice na zemní plyn – LNG stanice pro plnění vozidel, vydané v květnu 2019, byla snaha autorů o shrnutí nejdůležitějších poznatků souvisejících s rozvojem a budováním infrastruktury v oblasti zkapalněného zemního plynu (Liquified Natural Gas – LNG) v České republice.

Zkapalněný zemní plyn je z úhlu pohledu ČR zatím novým, okrajovým médiem, nejen v oblasti distribuce, ale také vlastní spotřeby. Z evropského hlediska představuje LNG velmi dobré řešení do budoucna, v dopravě i mimo ni. Komentář k této normě lze v budoucnu využít, popřípadě navázat na již vydané normy v této oblasti, a to zejména ČSN EN 1473 Zařízení a vybavení pro zkapalněný zemní plyn – Navrhování pozemních zařízení (srpen 2016) a ČSN EN 13645 Zařízení pro zkapalněný zemní plyn – Navrhování pevninských rozvodů se skladovací kapacitou 5 tun až 200 tun (červenec 2002). Tyto normy byly převzaty v angličtině a pojednávají o podmínkách zabezpečení kvalitních a bezporuchových instalací, závislých ve značné míře na širších a hlubších znalostech o jednotlivých komponentech používaných v zařízeních kryogenní techniky. V souvislosti s tím je v komentáři zohledněna snaha uvést podrobnější informace o jednotlivých komponentech, jejich charakteristikách a volbě.

Problematika řešení skladby plnicích stanic včetně jejího osazení jednotlivými armaturami a dalšími komponenty je značně široká. Informace v oblasti úspor materiálu, provozních nákladů, hygienických, protipožárních a dalších podmínek nelze vyčerpávajícím způsobem shrnout do komentáře k této normě a nutno je hledat v další související literatuře, jako je např. publikace DUFEK, Z.; BENEŠ, P.; POSPÍŠIL, J.; ŠKORPÍK, J.; ŽIVEC, V.; MARTINKA, M. Využití LNG v dopravě a energetice a jeho bezpečnost. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2019. 88 s. ISBN: 978-80-7623-016-3 (zveřejněno online v profesním informačním systému České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) – Profesis, R3-1, v roce 2019). Komentář k normě, stejně jako citovaná publikace vzniká v rámci aktivit projektu Technologické agentury ČR (TA ČR) č. TK01010146 s názvem „Projektování a bezpečné provozování LNG čerpacích stanic“.

Poznámka:

Níže uvedený text v zelené barvě je výtahem přetisku znění komentované normy ČSN EN ISO 16924 Plnicí stanice na zemní plyn – LNG stanice pro plnění vozidel, které jsou autory dále rozvedeny v komentáři. Tzn. nejsou zde komentovány všechny články, resp. kapitoly této normy.

Vlastní doprovodný komentář následuje pod příslušným zněním článku s číselným označením.

1. Předmět normy

Přístup

V předmětu normy je jako jeden z typů plnicí stanice uveden typ s veřejným přístupem. Je nutno podotknout, že to vzhledem ke znění článku 19.5.1 a článku 19.5.3 neznamena, že by u takové stanice mohl plnit LNG do nádrže automobilu kdokoliv. Plnění je povoleno pouze osobám proškoleným. Zákazník plnicí stanice musí být zaregistrován u provozovatele plnicí stanice a plněné vozidlo musí být registrováno u společnosti provozující plnicí stanici LNG. Tyto podmínky tzv. veřejný přístup podstatně omezují a jsou problémem zejména při mezinárodní dopravě, protože ne všichni potenciální zákazníci jsou zaregistrováni u konkrétního odběratele.

Zodpovědnou osobou za skutečnost, že je řidič tankujícího vozidla proškolen, by měl být jeho zaměstnavatel, nikoliv provozovatel plnicí stanice. Pokud je řidič osoba samostatně výdělečně činná, pak by měl on sám nést odpovědnost za to, že byl před tankováním na plnicí stanici proškolen.

Prvotní školení o tankování vozidla na plnicí stanici dostávají řidiči při převzetí nového vozidla, protože prodávající je povinen kupujícího seznámit s obsluhou a užíváním vozidla. Specifika plnění na konkrétní stanici (např. potřeba držení tlačítka „mrtvého muže“)¹ jsou uvedeny v pokynech k plnění paliva, které jsou dle článku 19.3.2.2.1 vyvěšeny na výdejním stojanu.

Při tankování na plnicích stanicích bez obsluhy se zákazník musí nejdříve autorizovat pomocí platební karty na platebním terminálu. Při vydání platební karty lze požadovat jako podmínku závazek, že pouze proškolený řidič bude platební kartu provozovatele plnicí stanice používat, a tedy tankovat. V mezinárodní nákladní dopravě se běžně používají tzv. fleetové karty. Zde může vydavatel fleetové karty smluvně zavázat svého zákazníka k tomu, aby kartu mohli používat pouze vyškolení řidiči.

Kromě aspektů interoperability jsou pro aplikaci tohoto dokumentu v Evropě důležité následující aspekty: Kvalita paliva...

Kvality zemního plynu použitého jako paliva pro motorová vozidla se týkají následující předpisy a normy:

- Vyhl. č. 133/2010 Sb., o požadavcích na pohonné hmoty, o způsobu sledování a monitorování složení a jakosti pohonných hmot a o jejich evidenci.
V příloze č. 3 tabulka základních parametrů (minimální obsah metanu v procentech, maximální celkový obsah síry v mg/m³ (před odorizací), maximální obsah vody v mg/kg, Wobbeho číslo, relativní hustota).
- Vyhl. č. 108/2011 Sb., o měření plynu a o způsobu stanovení náhrady škody při neoprávněném odběru, neoprávněné dodávce, neoprávněném uskladňování, neoprávněné přepravě nebo neoprávněné distribuci plynu.
Obsahuje požadované parametry zemního plynu v tabulce odpovídající níže uvedeným normám.
- ČSN EN ISO 13686 Zemní plyn – Označování kvality.
Rozsahy vlastností zemního plynu a možnosti vzájemné záměny různých druhů zemního plynu, kvalita je určena dohodou.
- ČSN EN ISO 15403-1 Zemní plyn – Zemní plyn používaný jako stlačené palivo pro automobily – Část 1: Stanovení kvality.

¹ Tento pojem z normy je vysvětlen ve znění článku 10.1.6.2.

Definuje vlastnosti a parametry, které jsou podstatné pro hodnocení zemního plynu jako paliva pro motorová vozidla. Neudává limitní hodnoty.

