

Plnicí stanice CNG

DP města Ústí nad Labem
ul. Jateční

F.3.1 - PS 01 - TECHNOLOGIE PS CNG

F.3.1.01. TECHNICKÁ ZPRÁVA TECHNOLOGIE PS CNG

stupeň dokumentace: DSP stavební povolení

OBSAH

F.3.1.	PS 01 Technologie PS - CNG	3
F.3.1.1	Technická zpráva.....	3
F.3.1.1.1	Základní údaje, popis účelu	3
F.3.1.1.2	Seznam použitých podkladů	3
F.3.1.1.3	Potřeba materiálů surovin a množství výrobků	3
F.3.1.1.4	Základní skladba technologického zařízení	4
a.	Základní popis	4
b.	Vstupní sestava	5
c.	Kompresorová jednotka.....	5
d.	Oddíl tlakových nádob (lahví) pro skladování stlačeného plynu	5
e.	Výdejní a měřicí zařízení výdeje do vozidel	6
F.3.1.1.5	Řešení protikoroze ochrany	6
F.3.1.1.6	Upozornění, zkoušky, certifikace.....	6
F.3.1.1.7	Hygiena a bezpečnost práce.....	7
F.3.1.1.8	Údaje o spotřebě energií, paliv a jiných médií	7

F.3.1. PS 01 Technologie PS - CNG

F.3.1.1 Technická zpráva

F.3.1.1.1 Základní údaje, popis účelu

Sestava plnicí stanice je primárně určena pro výdej CNG jako pohonné hmoty do autobusů Dopravního podniku města Ústí nad Labem a.s., a sekundárně do osobních a dodávkových motorových vozidel veřejnosti.

Zařízení pro skladování a výdej CNG, bude umístěno v areálu DP města Ústí nad Labem, a.s., ul. Jateční, k.ú.: Předlice, p.č. 374/2; 379/1; 379/4; 379/7; 377; 378.

Charakteristika zemního plynu:

Složení:	metan cca 98%, dále etan, propan, butan, CO ₂ , N ₂	
Výhřevnost	36	MJ/m ³
Dolní mez výbušnosti	4,4	%
Horní mez výbušnosti	16,5	%
Výbuchový tlak	0,7	MPa
Bod vzplanutí	623	°C
Teplotní třída	T1	
Relativní hustota	0,700	(vzduch = 1)

Zemní plyn je médium lehčí než vzduch, směs se vzduchem tvoří výbušnou směs.

Zemní plyn je do stanice přiveden z nové VTL plynovodní přípojky. Připojení areálu je provedeno ze stávajícího řadu VLT DN 200, s provozním přetlakem 2,35MPa do areálové RS. Technologie bude připojena na VTL areálový plynovod. Měření bude umístěno v technologickém domku, připraveném na budoucí instalaci regulační stanice. Zařízení vstupní filtrační jednotky a kompresorové jednotky jsou umístěny v ocelové skříni (kontejner) s hliníkovým pláštěm.

F.3.1.1.2 Seznam použitých podkladů

- Situace areálu
- Prohlídka místa stavby
- Zadání investora
- Technické informace výrobců součástí zařízení
- Příslušné ČSN a Technická pravidla a doporučení

F.3.1.1.3 Potřeba materiálů surovin a množství výrobků

Plnicí stanice CNG bude primárně sloužit jako stanice pohonných hmot pro provoz autobusů a vozidel Dopravního podniku města Ústí nad Labem, a.s. Sekundárně bude PS CNG sloužit jako veřejná čerpací stanice.

PS CNG je řešena jako stabilní kompaktní modulární zařízení. Zařízení se skládá z následujících součástí:

