

# ROZVOJ VODÍKOVÉ MOBILITY V OSTRAVĚ, 1. ETAPA 1. A 2. FÁZE

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

DATUM

DOKUMENTACE PRO VYDÁNÍ SPOLEČNÉHO POVOLENÍ

07/2021

---

## PS 01 - TECHNOLOGIE VODÍKOVÉ PLNÍCÍ STANICE – 1. FÁZE

### D.2.1 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### D.2.1-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBJEDNATEL

**Dopravní podnik Ostrava a.s.**

Poděbradova 494/2, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava

VYPRACOVAL

**Ing. Martin Levý**

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

**Ing. Štefan Kovács**

ARCHIVNÍ - ZAKÁZKOVÉ  
ČÍSLO

**A1139**

---

**OBSAH:**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>D.2.1 ÚČEL OBJEKTU, funkční náplň, kapacitní údaje .....</b>  | <b>3</b>  |
| D.2.1.1 Úvod.....  | 3         |
| D.2.1.2 Požadavky investora.....   | 3         |
| D.2.1.3 Funkční náplň.....   | 4         |
| D.2.1.4 Bezpečnostní koncept.....  | 4         |
| D.2.1.4.1 Systém detekce a odvětrání .....   | 4         |
| D.2.1.4.2 Řídicí systém – bezpečnostní funkce .....  | 5         |
| D.2.1.4.3 Ochrana před nebezpečím výbuchu.....   | 5         |
| <b>D.2.2 TECHNICKÝ POPIS TECHNOLOGICKÉHO SOUBORU .....</b>   | <b>5</b>  |
| D.2.2.1 Konstrukční řešení.....  | 5         |
| D.2.2.2 Dispoziční řešení.....   | 5         |
| D.2.2.3 Bezbariérové užívání stavby .....  | 6         |
| <b>D.2.3 STROJE A ZAŘÍZENÍ STANICE.....</b>  | <b>7</b>  |
| D.2.3.1 DPS 01.1 Venkovní veřejná vodíková stanice .....   | 7         |
| D.2.3.1.1 Kategorizace zařízení .....  | 7         |
| D.2.3.1.2 Technické požadavky .....  | 7         |
| D.2.3.1.3 Popis zařízení .....   | 7         |
| D.2.3.2 DPS 01.2 Potrubní rozvody.....   | 14        |
| D.2.3.3 DPS 01.3 Elektroinstalace, MaR, uzemnění.....  | 15        |
| D.2.3.3.1 Kabelové trasy.....  | 15        |
| D.2.3.3.2 Uzemnění a pospojování .....   | 15        |
| D.2.3.3.3 Rozvodná soustava.....   | 15        |
| D.2.3.3.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....  | 15        |
| D.2.3.3.5 Podmínky pro ochranu před nebezpečným dotykem částí neživých samočinným odpojením od zdroje..... | 16        |
| D.2.3.3.6 Ochrana proti zkratu nebo přetížení .....  | 16        |
| D.2.3.3.7 Ochrana před přepětím .....  | 16        |
| D.2.3.3.8 Zkratová odolnost.....   | 16        |
| D.2.3.3.9 Uzemnění a pospojování .....   | 16        |
| D.2.3.3.10 Osvětlení .....   | 16        |
| D.2.3.3.11 Osvětlovací soustava .....  | 16        |
| D.2.3.3.12 Nouzové osvětlení .....   | 17        |
| D.2.3.4 DSP 01.4 MaR .....   | 17        |
| D.2.3.4.1 Elektrické napájení, silnoproudá elektroinstalace a MaR.....                                     | 17        |
| D.2.3.4.2 Řídicí systém, vstupy a výstupy .....  | 17        |
| D.2.3.4.3 Měření koncentrace .....   | 17        |
| D.2.3.5 Závěr .....  | 17        |
| D.2.3.5.1 Závěr .....  | 17        |
| D.2.3.5.2 Seznam použitých norem .....   | 18        |
| <b>D.2.4 Zkoušky zařízení a bezpečnost práce .....</b>   | <b>19</b> |
| D.2.4.1 Zkoušky zařízení, uvedení do provozu.....  | 19        |
| D.2.4.2 Bezpečnost práce a povinnosti provozovatele.....   | 19        |
| D.2.4.3 Obsluha technologického souboru .....  | 20        |
| D.2.4.4 Podmínky pro uvedení do provozu.....   | 20        |
| D.2.4.5 Seznam použitých norem .....   | 21        |

## D.2.1 ÚČEL OBJEKTU, funkční náplň, kapacitní údaje

### D.2.1.1 Úvod

Stavba v rámci areálu je členěna na stavební objekty a provozní soubory:

PS 01 – Technologie vodíkové plnící stanice

DPS 01.1 Venkovní vodíková stanice

DPS 01.2 Potrubní rozvody

DPS 01.3 Elektroinstalace, MaR, uzemnění

Technologický provozní soubor tvoří stroje a zařízení určené pro plnění plynného vodíku do autobusů hromadné dopravy a osobních vozidel. Celý proces je nevýrobní technologický provozní soubor.