- ČSN EN 16723-2 Zemní plyn a biometan pro využití v dopravě a biometan pro vtláčení do plynovodů na zemní plyn – Část 2: Specifikace pohonných hmot.
Tabulka požadovaných mezních hodnot celkového obsahu těkavého křemíku, vodíku, rosný bod uhlovodíků, celková síra (včetně odorizace), metanové číslo, obsah kompresorového oleje, obsah prachových nečistot, rosný bod vody a další.
- ČSN 65 6517 Motorová paliva – Stlačený zemní plyn.
Označování výdejních stojanů (štítek), tabulka základních požadavků (Wobbeho číslo, relativní hustota, minimální obsah metanu v procentech, maximální obsah vody v mg/kg, maximální celkový obsah síry v mg/m³ (před odorizací).
- TPG 902 02 Jakost a zkoušení plyných paliv s vysokým obsahem metanu.
Tabulka požadovaných mezních hodnot (minimální obsah metanu v procentech, maximální celkový obsah síry v mg/m³ (před odorizací), obsahy ostatních složek), metody měření odkazem na další normy.

V uvedených předpisech a normách je uvedeno mnoho parametrů kvality paliva a mnoho metod jejich zjišťování. Obecně lze říci, že se v zásadě všechny shodnou na tom, že minimální požadavky na kvalitu paliva jsou:

- Wobbeho číslo v kWh/m³ větší než 12,4,
- obsah metanu v % větší než 85 %.

2. Citované dokumenty

Názvy citovaných dokumentů označených v informacích o citovaných dokumentech jako nezavedené:

ISO 20421-1:2006 Cryogenic vessels – Large transportable vacuum-insulated vessels – Part 1: Design, fabrication, inspection and testing

ISO 21011:2008 Cryogenic vessels – Valves for cryogenic service

ISO 21012:2018 Cryogenic vessels – Hoses – zavedena v 09/2019 jako ČSN EN ISO 21012 (697234)
Kryogenické nádoby – Hadice

ISO 21013-1:2008 Cryogenic vessels – Pressure-relief accessories for cryogenic service – Part 1: Reclosable pressure-relief valves

ISO 21029-1:2018 Cryogenic vessels – Transportable vacuum-insulated vessels of not more than 1 000 litres volume – Part 1: Design, fabrication, inspection and tests

3. Termíny a definice

Kapitola uvádí termíny a definice pojmů dále užívaných v této normě. Z uvedených si dle našeho názoru zaslouží bližší vysvětlení následující pojmy:

3.10

zastřešení (canopy)

střecha nebo vrchní kryt, který poskytuje ochranu před vlivy počasí

Termín zastřešení odpovídá přístřešku bez bočních stěn.

3.62

plnicí konektor (refuelling connector)

spojená sestava plnicí koncovky LNG a plnicího hrdla vozidla

Profil konektoru: Harmonizovaný profil konektoru je popsán v EN ISO 12617:2017, která specifikuje plnicí koncovky a plnicí hrdlo nádrže pro LNG, konstruované výhradně z nových a nepoužitých součástí a materiálů pro silniční vozidla na LNG, a na které se odkazuje v tomto dokumentu.

V této normě (v ČR ČSN EN ISO 12617 (300225) Silniční vozidla – Konektor pro doplňování zkapalněného zemního plynu – 3,1 MPa konektor) používaný termín „konektor“ zahrnuje spojené skupiny plnicí koncovky a plnicího hrdla palivové nádrže vozidla.

3.64

bezpečnostní vzdálenost (separation distance)

minimální vzdálenost mezi zdrojem nebezpečí a objektem, která je nutná ke zmírnění účinku pravděpodobně předvídatelné mimořádné události a zabránění menšímu incidentu, aby přerostl do vážnějšího incidentu

Tento termín zde nahradil dříve používaný termín odstupová vzdálenost, případně požární odstupová vzdálenost. Důvodem bylo to, že odstupová vzdálenost, případně požární odstupová vzdálenost, má v požárních normách přesnou definici, která se nekryje s tím, jak je chápána v této normě.

4. Zkratky

Zde je uvedena většina dále užívaných zkratk. Jsou to iniciálové zkratky, tvořené z počátečních písmen původních anglických názvů. Bližší vysvětlení považujeme za vhodné pouze u:

ESD havarijní vypnutí

Emergency Shut-Down (Systém nouzového vypnutí) – systém, který by měl vypnutím zařízení předejít jeho havárii a v případě, kdy už na některé jeho části havárie vznikla, minimalizovat její rozsah.

5. Řízení rizik

V této kapitole jsou popsány zásady řízení rizik vyskytujících se v souvislosti s provozem zařízení plnicí stanice LNG. Jsou zde uvedeny odkazy na normy, podle kterých se provádí analýza rizik, jejich posouzení a přijímání opatření k jejich eliminaci. Dále jsou zde popsány příklady opatření ke zmírnění rizika.

Jsou zde definována hlavní nebezpečí související s provozem plnicí stanice LNG.

A. Tlak

5.1.2

Ochrana proti nepřipustně vysokému tlaku

Nepřipustně vysoký tlak – ochranou jsou pojistné ventily a pomocná bezpečnostní zařízení, jako jsou automatické havarijní uzavírací ventily.

B. Statický náboj, výboj, jiskra

5.1.3

Statická elektřina

Elektrostatický výboj – ochranou je provedení dle platných norem, např. vyrovnání rozdílných potenciálů pospojením a uzemněním.

C. Ostatní zdroje vznícení

Zdroje vznícení při provozu plnicí stanice LNG mohou být:

- elektrická jiskra, vzniklá elektrickým obloukem (např. při zkratu nebo spínání kontaktů),
- vyrovnání elektrických potenciálů, jiskra vzniklá mechanicky – nárazem nebo třením,
- vysoká teplota povrchu – vzniklá třením nebo průchodem elektrického proudu,
- otevřený plamen – ochranou je zákaz přibližování se s otevřeným plamenem a zákaz kouření v blízkosti stanice a pořádek v prostoru a okolí stanice (tj. nepřítomnost hořlavých látek a předmětů).

D. Požár, hořlavá směs

5.2

Ochrana proti požáru

Opatřením pro snížení rizik je umístění předepsaných hasicích prostředků dle schválené dokumentace požární ochrany. Hasicími prostředky se rozumí přenosné (ruční), případně pojízdné hasicí přístroje, navržené a rozmístěné ve smyslu požadavků čl. 13.9 ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty, článku 12. 8 ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty a vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb v platném znění. Ke snížení požárních rizik je potřebné zajistit volné přístupové cesty pro požární techniku, vyvěšení postupů činnosti pro předcházení požáru a v případě požáru na vhodných místech plnicí stanice (např. požární poplachové směrnice a evakuační plán, rozmístění vypínacích tlačítek).

E. Výbuch, výbušná směs

5.3

Ochrana proti výbuchu

Ochranou je klasifikace nebezpečných prostorů dle ČSN EN 60079-10-1 ed. 2 Výbušné atmosféry – Část 10-1: Určování nebezpečných prostorů – Výbušné plynné atmosféry, uvedená nejlépe v protokolu o určení vnějších vlivů. Základním podkladem pro tuto klasifikaci by měla být klasifikace výrobce jednotlivých zařízení. Doporučení pro určení velikosti nebezpečných prostorů pro hlavní části plnicí stanice jsou uvedena v příloze A. Ochranou je eliminace zdrojů vznícení v těchto prostorech.