- 2x Kompresor - výkon 2 x 800 Nm³/h @23bar, vzduchem chlazený, nelubrikovaný, pomaloběžný elektrický motor v nevýbušném provedení příkon motoru max. 2 x 112 kW, výstupní tlak max. 250bar, kompletní bezpečnostní výbava. V první etapě bude osazen pouze jeden kompresor. Druhý bude instalován až v druhé etapě při zvýšení počtu vozidel.
- 1x oddíl tlakových nádob (lahví) o celkovém objemu 8.400l (vodní objem), pro pracovní tlak min. 250 bar. Počet lahví 105, jednotkový objem 80l. Lahve jsou propojeny nerezovým ocelovým tlakovým potrubím VVTL.
- 1x Výdejní stojan CNG high-flow pro výdej do autobusů (2x výdejní pistole dimenze DN 12 - standard NGV1 – size 2, průtok 70kg/min, výdejní hadice - dvojitá se zpětnou ventilací, bezpečnostní rychlospojky). Oba stojany jsou oboustranné (double) pro plnění BUS. Stojany mohou být instalovány postupně, ve dvou etapách.
- 1x Výdejní stojan CNG high-flow pro výdej do autobusů a osobních vozidel a dodávek (1x dimenze DN 8 - standard NGV1 – size 1 průtok 20kg/min a 1x dimenze DN 12 – standart NGV2 – size 2, průtok 70 kg/min, výdejní hadice - dvojitá se zpětnou ventilací, bezpečnostní rychlospojky a). Stojan je navržen jako oboustranný (double) pro plnění vozidel veřejnosti.
- 1x Příprava pro osazení dalšího stojanu (2x NGV1 – size 1, DN 8)
- 1x Systém detekce HP
- vnitro areálová plynovodní VTL přípojka pro CNG stanici která bude napojena z nové regulační stanice VTL/STL s prov přetlakem 2,35 MPa (23,5 bar)
- vnitro areálová elektro přípojka NN ze stávající elektro rozvodny trafostanice v servisní hale
- vnitro areálová datová přípojka napojená na areálovou datovou síť s přístupem do veřejné telefonní (datové) sítě

Propojovací potrubní rozvody - ocelové nerez potrubí, spoje budou svařované, nebo systém unifikovaných spojek (např. Swagelok, Parker), vše pro tlaky min. 250 bar. Potrubí v zemi bude potahované izolací Bralen.

Kompresorové jednotky a chlazení jsou umístěny v ocelové skříni (kontejner2 a 3). Zařízení pro sušení plynu, vstupní filtrace, zásobník plynu (oddíl tl. lahví) a ovládací a bezpečnostní panel jsou umístěny v ocelové skříni (kontejner1).

F.3.1.1.4 Základní skladba technologického zařízení

a. Základní popis

Plnicí stanice je navržena dle TPG 304 02 se 2 kompresory, svazkem tl. lahví pro CNG o celkovém vodním objemu 8.400 l, propojovacím potrubím a 2 výdejními stojany umístěnými samostatně na vyvýšené refýži.

Vedení stlačeného plynu je zajištěno tlakovým nerezovým ocelovým potrubím. Výdej do motorových vozidel probíhá pomocí sestavy bezpečnostní rychlospojky, výdejní hadice a výdejní pistole s dimenzí DN 8 a DN 12. Výdejní stojany jsou ovládány a řízeny tankomatem.

Součástí stanice je kompletní elektrický rozvaděč umístěný v prostředí bez nebezpečí výbuchu, včetně souvisejících kabelových rozvodů.

Celá sestava je uzemněna.

b. Vstupní sestava

Na vstupu do zařízení plnicí stanice CNG je instalován pneumaticky ovládaný ventil (pneuventil). Pneuventil je v klidovém stavu vždy uzavřen. K jeho otevření dochází pouze v případě, kdy běží kompresor. Pneuventil je zařazen do funkce nouzového vypnutí stanice od zdroje elektrického napětí. Toto vypnutí je ovládáno STOP tlačítky instalovanými 2x v prostoru technologie, 2x v prostoru výdeje, 1x na rozvaděči technologie. K automatickému uzavření pneumatického ventilu dojde i při aktivaci detektorů úniku plynu (2. stupeň), při výpadku elektrického proudu a při poklesu tlaku na sání kompresoru pod povolenou úroveň. Za pneuventilem je zařízení pro sušení plynu se systémem bez regenerace sušiva. Sušivo se vymění po uplynutí výrobcem stanovaného počtu hodin.