Předmětem této části dokumentace je popis technického řešení objektu PS 01 „Technologie vodíkové plnící stanice“ v areálu dopravního podniku Ostrava. Jedná se o kontejnerové řešení kompresorové stanice a navazující, vysokotlaká zásoba vodíku (*storage*), provozní zásobníky plynu a výdejní stojan.

### D.2.1.2 Požadavky investora

Vodíková plnící stanice (dále VPS) pro veřejnost a pro flotilu uvažovaných celkem 30 autobusů na vodíkový pohon, provozovaných jak Dopravním podnikem Ostrava (dále DPO), tak i smluvním dopravcem v rámci Severomoravského kraje, bude umístěna v areálu DPO Hranečnick.

Budou instalovány celkem 4 výdejní stojany vodíku, a budou rozdělené na 3 x výdej 350 bar, 1 x kombinovaný výdej 350 / 700 bar. Jejich umístění musí umožnit plnění vozidel z pravé i levé strany.

Celkový výdej VPS Hranečnick je definován jako součet každodenního plnění 30 linkových autobusů s průměrným odběrem cca 30 kg vodíku a asi 15 osobních a užitkových vozidel s odběrem 5 kg vodíku. Celkově tedy výkon VPS Hranečnick bude 1.000 kg vodíku za den s rozdělením do 2 etap.

Rychlost plnění je optimalizována na rychlo-plnění s instalací prvků HF (High Flow). K ověření rychlosti plnění 1 autobusu bude proveden test rychlosti plnění s parametry: 35 kg vodíku naplnit do 8 minut.

Z hlediska organizace obsluhy linkových vodíkových autobusů je žádoucí, aby vozy byly naplněny buď ráno před jejich výjezdem na linku, nebo pak večer po jejich návratu z linky. Na ranní i večerní plnění autobusových nádrží vodíkem je ze strany DPO dána vždy 1,5 hodiny. To znamená, že dosažení takového režimu je možné pouze přepouštěním vodíku z vysokotlaké zásoby, nikoliv přímým výkonem kompresoru.

Vodík pro VPS Hranečnick bude dovážen vybraným dodavatelem vodíku v bateriových vozech, jejichž převozní kapacita bývá kolem 300 kg vodíku. Provozní zásoba vodíku pro VPS bude uložena ve vertikálních zásobnících s vodním objemem 95 m<sup>3</sup> při maximálním pracovním tlaku 50 bar. Příjezdová komunikace pro zásobovací trailer musí být samostatná a stání traileru nesmí bránit v užívání VPS a jejich výdejních stojanů.

Koncepcí VPS Hranečnick je veřejná plnící stanice bez obsluhy a jakýchkoli dalších služeb. Platební styk je zajištěn terminálem na platební karty a chipy, které umožní rozlišení vlastních vozidel DPO. Kromě výdejních stojanů budou technologické části VPS zajištěny proti přístupu nepovolaných osob. Zóny s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par musí být řádně vyznačeny. Na viditelném a přístupném místě budou vyvěšeny pokyny pro bezpečnou a správnou manipulaci se zařízením při plnění vodíku. Pokyny budou vyvěšeny v jazyce českém, anglickém, ruském a polském.

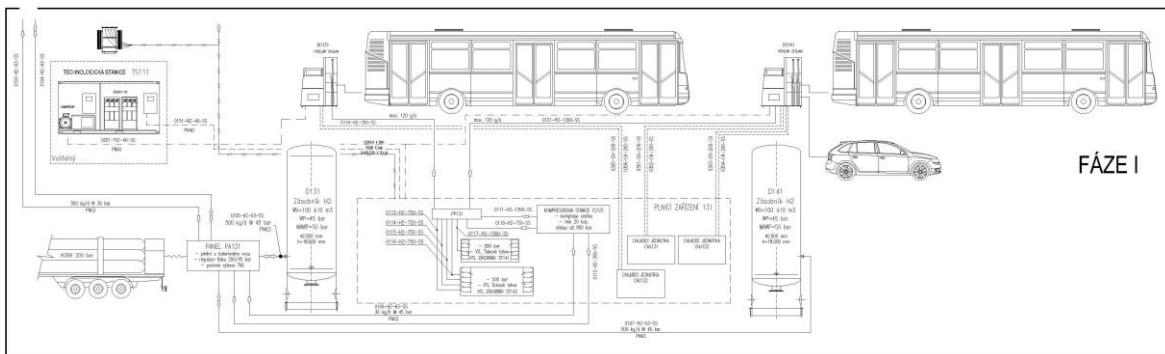
Požární bezpečnost VPS musí být v souladu s certifikovanou Metodikou výstavby a provozu vodíkových plnicích stanic a TPG 304 03.