6. Obecné konstrukční požadavky

V kapitole jsou uvedeny obecné požadavky na stavbu a technologii plnicí stanice LNG. V této části komentáře jsou uvedeny i požadavky a předpoklady, které v normě nejsou uvedeny, ale při projektování plnicí stanice je třeba je vzít v úvahu.

6.1.1.1

Veškerá zařízení, součástky, potrubí, armatury a materiály musí být smontovány způsobem vhodným pro jejich využití v plném rozsahu provozních podmínek (tlaků, průtoků, teplot a povětrnostních podmínek (maximálních a minimálních teplot prostředí, maximálního větru, dešťových i sněhových srážek atd.)) a zatížení, která se mohou vyskytnout za normálních a extrémních podmínek, jako je například zemětřesení. Zařízení musí být instalováno a používáno v souladu s pokyny výrobce.

Vhodnost použitých materiálů, konstrukce, způsob montáže atd. musí být ve smyslu evropské legislativy prokázán. V případě dodávky technologie od dodavatele ze státu Evropské unie se tak děje certifikátem CE. U dodávky, která není dodávána smontovaná v jednom celku a certifikátem jsou opatřeny jednotlivé části, se mohou vyskytnout určité obtíže povolování provozu celého smontovaného zařízení.

6.1.2.2

Plnicí stanice LNG musí být instalována na vhodných základech.

Návrh základů se musí řídit platnými normami s ohledem na místní geologické, větrné, srážkové a seismické podmínky.

Základy zařízení musí být správně dimenzovány. Základové konstrukce přenášejí zatížení z LNG plnicí stanice do základové půdy. Základy musí přenést veškerá zatížení z LNG plnicí stanice na základovou půdu v základové spáře, tedy v ploše, ve které základ spočívá na základové půdě. Návrh základové konstrukce vyžaduje znalost základové půdy, tj. zejména znalost fyzikálně-mechanických vlastností a znalost reakcí základové půdy na zatížení vrchní stavbou. Při návrhu základových konstrukcí je nutno respektovat požadavky dotčených ČSN, zejména ČSN 73 1000 Zakládání stavebních objektů. Základní ustanovení pro navrhování a ČSN 73 1001 Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy.

Návrh budov a stavebních postupů musí být v souladu se směrnicí ATEX, což je zkrácené označení pro evropskou směrnici č. 1999/92/ES, o minimálních požadavcích na zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců vystavených riziku výbušných prostředí (patnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS), která je identická s nařízením vlády ČR č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu, ve znění pozdějších předpisů. Směrnice musí být aplikována při tvorbě projektů a konstrukčních řešeních plnicí stanice LNG. Dokumenty zpracované podle těchto předpisů musí být součástí projektové dokumentace a dokumentace požární ochrany plnicí stanice.

6.1.2.3

Návrh budov a stavebních postupů musí být takový, aby se LNG při jakémkoli úniku nedostal do svodů povrchových vod (např. kanalizace) ani do jiné podzemní infrastruktury (např. kanalizace, kabelových vedení nebo potrubí)...

Možné úniky LNG.

Kanalizační vpusti a šachty nesmí být v blízkosti plnicí stanice ve směru možného toku uniklého LNG po spádnicí. V případě mobilního zařízení stanice je možno použít ucpávek kanalizačních vpustí. Místo stáčení LNG z cisterny do zásobníku nesmí být pod úrovní okolního terénu.

6.1.2.4

Při konstrukci povrchu pracovní plochy se musí brát v úvahu příslušná zatížení, odvod dešťové vody, odstranění sněhu a odvod LNG v případě jeho náhodného úniku. Povrch pracovní plochy musí být zhotoven z nehořlavého materiálu.

Povrch pracovní plochy musí být proveden z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2 ve smyslu ČSN EN 13501-1+A1 – Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň; pokud se jedná speciálně o podlahoviny, je možno použít materiály třídy reakce na oheň A1fl a A2fl. Klasifikace A1, příp. A2 znamená, že se jedná o nehořlavé materiály. Třídy reakce na oheň stavebních výrobků jsou dány jejich hořlavostí.

Zařazení výrobků do tříd reakce na oheň je provedeno na základě zkoušek. Zařazení některých výrobků do tříd reakce na oheň bez zkoušení uvádí příloha A ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení.

Důležitá je také skutečnost, že stavební výrobky třídy reakce na oheň A1 a A2 mají bez dalších průkazů podle ČSN 73 0863 Požárně technické vlastnosti hmot. Stanovení šíření plamene po povrchu stavebních hmot index šíření plamene po povrchu $i_s = 0 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$. To sice není ve smyslu ČSN EN ISO 16924 požadováno, nicméně se jedná o podstatný příspěvek ke zvýšení požární bezpečnosti LNG plnicích stanic. Ve stavební praxi bude daným požadavkům zřejmě nejlépe vyhovovat železobetonová plocha vyztužená ocelovou sítí, plochy z drátkobetonu, případně plochy z betonové pojízdné dlažby určené pro odpovídající zatížení.

6.1.2.6

Opláštění a zastřešení

Přístřešek nad výdejními stojany může být současně přístřeškem nad technologií stanice.

Požární stěna použitá za účelem snížení bezpečnostních vzdáleností musí mít dle ČSN EN 13501-2 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení mezní stavu EI, dobu požární odolnosti 60 minut a druh konstrukce DP1, tj. betonová nebo zděná. Pokud by byla tato požární stěna současně konstrukcí nosnou, potom by byla požadována požární odolnost REI 60 DP1. Stěna musí vyhovovat ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení, ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty a ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty. Výška požární stěny by neměla být menší než výška nejvyššího zásobníku/výparníku/technologie příslušné sekce (nejméně však 2 m), její vzdálenost nejen od jakéhokoli zásobníku by měla být nejméně 1 m.

Druhem konstrukce se rozumí druh konstrukční části ve smyslu čl. 3.2 ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení. Konstrukční části druhu DP1 nezvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru, tedy není dosažena teplota vzplanutí u žádného stavebního materiálu použitého v konstrukci. Konstrukční části druhu DP1 mohou sestávat pouze z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 – v tom případě je možno konstrukci vytvořit jako monolitickou betonovou stěnu či stěnu vyzdívanou z keramických nebo betonových zdících prvků. Konstrukční částí druhu DP1 může být i sendvičová stěna, v tomto případě jsou hořlavé výrobky třídy reakce na oheň B–F umístěny uvnitř výrobku a jsou oboustranně opláštěny výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Únosnost a stabilita takovéto sendvičové konstrukce je zajištěna pouze materiály opláštění, tj. materiály třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Jako požárně dělicí stěnu je tedy možno použít i lehkou sendvičovou stěnu, která splňuje požadovanou požární odolnost EI 60 DP1. Jako příklad takovéto konstrukce je možno uvést sendvičový panel tvořený profilovanými plechy a izolačním jádrem z minerální vlny.