Na propojovacím potrubí mezi pneuventilem ventilem a zařízením pro sušení plynu je odbočka s kulovým ventilem pro odplynění s vývodem nad střechu.

c. Kompresorová jednotka

Instalovaný plynový kompresor je pístový, 2 - stupňový, chlazený vzduchem. Stlačuje plyn vstupní hodnoty tlaku 23 bar na hodnotu výstupního tlaku nastavenou na tlak 250 bar.

Mezi jednotlivými stupni a na výstupu z posledního stupně jsou chladiče pro snížení teploty stlačeného plynu a deformačními tlakoměry pro zobrazení aktuálního tlaku. Chlazení zajišťuje teplotu max o 10°C vyšší než je venkovní teplota okolí. Kompresor je vybaven automatickým vytápěcím systémem vnitřního prostoru pro vytápění v zimních měsících.

Bezpečnost zařízení kompresoru je zajištěna pojišťovacími ventily jednotlivých stupňů kompresoru. Tyto ventily zabraňují v případě poruchy nepřijatelnému nárůstu tlaku v systému. Odfukové potrubí pojišťovacích ventilů je vyvedeno do volného prostoru vně kompresoru.

Za chladiči jsou instalovány odkalovací ventily na oddělení kondenzátu.

Propojovací potrubí mezi jednotlivými zařízeními kompresorové jednotky a dalšími částmi plnicí stanice (zásobníky, výstup směrem k výdejnímu zařízení) je provedeno pomocí svařovaného nerezového tlakového potrubí, alt. spojovaného systémem Schwer nebo Parker se zářenými kroužky a převlečenými maticemi. Nízkotlaká část sání kompresoru a odkalení je z ocelového svařovaného potrubí pro příslušné tlaky. Na montážních celcích, kde je to vyžadováno jsou příruby. Potrubí je v podzemní části opatřeno izolací BRALEN a v nadzemní části nátěrem. Z důvodu zamezení přenosu vibrací z kompresorové jednotky na plynovodní přípojku stanice je na sací potrubí kompresoru osazen pružný spoj.

Všechny elektricky ovládané prvky a komponenty umístěné v prostoru s nebezpečím výbuchu jsou v provedení vhodném pro takové umístění.

d. Oddíl tlakových nádob (lahví) pro skladování stlačeného plynu

Vysokotlaká stejnotlaká zásobníková sestava se skládá ze 105 ks ocelových tlakových lahví. Objem každé z nich je 80 litrů vodního objemu. Celkový objem svazku je 8.400 litrů. Horizontálně uložené lahve jsou upevněny v samostatném

žárově zinkovaném rámu. Na přívodním potrubí z kompresorové jednotky je uzavírací ventil. Tlak ve svazku tl. lahví je měřen tlakoměrem 0,0 - 400,0 bar. Na výstupu k měřicímu a výdejnímu zařízení je uzavírací ventil. Ventily umožňují uzavření celé sestavy. Každý oddíl je vybaven pojišťovacím ventilem.

e. Výdejní a měřicí zařízení výdeje do vozidel

Vysokotlakým potrubím je stlačený plyn veden ze zásobníkové sestavy do výdejních stojanů umístěných na výdejní ploše. Výdejní stojany high-flow double a single jsou tříliniové se sekvenčním plněním a jsou vybaveny hmotnostními průtokoměry Micromotion CNG050 pracujícím na principu hmotnostní metody Coriolis. Výdejní stojany zobrazují jednotkovou cenu, vydávané množství a celkovou cenu. Data z výdejních stojanů jsou zpracována v tankomatu Cardmanager s akceptací lokálních zákaznických karet a bankovních platebních karet. Maximální průtok výdejními stojany high-flow je 70kg/min. Výdejní stojany jsou vybaveny funkcí teplotní kompenzace proti přeplnění vozidla s referenční úrovní 15°C=200bar. Pro výdej slouží výdejní pistole – dimenze DN 8 a DN 12 pro rychlovýdej. Výdejní hadice jsou – dvojité se zpětnou ventilací a bezpečnostními rychlospojkami.

F.3.1.1.5 Řešení protikoroze ochrany

Technologie i stavební konstrukce jsou určeny pro umístění ve venkovním nechráněném prostředí.

Protikoroze ochrana konstrukcí je řešena nátěry, zinkováním, popřípadě použitím materiálů odolných korozi.