### Specifikace:

- a) Typ VPS: Kontejnerové řešení
- b) Určení VPS: Veřejná plnicí stanice
- c) Vozidla: Autobus (350 bar)  
Automobil (700 bar)
- d) Umístění: Areál dopravního podniku Ostrava, Hranečnick
- e) Vstupní tlak zdrojového vodíku: cca 25 bar
- f) Zásoba H<sub>2</sub>: Vertikální zásobník 100 ± 10 Nm<sup>3</sup> H<sub>2</sub> (50 bar).
- g) Režim komprese: Stlačování H<sub>2</sub> na tlak vysokotlaké zásoby.
- h) Kompresní teplo: Odvádění do atmosféry.
- i) Kapacita: Naplnění 30 autobusů + 15 automobilů (tj. 30x30 kg H<sub>2</sub> / 350 bar + 15x5 kg H<sub>2</sub> / 700 bar).
- j) Rychlost plnění: Autobus s omezením rychlosti plnění 120g/s H<sub>2</sub>;  
Automobil s omezením rychlosti plnění do 60g/s H<sub>2</sub>.

#### D.2.1.3 Funkční náplň

Základní funkce plnicí stanice je patrná z technologického schématu D.2.1-02 TECHNOLOGICKÉ SCHÉMA. Jedná se o návrh dle požadavků zadavatele. Plnicí stanice stlačeného vodíku je zařízení k plnění tlakových nádrží autobusů hromadné dopravy stlačeným vodíkem. Tvoří ji zdroj vodíku, kompresor, vysokotlaká zásoba (*storage*), výdejní zařízení, potrubní rozvody technických plynů, popřípadě další příslušenství. Jednoduché blokové schéma plnicí stanice:



**Obr. 1.** PFD - Process Flow Diagram

V technologickém souboru se bude nacházet kontejner pomocných technologií. Dusíkový rozvod zajišťuje inertizaci celého souboru technologie plnicí stanice vodíku. Vzduchový kompresor umožňuje ovládání pneumatických armatur v celém prostoru technologie.

#### D.2.1.4 Bezpečnostní koncept

##### D.2.1.4.1 Systém detekce a odvětrání

V místnosti kompresní jednotky bude instalován systém měření koncentrace vodíku. Havarijní větrání (10x za hodinu) bude spuštěno snímačem koncentrace vodíku automaticky, v případě dosažení hranice 10% DMV (DMV = dolní mez výbušnosti) vodíku. Zároveň bude spuštěna varovná světelná a zvuková signalizace. V případě zjištění zvýšené koncentrace vodíku na 20% DMV, je také automaticky uzavřen přívod vodíku do místnosti, odpojí se přívod elektrické energie, uzavřou se bezpečnostní armatury (propojení zásobníku vodíku) a zařízení se automaticky odtlakuje.

Pokud bude systém měření koncentrace zařazen do požárně bezpečnostních zařízení tak bude napájení tohoto systému realizováno pomocí samostatné UPS.

Místnost bude vybavena přirozeným větráním 0,5x za hodinu.

#### D.2.1.4.2 Řídící systém – bezpečnostní funkce



HLAVNÍ VYPÍNAČ, slouží k zapnutí a vypnutí celého zařízení. Při požáru nebo při výjimečných situacích provede obsluha odpojení celého pracoviště od elektrického napájení. Hlavní vypínač je umístěn v hlavním rozvaděči.



NOUZOVÉ ODSTAVENÍ - "Nouzové zastavení" znamená, že v případě nouze je nutno nejen nastavit všechny technologické prvky do výchozí pozice, ale i bezpečně vyřazení všech zdrojů energie, které mohou být zdrojem nebezpečí, jako například nahromaděná energie. V prostoru plnicí stanice jsou rozmístěny bezpečnostní tlačítka (červený hříbek ve žlutém poli).

Nouzové odstavení zajistí:

Odstavení napájení kompresoru.

Odstavení ovládání všech pneumatických ventilů. - dojde mechanicky k přestavení ventilů do jejich výchozího nastavení NC nebo NO.

Výpadek elektrické energie – při výpadku se odstaví veškerá technologie.


V případě zařazení systému měření koncentrace a havarijní ventilace do požárně bezpečnostního zařízení tak bude tento systém napájen pomocí UPS.

#### **Maximální pracovní přetlak**

Nepřekročení max. pracovního přetlaku jednotlivých částí technologického zařízení je zajištěno provozní regulací a osazením mechanických pojistných ventilů. Provedení pojistných ventilů musí odpovídat ČSN EN ISO 4126-1. Návrh průtočného množství pojistných ventilů musí být proveden v souladu s ČSN EN ISO 4126-7. Pro zabránění zbytečného otevření pojistných ventilů, zajistí řídicí systém odstavení zdrojů tlaku v případě překročení pracovního přetlaku blízkého se nastavení pojistných ventilů. Tato funkce nebude realizována jako bezpečnostní.

#### D.2.1.4.3 Ochrana před nebezpečím výbuchu

V celé místnosti kompresní jednotky se nachází zóna 2 s nebezpečím výbuchu plynu.