6.1.3.5

Příručka kvality

Po dokončení výstavby a instalace plnicí stanice LNG musí být zkompletována příručka kvality, obsahující všechny záznamy o výrobě, zpracování, procesech a zkouškách provedených podle kapitoly 18.

Pro vyhovění tomuto bodu by bylo výhodné, kdyby dodavatelé technologie, výstavby a montáže měli zaveden systém řízení kvality dle ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu kvality – Požadavky.

6.2

Dispoziční plán

Pozemek pro umístění stanice by měl být rovinný nebo v mírném sklonu. Pozemek by neměl být v záplavovém území. Umístění stanice musí být v souladu s územně plánovací dokumentací, s dobrým přístupem od hlavní komunikace. Prostor plnicí stanice by měl být plynule průjezdný. Při umístění stanice musí být respektována stávající ochranná a bezpečnostní pásma inženýrských sítí. Vzhledem k výšce zásobníku je třeba dbát i na umístění radiokomunikačních paprsků. Současně je třeba respektovat i další ochranná pásma, jako jsou ochranné pásmo dráhy, letiště, vodního zdroje nebo ochrana lesa. V případě napojení na komunikaci mimo zastavěnou oblast leží stanice téměř vždy v ochranném pásmu silnice nebo dálnice. Při umísťování stanice je třeba respektovat předepsané bezpečnostní vzdálenosti od okolních objektů. Je třeba brát v úvahu možnost napojení na elektrickou síť NN v rozumné vzdálenosti (ideálně do 100 m). V případě nutnosti napojení na veřejnou síť VN je nutno počítat se zvýšením nákladů na trafostanici.

Při umísťování stanice je třeba uvažovat i s manipulací se srážkovými vodami. Ať už jsou to vody, které mohou na pozemek přitéct z okolí při příválových deštích, nebo vody spadlé na zpevněné plochy stanice, které je třeba likvidovat vsakováním či odkanalizováním.

V současné době není plnicí stanice LNG uvedena jako stanice spadající pod normu ČSN 73 6060 Čerpací stanice pohonných hmot, a to ani jako samostatná, ani jako součást čerpací stanice kapalných pohonných hmot.

6.2.1

Bezpečnostní vzdálenosti

Umístění staveniště a jeho vnitřní uspořádání musí být v souladu s bezpečnostními vzdálenostmi uvedenými v příloze B, posouzením rizik a místními předpisy.

Vzdáleností E je míněna vzdálenost vnějšího pláště zásobníku od odplynění nádrže na hořlavé kapaliny a dle našeho názoru i prostor stáčecí šachty nádrže.

Budova stanice je budova, která zajišťuje provoz plnicí stanice nebo s ním souvisí.

Budova mimo stanici je například vedle stojící garáž, skladová hala, která nesouvisí s provozováním plnicí stanice.

Minimální vzdálenost nadzemního elektrického vedení je dle tabulky 10 m, pokud velikost ochranného pásma daného elektrického vedení není větší.

Hranicí stavby je v krajním případě hranice pozemku, na kterém plnicí stanice stojí, nebo jiné ohraničení, které je blíže k zásobníku než hranice pozemku.

Dodržení bezpečnostních vzdáleností, respektování ochranných pásem a požárně nebezpečných prostorů okolních budov je zásadní podmínkou pro možnost umístění plnicí stanice LNG.

Pro první přiblížení lze říci, že ve vzdálenosti 30 m od zásobníku by neměla být žádná budova, ve které se dlouhodobě zdržuje více osob.

6.2.2

Dopravní řešení

Dopravní řešení plnicí stanice musí především respektovat to, že stanice je určena pro kamiony. To se týká jak rozměrů zatáček, tak výškového omezení. Minimální vnější poloměr zatáček v prostoru stanice by měl být 12,5 m (tzv. evropská zatáčka), výškové omezení pak optimálně 5,4 m (požární automobil s žebříkem). Průjezdnost návrhu půdorysu stanice by měla být ověřena pomocí vlečných křivek typického kamionu. Plocha stanoviště plněného vozidla i zásobovacího cisternového vozidla by měla mít maximální sklon 0,5 %. Sklon ostatních komunikací areálu plnicí stanice by měl být takový, aby za běžných povětrnostních podmínek byly pro kamiony bezpečně sjízdny. Zásobovací vozidlo musí mít možnost, v případě nouze, opustit stáček místo směrem vpřed. Ve směru a dráze nouzového odjezdu vozidla nelze při stáčení umisťovat jakékoliv předměty, zařízení atd., které by omezovaly možnost nouzového odjezdu cisternového vozidla.

Výdejní stojany musí být umístěny na betonovém ostrůvku, vyvýšeném nad vozovkou nejméně 150 mm, a vzdálené od jeho hrany nejméně 200 mm ve směru souběžném ve směru jízdy vozidel a 800 mm ve směru kolmém k jízdě. Výdejní stojany se doporučuje doplnit vhodnými, např. ocelovými zábranami o výšce nejméně 800 mm z trubek o průměru min. 60 mm. Požadavky musí být v souladu s ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 1: Terminologie a obecná kritéria pro zkušební metody.

Plocha stanoviště vozidla plnicího LNG zásobník musí být zpevněná a vodorovná, případně s maximálním spádem terénu 0,5 %. Pozemní komunikace v areálu plnicí stanice (účelové komunikace) musí mít pevnou neprašnou svrchní vrstvu v souladu s normou ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování. Podélný sklon komunikací v místech určených k parkování vozidel nesmí být větší než 5 % ve smyslu ČSN 73 6060 Čerpací stanice pohonných hmot.

V případě, že je směr průjezdu stanic umístěn souběžně s přístupovou komunikací, doporučuje se, aby součástí stanice byl průjezd, který zůstane volný i při zaplnění všech výdejních míst stanice.

Dopravní řešení by mělo zahrnovat i napojení na komunikaci: vzdálenost příjezdu nebo odjezdu k a od plnicí stanice ideálně 30 m od nejbližší křižovatky; možnost zřízení odbočovacích pruhů na komunikaci, tj. možnost jejího rozšíření o jeden pruh na příjezdu i odjezdu; napojení v rovné části komunikace nebo ve velmi mírném vnějším oblouku. V areálech by nemělo být v části, která není všeobecně přístupná.

6.2.4.1

Umístění zařízení obsahující LNG

Zařízení obsahující LNG by mělo být umístěno venku a v prostředí s přirozeným větráním. Pod zastřešením nebo v místnosti nebo budově může být toto zařízení umístěno za předpokladu, že je zajištěno větrání, detekce plynu a další opatření relevantní pro uzavřené prostory.

Pokud by toto zařízení bylo výjimečně umístěno v budově, mělo by být okolo zařízení zajištěno nucené větrání.

Odpařený plyn ze zásobníku je možno využít pro vytápění nebo chlazení. Přitom je třeba brát v úvahu, že plyn použitý pro vytápění má odlišný daňový režim. Proto je třeba při návrhu takového využití třeba uvažovat s instalací příslušných měřidel.