F.3.1.1.6 Upozornění, zkoušky, certifikace

Zkoušky zařízení budou provedeny dodavatelem v souladu s TPG 304 02.

Zkoušky a certifikace jednotlivých zařízení budou provedeny autorizovanou osobou v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb a návazných předpisů nařízení vlády ČR: 26/2003 Sb. Na základě těchto certifikátů bude výrobcem vydáno ES prohlášení shody.

Zařízení bude předáno odběrateli se souhlasem státního technického dozoru podle § 4 odst. 7, vyhl. č. 20/1979 Sb ve znění pozdějších předpisů.

Zkoušky potrubních rozvodů

Tlakové zkoušky potrubí budou provedeny v rámci certifikace zařízení autorizovanou osobou v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb a návazných předpisů nařízení vlády ČR: 26/2003 Sb.

Komplexní zkoušky

Po ukončení montáže zařízení musí být provedeny revize zařízení příslušnými revizními technikami plynového zařízení, TNS a elektro, kteří vystaví revizní zprávu.

Po provedení individuálních zkoušek se provedou komplexní zkoušky zařízení Plnicí stanice. Těmito zkouškami se ověří funkční schopnost a bezpečnost veškerého zařízení včetně kontroly protipožárního zařízení.

Provoz PS CNG a plnění vozidel bude probíhat osobami prokazatelně vyškolenými a kvalifikovanými. Provozovatel musí mít k dispozici technickou dokumentaci zařízení, plán opatření pro případ havárie, požáru, záznamy o provedených zkouškách a záznam o odstranění případných závad zjištěných zkouškami, které budou stavebníkem doloženy ke kolaudaci zařízení.

Místní provozní řád pro provoz ČS CNG bude provozovatelem vyhotoven do 30 dnů od zahájení provozu.

Provozovatel je povinen vypracovat před zahájením provozu dokumentaci o ochraně před výbuchem dle požadavku NV č. 406/2004Sb. v návaznosti na NV č. 23/2003Sb.

F.3.1.1.7 Hygiena a bezpečnost práce

Hygiena práce

Zemní plyn není jedovatá látka. Při nedokonalém spalování však vznikají zplodiny obsahující jedovatý oxid uhelnatý (CO). Ve směsi se vzduchem tvoří zemní plyn výbušnou směs. Zemní plyn je lehčí než vzduch. Provozní organizace musí učinit taková opatření, aby při provozu zařízení nevznikala výbušná směs.

Ochranu pracovníků zajišťují především:

- preventivní lékařské prohlídky
- poučení zaměstnanců a kontrola znalosti příslušných předpisů
- provozně technická opatření
- vytvoření podmínek pro dodržování osobní hygieny
- dodržování provozních předpisů
- dodržování hygieny práce
- používání ochranných pracovních pomůcek

Bezpečnost práce

Při veškerých manipulacích je třeba mít na zřeteli, že dopravované medium je látkou vysoce rizikovou z hlediska výbušnosti směsi se vzduchem.

Práce, opravy a kontroly zařízení budou prováděny v souladu s platnými bezpečnostními předpisy. Bude dodržován zákaz manipulace s otevřeným ohněm v předepsaném prostoru. Při práci na zařízení v zónách bude používáno oblečení a zařízení v provedení odpovídajícímu danému prostředí. Pro práce na zařízeních v zónách se smí používat pouze nářadí a nástroje odzkoušené a ověřené podle ČSN 83 2063 pro daný prostor. Technologické zařízení bude označeno dle příslušných norem a bude pro ně vypracován požární a provozní řád.

Kontrola technologického zařízení bude prováděna dle provozního řádu a příslušných norem. Strojní zařízení bude uzemněno dle platných předpisů.

F.3.1.1.8 Údaje o spotřebě energií, paliv a jiných médií

Pro provoz plnicí stanice je potřeba zemního plynu odhadována s roční spotřebou v cílových letech projektu 4 400 tis. Nm³/rok.

Zemní plyn je určen pro plnění tlakových nádob motorových vozidel.

Požadovaná elektrická energie předpokládaná pro pohon plnicí stanice je odhadována ve výši 645 MWh/rok.