V zóně 2 budou instalovány ventily s klidovou polohou, v klidu zavřeno (mimo odtlaků) a pneumatickým pohonem. Tyto pohony budou v nevýbušném provedení „ II 3G Ex x IIC T1 „,

Další spotřebiče, které budou provedeny v nevýbušném provedení  II 3G Ex x IIC T1:

- Havarijní ventilátor a ventilátor nuceného větrání
- Umělé osvětlení
- Nouzové osvětlení
- Elektrické topení
- Snímače teploty a tlaku MaR
- Snímač koncentrace H<sub>2</sub>

## D.2.2 TECHNICKÝ POPIS TECHNOLOGICKÉHO SOUBORU

### D.2.2.1 Konstrukční řešení

Jedná se o průmyslovou stavbu uvnitř areálu bývalého parkoviště dopravního podniku Ostrava. Zkompletovaný technologický soubor plnicí stanice s technologickým vybavením bude osazen na připravené betonové základy. Provedení betonových základových patek je podrobně popsáno ve stavební části dokumentace. Kontejner kompresní stanice tvoří ocelový svařovaný skelet s tepelnou izolací. Na technologický soubor plnicí stanice navazuje venkovní zpevněná plocha ze zámkové dlažby vybavená uzemněním pro stání vozidel, během stáčení.

### D.2.2.2 Dispoziční řešení

Dispoziční řešení technologického souboru je znázorněno na výkresu D.2.1-04 TECHNOLOGICKÁ DISPOZICE 1.FÁZE. Kompresní kontejner, který je jednou ze základních částí technologického souboru, je umístěn rovnoběžně s příjezdovou komunikací. Na kompresní stanici, na které je umístěna jedna z chladících jednotek navazuje kontejner pomocné technologie. Uvnitř kontejneru se nachází pomocné technologie jako kompresor stlačeného vzduchu s rozvodným panelem, výrobek dusíku a rozvodný panel dusíku.

S instalovanými velkokapacitními vertikálními zásobníky vodíku 95m<sup>3</sup> sousedí svazky tlakových lahví vysokotlaké zásoby vodíku s přílehlým priority panelem.

S velkokapacitním zásobníkem sousedí dvojice chladících jednotek.

Technologický soubor venkovní vodíkové stanice je ohraničen protihlukovou montovanou stěnou, která zároveň plní bezpečnostní funkci. Její technické řešení je popsáno ve stavební části dokumentace. Veškeré servisní zásahy budou prováděny uvnitř perimetru technologického souboru.

### **D.2.2.3 Bezbariérové užívání stavby**

Plnicí stanice je bezobslužný automatický provoz, což je v souladu s §2 vyhlášky 398/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů, která stanoví obecně technické požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu.

## D.2.3 STROJE A ZAŘÍZENÍ STANICE

### D.2.3.1 DPS 01.1 Venkovní veřejná vodíková stanice

V rámci technologie plnicí stanice budou dle návrhu umístěna zařízení:

- Provozní zásobníky zdrojového vodíku
- Kompresní prvek
- Vysokotlaký zásobník vodíku (Storage)
- Priority panel
- Pomocné technologie (Inertizace, stlačený vzduch, ..)
- Chlazení
- Výdejní stojan
- Platební terminál

Stroje a zařízení vč. potrubních propojení a armatur technologického souboru tvoří vyhrazené technické zařízení ve smyslu vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. a vyhl.č. 18/1979 Sb.

Po zhotovení a instalaci, technologický soubor podléhá všem postupům a procedurám dle vyhlášky č. 21/1979 Sb. a vyhlášky č. 18/1979 Sb., dle níže uvedených kapitol.

#### D.2.3.1.1 Kategorizace zařízení

Ve smyslu vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. a vyhl.č. 18/1979 Sb., kterými se určují vyhrazená plynová a tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, je technologické zařízení zařazeno jako:

- Plnicí stanice stlačeného vodíku - je vyhrazené plynové zařízení dle § 2, písm. (c) dle vyhl.č. 21/1979 Sb (plnění nádob plyny, včetně tlakových stanic)
- Potrubní rozvody plynů - je vyhrazené plynové zařízení dle § 2, písm. (f) dle vyhl.č. 21/1979 Sb.
- Tlaková nádoba provozní zásoby H<sub>2</sub> – je vyhrazené tlakové zařízení dle §2, odstavce 1, písmene b) vyhl. 18/79 Sb. v platném znění. (tlakové nádoby stabilní).

Řídící technická legislativa:

- CSN ISO 19880-1
- ČSN EN 13480
- ČSN 07 8304
- ČSN 69 0012
- TPG 304-03

#### D.2.3.1.2 Technické požadavky

Provedení a instalace technologických zařízení musí odpovídat požadavkům zákona 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, v platném znění, nařízení vlády 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění a nařízení vlády 101/2005 Sb. Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, v platném znění.

Bezpečnostní značky, značení a signály musí být provedeny a umístěny v souladu nařízením vlády 375/2017 Sb. Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů, platném znění.