7. Dodávka paliva do plnicí stanice

V této kapitole jsou uvedeny požadavky na zabezpečení dodávky LNG ze zásobovacího cisternového vozidla do plnicí stanice LNG a bezpečné plnění zásobníku LNG.

Rozhodující osobou celého procesu připojení a odpojení cisternového vozidla a stáčení LNG je řidič cisternového vozidla. Měl by být vybaven patřičnými osobními ochrannými prostředky stanovenými v rámci identifikace rizik. Zásadní v procesu připojování je očištění připojovacích koncovek. Po spuštění plnění zásobníku je pak nutná trvalá kontrola tlaku a hladiny v zásobníku, přestože obojí probíhá současně automaticky. Svoji přítomnost musí řidič potvrzovat pomocí tlačítka nebo páky bdělosti (tlačítko „mrtvého muže“). V normě není uvedeno, že by v době plnění zásobníku musel být přerušen výdej z výdejních stojanů do vozidel. Některé stanice umí přijímat nové LNG z cisternového vozidla a současně prodávat palivo zákazníkům. Tato možnost by měla být i v budoucnu zachována. Cisternové vozidlo musí být správně označeno kódem druhu nebezpečí a identifikačním kódem látky.

7.2

Kompatibilita zařízení

Zařízení pro plnicí stanici LNG musí být vhodné pro dodávaný LNG.

Kompatibilitu osvědčí výrobce certifikátem. Vhodnost použitých materiálů a konstrukce, způsob montáže atd. musí být ve smyslu evropské legislativy prokázány. V případě dodávky technologie od dodavatele ze státu Evropské unie se tak děje certifikátem CE. U dodávky, která není dodávána smontovaná v jednom celku a certifikátem jsou opatřeny jednotlivé části, se mohou vyskytnout určité obtíže povolování provozu celého smontovaného zařízení (viz také 6.1.1.1). Z hlediska složení dodávaného LNG je třeba respektovat vyhlášku č. 133/2010 Sb., o požadavcích na pohonné hmoty, o způsobu sledování a monitorování složení a jakosti pohonných hmot a o jejich evidenci (vyhláška o jakosti a evidenci pohonných hmot).

7.3.1

Plnicí hrdla musí být umístěna tak, aby byla snadno přístupná bez překážek řidiči cisternového vozidla LNG nebo jiné kvalifikované osobě pro připojení stáčecí hadice bez vstupu do záchytného prostoru zásobníku.

Z požadavku vyplývá, že plnicí hrdlo musí být umístěno mimo záchytný prostor zásobníku. Samozřejmě v případě, že zásobník má záchytný prostor. Kompatibilita koncovky a plnicího hrdla je potvrzena certifikátem výrobce.

7.4.1.

Během stáčení musí být nepřetržitě přítomna nejméně jedna kvalifikovaná osoba (obvykle řidič cisternového vozidla LNG), která musí mít přehled nad stáčecím místem po celou dobu stáčení LNG. Tato osoba musí být schopna sledovat hladinu a tlak v zásobníku LNG a řídit proces stáčení.

Z požadavku vyplývá, že na stáčecím místě musí být ukazatel hladiny a tlaku v zásobníku. Dále z požadavku vyplývá, že stáčecí místo musí být vybaveno tlačítkem nebo pákou, kterou musí osoba řídící stáčení LNG trvale nebo přerušovaně tisknout (tzv. tlačítko bdělosti, nebo tlačítko „mrtvého muže“).

7.7.

Musí být instalována technická opatření umožňující přečerpání obsahu LNG zásobníku do jiné nádoby.

Z formulace požadavku vyplývá, že stanice musí být vybavena čerpadlem, které přečerpání obsahu umožní.

7.8.2.2

V případech, kdy je povoleno stáčení z cisternového vozidla LNG, které není vybaveno zařízením bránícím pojezdu, musí být na konci stáčecí hadice vozidla, připojované k plnicí stanici LNG, namontována mechanická rozpojka mající zpětné ventily po obou stranách.

Z formulace požadavku vyplývá, že buď musí být na stáčecí hadici vozidla namontována mechanická rozpojka dle definice v článku 3.5, nebo jiným způsobem, který zabrání pohybu cisternového vozidla během dodávky LNG.

7.8.3.1

V době připojování nebo odpojování stáčecí hadice nebo potrubí musí být motor cisternového vozidla LNG vypnutý.

Z požadavku vyplývá, že motor cisternového vozidla musí být během stáčení vypnutý, pokud není jeho použití nutné pro zajištění stáčení (např. pohon čerpadla).

7.8.4

Před připojením stáčecí hadice k plnicímu hrdlu musí být cisternové vozidlo LNG připojeno k uzemňovacímu systému plnicí stanice LNG.

Z požadavku vyplývá, že stanice musí mít v blízkosti stáčecího místa vyveden uzemňovací bod spojený s uzemňovacím systémem stanice, ke kterému je nutno cisternové vozidlo před stáčením připojit, nejčastěji pohyblivým kabelem s klešťovou koncovkou

8. Skladování

Kapitola stanoví požadavky na zásobník LNG, jeho konstrukci a jeho vybavení. Podrobněji se zabývá provedením vnitřní a vnější nádoby zásobníku, jeho ukotvením, ventily a čidly a zajištěním bezpečnosti jeho provozu. Dále se zabývá provedením mobilních zásobníků a krátce se zmiňuje i o případném zásobníku CNG.

Ze znění normy nevyplývá povinnost vybudovat záchytný prostor. V zahraničí se běžně staví plnicí stanice i bez záchytného prostoru v podobě betonové nebo obdobné vany. Záchytný prostor by měl především zabránit nekontrolovanému rozlití LNG dále do prostoru, to znamená, že může být vytvořen i vhodnou konfigurací terénu.

Je třeba upozornit na to, že pro zásobník a jeho užívání platí i další normy, které se vztahují na tlakové nádoby bez ohledu na to, zda obsahují médium v kryogenních teplotách, nebo ne.