#### D.2.3.1.3 Popis zařízení

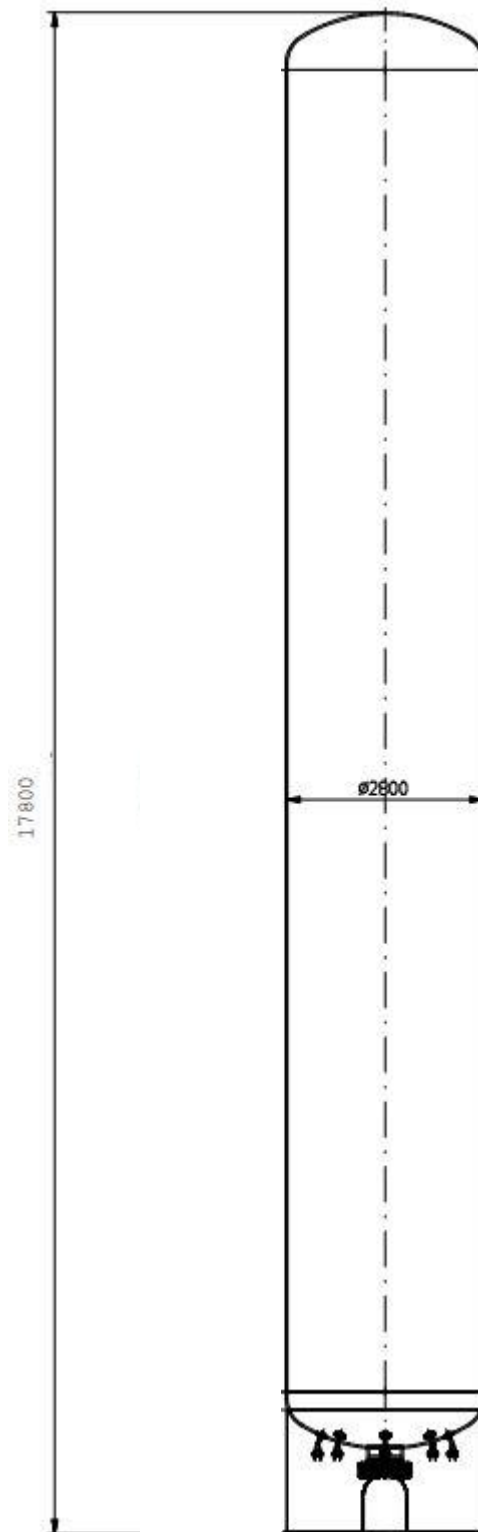
Plynný vodík je přiváděn ze zásobníků vodíku do vysokotlakého kompresoru, který stlačuje vodík do vysokotlaké zásoby, odkud se následně vodík přepouští do nádrže v mobilním dopravním prostředku.

### Zásobník vodíku

Zdroj vodíku tvoří dvojice vertikálních neizolovaných zásobníků (95 m<sup>3</sup>, provozní tlak 25–45 bar, MAWP 50 bar) zásobována pomocí trailerů v rámci pravidelných dodávek. Jedná se o jednoplášťovou tlakovou nádobu stabilní, u které při provozu musíme respektovat oteplení až o 30 K vlivem vývoje počasí. Proto plnicí tlak zásobníku je stanoven o 10% (viz oteplení nádoby o 30 K, což je právě 10% změny teploty) na 45 barů. Vodíkové zásobníky jsou umístěny vedle budoucí plnicí stanice na připravených základových deskách.

#### Technická specifikace

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Objem:                    | 95 m <sup>3</sup>                            |
| Maximální pracovní tlak:  | 50 bar (-20°/+50°C)                          |
| Medium:                   | Vodík plynný (gH <sub>2</sub> )              |
| Skladovací objem:         | cca 400 kg H <sub>2</sub>                    |
| Korozní přírůstek:        | Min. 1 mm (uvnitř)                           |
| Směrnice:                 | DGRL (PED)<br>2014/68/EU-Modul G,<br>AD 2000 |
| Průměr zásobníku (vnější) | cca. 2.800 mm                                |
| Výška zásobníku           | cca. 18.000 mm                               |
| Dno:                      | Klenuté dno elipsovité<br>DIN 28013          |
| Hmotnost zásobníku:       | až 50 000 kg                                 |



Obr. 2. Nákres zásobníku



## Plnicí stanice

V kontejneru plnicí stanice bude umístěna technologie určená pro stlačení vodíku z provozních zásobníků na požadovaný maximální tlak 1000 bar a je napojena na vysokotlakou zásobu vodíku a následně na plnicí stojan. Technická řešení od různých společností se výrazně odlišují, proto nelze uvést přesné technické parametry.

---

### Technická specifikace technologického souboru

---

|  |            |   |
|--|------------|---|
| Rozměry kontejneru kompresní jednotky                            | mm (DxŠxV) | 6058x2438x2600<br>(dle dodavatele)            |
| Rozměry technologického kontejneru                               | mm (DxŠxV) | 6058x2438x2600<br>(dle dodavatele)            |
| Barva kontejneru   |            | Bílá (RAL 9010)                               |
| Hmotnost kontejneru kompresní jednotky                           | t          | cca 20  |
| Hmotnost vysokotlaké zásoby bez náplně vodíku ( <i>Storage</i> ) | t          | cca 80  |
| Elektrické připojení   |            | TNC-S 3 x 230/400 V / 50Hz                    |
| Provozní podmínky  | Teplota:   | -20 / +35 ° C                                 |
| Hlučnost   | db (A)     | 70 ve vzdálenosti 10 m (v otevřeném prostoru) |
| Vstupní tlak zdrojového vodíku                                   | bar        | min. 20                                       |
| Čistota vodíku   |            | Dle požadavků SAE J2719                       |
| Kompresor pro stlačený vzduch (pneumatické ovládání)             |            | Instalován (dle dodavatele)                   |

---

### Kompresorová sestava

Kompresorová jednotka je v technologickém souboru plnicí stanice jedním ze základních prvků. K dosažení potřebné komprese lze použít řadu různých kompresorů. Obvyklými typy jsou multiplikátory, pístové, membránové, iontové kompresory nebo jejich kombinace, které jsou vybírány podle konstrukce čerpací stanice (kapacita, spotřeba energie, hospodárnost atd.). Komprese vodíku je způsob, jak překonat tlakový rozdíl mezi zdrojovým vodíkem (25 bar) a tlakem zásoby pro doplňování paliva (až do 1 000 bar). Protože palivový člunek ve vozidle je provozován s čistým vodíkem, je důležité, aby během stlačování nedocházelo ke kontaminaci vodíku.

Kompresor vodíku zahrnuje:

- Vysokotlaký kompresor
- pohonný systém, (např. hydraulickou jednotku nebo elektromotor)
- řídicí rozvaděč.

Kompresor je dodán jako komplexní systém, který také obsahuje komponenty zajišťující bezpečný a spolehlivý provoz.

Důležité bezpečnostní požadavky na kompresor jsou následující:

- instalace bezpečnostních snímačů, které zajistí automaticky kontrolu teploty a tlaku tak, aby hodnoty nepřekročily nastavené provozní meze.

- zajištění, že komprimovaný vodík nebude kontaminován zejména kyslíkem anebo jinými cizorodými látkami.
- případné vibrace z kompresoru nesmí být převedeny na připojovací potrubí a další části sestavy.

---

### Technická specifikace

---

|  |        |                       |
|--|--------|-----------------------|
| Typ kompresoru   |        | Dle dodavatele        |
| Maximální výstupní tlak vodíku                             | bar    | 1000                  |
| Maximální pracovní tlak kompresoru                         | bar    | 962,5 dle ISO 19880-2 |
| Vstupní tlak provozního vodíku                             | bar    | 20 – 300              |
| Kapacita kompresorové jednotky                             | kg / h | 10 - 50               |
| Elektrický příkon kompresorové jednotky mimo příslušenství | kW     | cca 200               |
| Řídicí systém  |        | PLC                   |

---

### Chladicí systém

Chladicí systém upravuje teplotu vodíku v procesu komprimace i teplotu vodíku před naplněním do vozidla (SAE J2601). Chladicí systém se skládá z chladících okruhů spojených s výměníky tepla v různých částech technologického souboru. Všechny komponenty jsou zabudovány do samostatného systému pro venkovní instalaci. Médium, které chladicí systém využívá, není definováno, je však vyžadována jeho nehořlavost. Tento systém je navržen i k online chlazení výměníku tepla pro plnění vozidel na  $-40^{\circ}\text{C}$ , případě jinou teplotu dle dodavatele technologie.

---

### Technická specifikace

|                             |    |  |
|-----------------------------|----|--|
| Maximální elektrický příkon | kW | cca 150kW  |
| Počet chladících jednotek   | ks | 3  |
| Typy tepelných výměníků     |    | Dle dodavatele   |
| Instalace strojní části     |    | Střecha technologického kontejneru a / nebo kompresní jednotky<br>Vedle zásobníků H <sub>2</sub> |

---

### Pomocné technologie (Inertizační jednotka)

Součástí technologie plnící stanice vodíku je zdroj a potrubní rozvod dusíku. Pro zajištění možnosti bezpečného odstavení a servisu jsou potrubní propojení vodíku inertizována dusíkem, aby se zamezilo možnosti vzniku výbušné směsi vodíku a kyslíku. V technologickém celku budou dle návrhu umístěna zařízení:

#### Vzduchový kompresor

Kompresor stlačeného vzduchu bude instalován do kontejneru kompresorové jednotky nebo do technologického kontejneru s odvětráním do venkovního prostoru. Stlačený vzduch je nezbytný pro ovládání akčních prvků v technologickém souboru.

Kompresor pracuje v automatickém pracovním režimu.

#### Vysokotlaká zásoba

Technologický soubor plnící vodíkové stanice bude obsahovat vysokotlakou zásobu vodíku, která zajišťuje dostatečný objem vodíku pro investorem požadované množství vozidel. Další funkcí zásoby H<sub>2</sub> je rovnoměrné zatížení kompresoru. Množství uloženého vodíku je navrženo podle výkonu stanice. Zásobu vodíku lze z energetických důvodů rozdělit do jedné nebo více sekcí. Sekce lze rozlišovat podle úrovně tlaku vodíku. Řízení procesu doplňování paliva a snižování tlaku z jednotlivých sekcí se provádí pomocí systému řízení zásoby

plynu. Sekce jsou chráněny mechanickými prvky proti tlakovému přetížení a proti zpětnému proudění.

### Technická specifikace

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Medium                  |     | Vodík <i>plynný</i>  |
| Počet tlakových sekcí   |     | Určuje dodavatel   |
| Tlakové nádoby          | bar | až 1000  |
| Maximální pracovní tlak | bar | 962,5 dle ISO 19880-2  |
| Instalace               |     | Venkovní, krytá proti povětrnostním podmínkám a přímému slunci |

### Plnicí stojany vodíku a výdejní stojan pro kapalinu do ostříkovačů (WSE)

Plnicí stanice vodíku v Ostravě bude obsahovat celkem 4 ks plnicích stojanů vodíku (H2) a 1 ks výdejního stojanu vody pro ostříkovače (WSE).