Udržování tlaku LNG v zásobníku

Při nedostatečném odběru LNG na plnicí stanici dochází k postupnému ohřívání zásoby a vzniku odpařeného plynu (boil-off gas). Pro řešení tohoto problému lze použít následující možnosti:

- a) Přeměna odpařeného plynu na CNG – pomocí kompresorů se plyn stlačí do zásobníků (buffer) a vydá jako CNG do vozidel.
- b) Výdej odpařeného plynu jako zemního plynu – teoreticky by ho šlo použít pro průmyslové použití (spalování). Nevýhoda je malý, nekontrolovaný tok a v ČR i legislativní překážky.
- c) Zkapalnění na mikrozkapalňovacím zařízení – někteří dodavatelé technologií nabízejí malou zkapalňovací jednotku, která dokáže boil-off gas znovu zkapalnit. Investice na pořízení je ale poměrně vysoká.
- d) Časté dodávky LNG – při dodávce LNG lze použít plnění horem, tzv. sprchování, během toho se část plynu při styku s kapalným LNG znovu zkapalní. Pravidelnými dodávkami LNG lze udržovat nízkou teplotu LNG v zásobníku dlouhodobě, ovšem za předpokladu, že dodávky jsou v součtu stejné jako výdej LNG. Nevýhodou jsou zvyšující se náklady na dodávku přepočtené na 1 kg LNG.
- e) Zkapalnění pomocí kapalného dusíku (označovaného LIN) – nejčastěji používaná metoda. Jedná se o smyčku v zásobníku LNG, kam se pustí kapalný dusík LIN (až $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$) a ve styku s plynem předá svůj chlad, a dojde tak ke znovuzkapalnění na LNG. Další metodou je umístění výměníku tepla mimo zásobník LNG. Do výměníku tepla se pošle teplejší LNG v kapalně fázi a LIN, do zásobníku se tak horem (sprchováním) vrací velmi studené LNG, které přemění část boil-off gas zpět na LNG. Podmínkou u obou variant je oddělená nádrž na LIN. Zásobník s LIN lze běžně pronajmout od dodavatele LIN do doby, než jsou na stanici dostatečné výtoče a dochlazování pak není potřeba.

Volitelná teplota/tlak vydávaného LNG – tzv. saturation on the fly

Nová generace plnicích stanic LNG umí vydávat 2 různé druhy LNG (tlak/teplota). Důvodem je rozdílný požadavek na teplotu LNG u LNG vozidel se zážehovým a vznětovým motorem.

Původní plnicí stanice pracovaly s rovnovážným tlakem 7 až 8 barů, který je preferován LNG vozidly na bázi zážehového motoru (např. Iveco, Scania). Tento typ stanic používal většinou zásobníky LNG s maximálním přípustným pracovním tlakem (MAWP) okolo 16 barů. V okamžiku závozu nového LNG do stanice se tlak LNG zvedl pomocí saturačního odpařovače na hodnotu 7 až 8 barů. Zážehové motory jsou citlivé na tlak dodaného LNG. V případě, že je tlak nižší nebo vyšší než požadovaný, má to u zážehového motoru vliv na výkon a následně spotřebu. Tahače se zážehovým motorem lze vybavit až dvěma nádržemi na LNG.

Později se na trhu objevilo LNG vozidlo na bázi vznětového motoru (Volvo), které si potřebný tlak plynu vytváří samo pomocí kryogenní pumpy v nádrži vozidla. Tento typ motoru proto není závislý na tlaku LNG. U vznětového motoru je potřeba ke startu motoru a k zapálení směsi stlačením přidat malé množství nafty. Podíl používání plynu a nafty je 90 % až 95 % ve prospěch plynu. Z důvodu plnění normy EURO VI a výše musí být takový tahač vybaven i nádrží a hospodářstvím AdBlue a filtrem pevných částic. Tato technologie společně s malou nádrží na naftu neumožňuje montáž druhé nádrže. Z tohoto důvodu požaduje výrobce co nejchladnější LNG (s nižší teplotou se zvyšuje hustota LNG), aby byla váha plynu v kg v nádrži co největší, a tím byl dosažen i maximální dojezd vozidla.

Nová generace plnicích stanic tak začala pracovat se systémem zvaným saturation on the fly, jehož podstatou je, že se nesaturuje celá dodaná zásoba LNG při dodání do stanice, ale nechává se co nejchladnější. K saturaci LNG na 7 až 8 barů dojde pomocí saturační smyčky na kryogenním čerpadle až na výzvu výdejního stojanu. Výdejní stojan je vybaven tlačítky pro chladné/nesaturované a pro saturované LNG a zákazník dle typu svého vozidla zvolí požadovanou teplotu LNG. Někteří provozovatelé stanic tato tlačítka označují podle značek vozidel, tedy Volvo pro chladné LNG a Iveco/Scania pro saturované LNG. Nespornou výhodou tohoto systému pro provozovatele stanice je i fakt, že se celá zásoba LNG nedohřívá v okamžiku dodávky na stanici a tím se prodlužuje doba, po kterou nedojde k otevření pojistných ventilů (holding time). Tento typ stanic tak může pracovat s menším maximálním přípustným pracovním tlakem (MAWP) okolo 10 barů.

8.1.1.4

Zásobníky LNG musí mít konstrukci s dvojitou stěnou, kde je vnitřní nádoba určená pro uchovávání LNG uzavřena ve vnější nádobě. Aby byl minimalizován přenos tepla, musí prostor mezi nádobami obsahovat izolaci a musí v něm být vakuum.

Obvyklá hodnota tlaku ve vakuovém prostoru se pohybuje kolem 30 Pa. Neměla by však překročit hodnotu 80 Pa.

8.1.1.6

Detekce teplot nižších než -80°C v odfuku zásobníku by měla aktivovat ESD.

Důvodem požadavku detekce teplot nižších než -80°C je, aby se do odfuku nedostal tekutý plyn.

8.1.2.1.2.1

Tlaková nádoba musí být vybavena alespoň dvěma pojistnými ventily připojenými k horní části vnitřní nádoby. Každý pojistný ventil musí mít výpust do otevřené atmosféry. Pokud není přímé vypouštění plynu do atmosféry považováno za bezpečné, musí vést potrubí od pojistného ventilu do odfuku zásobníku, který umožňuje bezpečné vypouštění plynu do atmosféry.

Vypouštění plynu do atmosféry není v tomto případě považováno za bezpečné, pokud vypouštěný plyn vytváří zónu s nebezpečím výbuchu v blízkosti otvorů do jiných prostorů nebo v blízkosti zařízení, která mohou způsobit vznícení.

8.1.2.2.1

Konstrukce záchytného prostoru musí být taková, aby hořlavé kapaliny nepronikly do systému odvodu povrchové vody (tj. kanalizace) nebo jiné podzemní infrastruktury, jako jsou stoky, kabelové kanály, vodovody.

Povrch dna záchytného prostoru nemusí být nutně hladký (betonový). Může být kryt i kačírkem nebo štěrkem. Jsou i záchytné prostory, jejichž dno je porostlé travou.

Každé místo, které je dosažitelné vypouštěným LNG, musí být v bezpečnostní vzdálenosti od zásobníku LNG, stanovené podle tabulky B.2.

Požadavek na dodržení vzdáleností dle tabulky B.2 se bezpochyby týká jak LNG v tekutém stavu, tak oblaku odpařeného plynu.

8.1.2.2.2

V případě, že je v rámci projektu zařízení zajištěna detekce úniku LNG a automatické uzavření hlavních ventilů zásobníku LNG pomocí systému ESD, objem záchytného prostoru může být omezen na maximální objem kapaliny, který by mohl uniknout během 10-minutové doby z jakéhokoli náhodného zdroje úniku, případně kratší doby, pokud to schválí na základě provozního řádu příslušný dozorový orgán.

Dozorovým orgánem bude v našem případě pravděpodobně hasičský záchranný sbor.