- 1 ks Oboustranný plnicí stojan, 2 pistole, plnění vodíku jak pro osobní automobily (700 bar) tak pro autobusy (350 bar). Metrologická certifikace, veřejný výdej.
- 3 ks jednostranný plnicí stojan, 1 pistole, plnění vodíku pouze pro autobusy DPO (350 bar). Metrologická certifikace, výdej pro vlastní potřebu-neveřejný.
- 1 ks oboustranný výdejní stojan pro kapalinu do ostříkovačů (WSE).

Výdejní stojany vodíku a vody do ostříkovačů jsou i vyráběny v ČR, je tak zabezpečen jejich záruční a pozáruční servis.

Výdejní stojan zahrnuje kontrolní systém, filtr, uzavírací ventily, tlačítka start / stop, informační displej (s uvedením množství naplněného vodíku).

Plnicí koncovky musí být vybaveny odpojitelným bezpečnostním připojením. Všechny plnicí koncovky musí být schváleny pro vodík a odpovídat příslušné oborové normě. Přípojné hadice musí být dostatečně pevná, aby vydržela očekávané zatížení (pevnost v tahu a zkrutu) při běžném užití pro účely plnění vozidla. Přípojné hadice musí mít ochranu proti oděru nebo přelomení a nesmí překročit délku 5 m.

V etapě 1 budou instalovány výdejní stojany ve dvou variantách. Výdejní stojan pro autobusy s pracovním tlakem 350 bar H2 a druhý výdejní stojan vybaven sekundární plnicí hadicí (700 bar / 350 bar H2) pro plnění osobních vozidel.

V případě výdejního stojanu pro plnění automobilů H2 o tlaku 700 bar je výdejní stojan vybaven infračerveným rozhraním pro komunikaci mezi vozidlem a výdejním stojanem v souladu se standardem SAE TIR J2799.

Další součástí tohoto systému je tlačítko nouzového zastavení.

### Technická specifikace

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Typ vozidel             |     | Autobusy<br>Osobní automobily/Autobusy |
| Cílový tlak plnění      | bar | 350 a 350/700                          |
| Standard plnění         |     | SAE TIR J2601 plnicí protokol          |
| Typ měření průtoku      |     | Průtokoměr - Obchodní měření           |
| Plnicí koncovka 700 bar |     | 70MPa dle ISO 19880-2/J2600            |
| Plnicí koncovka 350 bar |     | 35MPa dle ISO 19880-2/J2600            |
| Délka hadice            | m   | max. 5                                 |
| Instalace               |     | Venkovní prostředí                     |

Vnější i vnitřní spojovací potrubí pro vodík bude provedeno vysokotlakými trubkami z nerezové

austenitické oceli.

Potrubí bude vodivě propojeno a chráněno proti blesku a účinkům statické elektřiny. Potrubní trasa bude tímto uvedena na stejný potenciál. Trasa potrubí bude vedena na izolačních opěrách z nehořlavých materiálů.

## **Samoobslužný identifikační systém plnicí stanice**

Cílem etapy 1 je vybudování 2 segmentů (A a B) plnicí stanice H<sub>2</sub> (vodíku).

První segment je určen jen pro vnitropodnikové využití a bude osazen plnicím stojanem pro plnění autobusů.

Druhý segment je určen pro vnitropodnikové využití a současně pro využití běžné veřejnosti a bude osazen plnicím stojanem pro plnění autobusů i osobních vozidel.

### **A. Neveřejná část – řízení plnicího stojanu 350 bar:**

Bude instalován 1 samoobslužný platební terminál ve sloupovém provedení. Součástí platebního terminálu je řídicí systém v technologickém provedení s operačním systémem LINUX. Akceptovány budou RF bezkontaktní karty provozovatele typu MIFARE/DesFire. Terminál bude vybaven displejem a kovovou klávesnicí

v antivandalním provedení, variantně může být vybaven integrovanou tiskárnou dokladů. Plnicí stojan s elektronickým počítadlem je propojen do systému pomocí komunikační linky RS485.

### **B. Veřejná část – řízení plnicího stojanu 700/350 bar. + výdejního stojanu WSE:**

Bude instalován 1 samoobslužný platební terminál ve sloupovém provedení. Součástí platebního terminálu je řídicí systém v technologickém provedení s operačním systémem LINUX. Akceptovány budou RF bezkontaktní karty provozovatele typu MIFARE/DesFire, běžné platební karty (magnetické, čipové, bezkontaktní), případně další fleetové karty. Terminál bude vybaven dotykovým displejem s vysokou odolností pro čtení na přímém slunci, s antireflexní ochranou a krycím bezpečnostním sklem. Terminál bude vybaven integrovanou tiskárnou pro tisk pokladních a daňových dokladů. Plnicí stojan s elektronickým počítadlem je propojen do systému pomocí komunikační linky RS485.