Odkanalizování záchytného prostoru bude pravděpodobně provedeno odčerpáváním s detekcí nízkých teplot, aby nemohl být s vodou odčerpán i LNG.

8.1.3.3.1

Mobilní zásobník LNG musí být navržen tak, aby splňoval požadavky příslušných předpisů a norem pro přepravu kryogenního a nebezpečného zboží, jako jsou ISO 20421-1 (poznámka – ISO 20421-1:2006 Cryogenic vessels – Large transportable vacuum-insulated vessels – Part 1: Design, fabrication, inspection and testing), ADR, DOT nebo jejich ekvivalenty.

Jako přepravitelná tlaková nádoba musí být označen symbolem „π“.

8.1.3.3.2

Během provozu nesmí mít mobilní zásobník LNG vůči zemi větší odpor než 1 MΩm (MΩ).

Během provozu by měl být mobilní zásobník přizemněn pohyblivým přívodem na zemnicí bod.

9. Čerpadla a kompresory

Kapitola je věnována podrobnostem technického řešení pístových a odstředivých čerpadel na LNG a krátce se zmiňuje i o kompresorech na zemní plyn.

Údaje uvedené v této kapitole není, dle našeho názoru, třeba komentovat.

10. Výdejní stojany

V kapitole jsou uvedeny požadavky na výdejní stojany LNG, plnicí hadice, plnicí koncovky a jsou zmíněny i výdejní stojany na CNG.

Měřicí zařízení výdejního stojanu musí být schváleno pro provoz s platebním systémem, se kterým bude provozováno.

Celý výdejní stojan musí mít certifikaci dle MID (typové schválení) a každý jednotlivý kus pak musí projít prvotním ověřením a následným ověřením, které se provádí s periodicitou 1 rok. Samoobslužné zařízení (SSD – self-service device), jako je např. platební systém, musí být uvedeno mezi schválenými SSD v MID certifikátu výdejního stojanu nebo musí mít „Parts Certificate“ nebo „Evaluation Certificate“ vystavený dle zásad MID.

10.1.1.1

Maximální velikost částic LNG plněného do vozidla je 150 mikronů, pokud výrobce výdejního stojanu neuvede jinak.

Uvedenému požadavku musí odpovídat vstupní filtr (síto).

10.1.1.2

Pro obchodní použití je obvykle požadována certifikace výdejního stojanu státním orgánem nebo jiným certifikačním orgánem (např. certifikace MID).

V ČR certifikaci zajišťuje Český metrologický institut.

10.1.1.3

Umístění výdejního stojanu musí splňovat požadavky na nebezpečné prostory, v nichž je výdejní stojan umístěn.

Výdejní stojan LNG může být umístěn těsně u ostatních výdejních stojanů za předpokladu, že jsou splněny požadavky na nebezpečné prostory.

Dle tohoto odstavce jsou podmínky pro umístování výdejních stojanů obdobné jako pro umístování stojanů na CNG.

10.1.4.2

Aby se zabránilo namrzání studených částí koncovky a následnému vstupu orosení / vlhkosti / ledových krystalů do palivového systému vozidla, musí být při konstrukci a provozu dodržena odpovídající opatření.

V současné době se nejčastěji používá čištění koncovky suchým vzduchem nebo dusíkem.

10.1.6.1

Musí být zajištěna ochrana proti úniku LNG pro případ, že je výdejní stojan poškozen vnější silou.

Ochrana proti úniku LNG je většinou zajištěna automatickým uzavíracím ventilem.

11. Odpařovače a ohřivače

Kapitola se věnuje různým druhům odpařovačů a ohřivačů, jejich navrhování a použití. Kromě nejčastěji používaných atmosférických odpařovačů popisuje i ohřivače s různými druhy vytápění.

11.3.2.1

Může být použit jeden odpařovač, je-li jeho provoz přerušovaný a doby nečinnosti jsou dostatečně dlouhé pro roztátí a/nebo sublimaci námrazy a ledu za místních klimatických podmínek.

Použití dvou atmosférických odpařovačů je v našich atmosférických podmínkách bezpečnější z hlediska plynulosti provozu. Vzhledem k širokému rozsahu teplot a vlhkosti vzduchu je třeba, aby byl dostatek času na odmrazení.

12. Odorizace

V této kapitole jsou uvedeny požadavky na odorizaci zemního plynu. Ta přichází v úvahu pouze při výrobě LCNG, LNG nelze odorizovat. Odorizace zemního plynu je řešena národním předpisem, pravidlem praxe TPG 918 01 Odorizace zemního plynu.

13. Potrubí

Kapitola je věnována konstrukci a umístění potrubí na LNG a jeho ochraně proti nedovolenému tlaku.

Údaje uvedené v této kapitole není, dle našeho názoru, třeba komentovat.

14. Elektrické zařízení a kabeláž

V této kapitole jsou uvedeny požadavky na zajištění bezpečnosti elektrického zařízení a kabeláže, především s ohledem na ohrožení statickým nábojem, bleskem a prostředím s nebezpečím výbuchu.

14.2.5.2

Použité materiály musí být takové, aby odpor mezi plnicí koncovkou a zemí byl menší než 1 MOhm ($M\Omega$).

Pokud to nemůže být dosaženo, je nutné další uzemnění.

Během stáčení by mělo být cisternové vozidlo přizemněno pohyblivým přívodem na zemnicí bod.

15. Přístrojové vybavení a řídicí systém

Kapitola uvádí požadavky na přístrojové vybavení, jako jsou detektory plynu, hlásiče plamene, snímače teploty a tlaku.

15.5.2

Snímače teploty by měly být umístěny na podstavci zásobníku LNG. Snímače teploty by měly být umístěny v místech, kde se v případě úniku LNG vyskytují s největší pravděpodobností nižší teploty, než je možné v místních klimatických podmínkách.

Snímače teploty by tak měly indikovat případný únik LNG.

15.6

Ruční zařízení ESD musí být vhodně rozmístěna v celé plnicí stanici LNG v místech, kde jsou pro provozovatele bezpečně přístupná.

Jedná se o vypínací tlačítka s příslušným označením.

15.7

Záložní zdroj energie musí být k dispozici pro zajištění nepřerušného napájení systémů detekce plamene a metanu.

Ve většině případů postačí záložní baterie.

16. Havarijní vypnutí

V této kapitole jsou stanoveny požadavky na systém havarijního vypnutí (ESD), jeho aktivace, činnost a reset.

16.4.1

Minimální havarijní vypnutí musí být provedeno tak, aby se zajistilo uzavření hlavního přívodu LNG na cisternovém vozidle LNG.

Z tohoto požadavku vyplývá, že cisternové vozidlo musí být během stáčení elektricky připojeno na systém havarijního vypnutí stanice.

17. Zvláštní provedení

V kapitole jsou řešena specifika přemístitelného a mobilního provedení plnicí stanice LNG.

A. Přemístitelné

Přemístitelná stanice nemusí být ukotvena do základů, je-li i tak staticky stabilní. Při přemísťování nesmí obsahovat LNG.

B. Mobilní

Z definice vyplývá, že mobilní stanice je vozidlem. Je možno ji přepravovat s obsahem LNG, a proto musí vyhovovat platným normám pro zařízení přepravovaná pod tlakem a nařízení vlády č. 208/2011 Sb., o technických požadavcích na přepravitelná tlaková zařízení.

18. Zkoušení a uvedení do provozu

Kapitola se zabývá zkoušením technologie plnicí stanice LNG a podmínkami jejího uvedení do provozu.

18.2.1

Postupy pro uvedení do provozu a vyřazování z provozu musí být stanoveny v projektu.

U mobilních stanic v návodu k obsluze od výrobce.

19. Provoz

Tato kapitola je věnována podrobnostem kolem stáčení LNG z cisternového vozidla do zásobníku stanice, plnění vozidel, bezpečnostním značkám a označení jednotlivých částí plnicí stanice, zaškolení řidičů a obsluhy.

Plnicí stanice LNG musí být provozována na základě oprávnění TIČR k plnění nádrží mobilních zařízení podle zákona č. 174/1968 Sb. a jeho prováděcích vyhlášek č. 21/1979 Sb., 73/2010 Sb., 18/1979 Sb. a v souladu s místním provozním řádem, zpracovaným podle ČSN 38 6405 Plynová zařízení. Zásady provozu, respektujícím požadavky ČSN 69 0012 Tlakové nádoby stabilní. Provozní požadavky, ČSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny – Provozní pravidla a ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem.

Podmínky pro zajištění požární ochrany a požární bezpečnosti provozu plnicí stanice LNG vyplývají ze schválené projektové dokumentace PBR (požárně bezpečnostního řešení), ze zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, a vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

V místě plnicí stanice musí být k dispozici schéma zařízení plnicí stanice LNG, návod pro obsluhu, místní provozní řád podle ČSN 38 6405 Plynová zařízení. Zásady provozu.

Pro provoz plnicí stanice LNG musí být provozovatelem zpracována dokumentace podle nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu, z důvodu zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.

19.2.3

Osoba provádějící plnění musí být dostatečně chráněna proti postříkání LNG.

V rámci identifikace rizik by mělo být stanoveno, jakých osobních ochranných prostředků je nutno používat při plnění vozidel.

Ve většině případů postačují:

- ochranné brýle nebo štít jako ochrana obličeje
- kryogenní rukavice
- dlouhé rukávy
- dlouhé kalhoty
- pevné nepropustné boty

19.3.1.3.1

Zákaz kouření, zákaz používání otevřeného ohně a používání elektrických nebo elektronických zařízení...

Mělo by být stanoveno, do kolika metrů od obvodu stanice platí zákaz kouření a používání otevřeného ohně. Doporučuje se minimálně 10 m od obvodu stanice.

19.7

Havarijný plán

Pojem havarijný plán zde má mít obdobný obsah jako ve vyhlášce č. 71/2002 Sb., o zdolávání havárií v dolech a při těžbě ropy a zemního plynu, případně v TPG 304 02 Plnicí stanice stlačeného zemního plynu pro motorová vozidla.

V tomto článku zřejmě autoři normy neměli na mysli havarijný plán dle zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon) a dle vyhlášky č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků, protože LNG není závadnou látkou dle vodního zákona. Při úniku se LNG rychle vypaří a rozplyne, aniž by zůstaly zbytky. Kapalný LNG je ve vodě nerozpustný, neškodí vodním organismům a neovlivňuje kvalitu vody svým chemickým složením. LNG je při vytékání těžší než vzduch a z toho důvodu je nebezpečný při hromadění v podzemních prostorách / kanálech z důvodu nebezpečí exploze, nikoliv kontaminace vod.

Autoři normy měli zřejmě na mysli dokumentaci odpovídající dokumentaci požární ochrany dle vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), což jsou např.:

- dokumentace o začlenění do kategorie činností se zvýšeným požárním nebezpečím nebo s vysokým požárním nebezpečím,
- posouzení požárního nebezpečí,
- stanovení organizace zabezpečení požární ochrany,
- požární řád,
- požární poplachové směrnice,
- požární evakuační plán,
- dokumentace zdolávání požárů,
- tematický plán a časový rozvrh školení zaměstnanců,
- dokumentace o provedeném školení zaměstnanců,
- požární kniha.

19.8.2

Čas a příčina aktivace ESD musí být zaznamenány.

Z uvedeného vyplývá, že pro plnicí stanici musí být vedena provozní kniha.

20. Kontrola a údržba

Tato kapitola se věnuje pravidelným kontrolám a údržbě technologie plnicí stanice LNG.

20.1.1.1

Veškerá kontrola a zkoušení se musí řídit příslušnými normami a předpisy.

V našich podmínkách mimo jiné starou, ale stále platnou normou ČSN 38 6405 Plynová zařízení. Zásady provozu.

20.1.3.3

Alternativou k funkční zkoušce bezpečnostních pojistných ventilů je jejich výměna.

Ze zkušeností z provozu některých jiných plynových zařízení je známo, že jedinou možnou zkouškou některých pojistných ventilů je jejich demontáž, dočasné nahrazení jiným ventilem, jejich dílenská zkouška (nebo zkouška u výrobce) a jejich zpětná montáž.

21. Příloha A

Příloha uvádí příklady klasifikace nebezpečných prostorů plnicí stanice z hlediska nebezpečí výbuchu.

A.1

Příklady klasifikace nebezpečných prostorů

Velikosti nebezpečných prostorů v obr. A.1 jsou určeny dle amerického předpisu NFPA 52, nikoliv dle normy IEC 60079-10-1.

22. Příloha B

Příloha uvádí příklady bezpečnostních vzdáleností stanice od ostatních budov a bezpečnostní vzdálenosti jednotlivých částí plnicí stanice.

B.2

Zasypané a podzemní zásobníky LNG musí být vybaveny prostředky, které zabrání tomu, aby izoterma 0 °C pronikla do půdy.

Proniknutí izotermy 0 °C způsobí promrznutí půdy a může způsobit pohyb nebo poškození základů.

23. Ostatní přílohy C až J

Údaje uvedené v těchto přílohách není, dle našeho názoru, třeba komentovat.

Zkratky a vysvětlení pojmů

ADR	Accord Dangereuses Route (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí)
CNG	Compressed Natural Gas (stlačený zemní plyn)
ČR	Česká republika
DOT	Department of Transport (předpis dopravního úřadu USA)
ES	Evropská společenství
ESD	Emergency Shut-Down (systém nouzového vypnutí)
LNG	Liquefied Natural Gas (zkapalněný zemní plyn)
LCNG	stlačený zemní plyn vzniklý regazifikací LNG
MID	evropská směrnice pro stanovená měřidla č. 2004/22/EC (Measuring Instrument Directive – MID) přijatá 31. března 2004
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení
TA ČR	Technologická agentura ČR
NFPA	National Fire Protection Association (národní asociace požární ochrany USA)