Systém řízení plnicí stanice H<sub>2</sub> (vodíku) segmentu A. i segmentu B. bude propojen do stávajícího centrálního systému provozovatele (CENTRUM) pro správu identifikačních čipů a pro centrální sběr dat plnění.

Systém zajistí ON-LINE autorizaci identifikačních čipů. V případě výpadku konektivity systém umožní automatický přechod do režimu OFF-LINE ověřování.

Segmenty A. a B. jsou navrženy jako vzájemně nezávislé řídicí a platební systémy. Tato redundance je záměrná

s ohledem na vysokou spolehlivost celého systému v běžném provozu.

### **Popis samoobslužného identifikačního systému:**

Systém provozu plnicí stanice PH bude nepřetržitý - samoobslužný, ovládání VS bude výhradně prostřednictvím samoobslužných platebních terminálů UNICARD®5x a UNICARD®7x (samostatné sloupové provedení), data plnění jsou ukládána v integrovaném řídicím a komunikačním serveru XTR60x, který je součástí platebních terminálů.

Samoobslužný platební terminál UNICARD®5x je vybaven podsvětleným grafickým displejem pro zobrazování dat a kontextové nápovědy a masivní kovovou klávesnicí v antivandalním provedení. Pro identifikaci je možné využít jednočipový případně dvoučipový systém evidence výdeje (stávající čipy provozovatele).

Samoobslužný platební terminál UNICARD®7x je vybaven dotykovým displejem s vysokou svítivostí a antireflexní ochranou. Displej je chráněn bezpečnostním krycím sklem. Pro identifikaci je možné využít jednočipový případně dvoučipový systém evidence výdeje (stávající čipy provozovatele), jednočipový případně dvoučipový systém evidence výdeje (fakturovaní zákazníci), případně běžné platební karty

(s magnetickým záznamem, čipové či bezkontaktní), případně další fleetové karty.

Systém identifikace slouží pro ověření uživatele plnicího stanoviště, čím se zamezí nedovolenému plnění vozidla. Ke každému vozidlu bude přidělena tankovací bezkontaktní karta (čip) s unikátním ID daného vozidla. Karta bude zabezpečena čtyřmístným kódem PIN, který bude muset uživatel po přiložení karty zadat pomocí tlačítkové numerické klávesnice (na UNICARD®5x) nebo pomocí dotykové obrazovky (na UNICARD®7x).

Před započítáním plnění může být požadováno zadání až 4 doplňkových údajů (např. stav KM, číslo jízdního příkazu atd.) dle požadovaného nastavení systému.

Kontextové menu postupu identifikace je zobrazeno na displeji terminálu.

V samoobslužném režimu budou akceptovány bezkontaktní radiofrekvenční karty (čipy) typu MIFARE/DesFire. Platební terminály UNICARD®5x mohou být variantně doplněny i integrovanými tiskárnami dokladů o výdeji. Platební terminál UNICARD®7x je integrovanou tiskárnou dokladů vybaven standardně (je nutné zabezpečit tisk daňových dokladů).

### **Popis zařízení:**

Výdejní stojany i samoobslužné platební terminály plnicí stanice budou napájeny přes UPS. Informace o plnění jsou ukládány v integrovaných řídicích systémech XTR60x platebních terminálů.

Řídicí a komunikační server XTR60x musí běžet pod operačním systémem LINUX, k řízení je využitý SW UniPOS®. Plnění PH a provozních kapalin je nezávislý na stavu podnikové sítě (LAN, popř. WLAN). Každý z instalovaných řídicích systémů je propojen do stávajícího centrálního systému CENTRUM. Pro obsluhu, nastavení a ovládání systému slouží centrální SW CENTRUM, případně i klienti SW UniPOS®, kteří mohou být instalováni na stávajících standardních PC zadavatele s OS WINDOWS 7 a vyšším. Systém bude poskytovat podrobné informace o plnění, denní přehled o tankování a souhrnné přehledy plnění. Informace o plnění jsou předávány standardní exportní dávkou do nadřazených evidenčních a informačních systémů provozovatele. Exportní soubor je vytvářen průběžně, předání dat je závislé jen na požadavku nadřazeného informačního systému zadavatele. Stav systému, tedy všechny provozní a chybové hlášky jsou zobrazovány na klientských PC v aplikaci UniPOS®. Pro napojení do centrálního systému provozovatele, pro přístup klientů řídicího SW, přenos exportních dávek je nutná přípojka datového kabelu (IP konektivita - ethernet), která bude přenášet potřebná data mezi nově budovanými plnicími stanovišti a stávajícím datovým rozvaděčem. Řídicí systém umožní vzdálený přístup smluvní servisní organizace. Systém umožní i napojení do dohledového centra UniGUARD24® s možností automatického zasílání vybraných zpráv o stavu systému na určené uživatele (pomocí e-mailu).

### **Základní funkce obslužného SW:**

- kompletní správa zákazníků, lokálních čipů a čipů vozidel,
- možnost zavedení opravných a přetočových identifikátorů,
- možnost zadání až 4 doplňkových údajů před zahájením plnění (stav KM, motohodiny atd.),
- poskytuje údaje o provedených odběrech PH, obsahuje výstupní sestavy a exporty do formátu PDF,
- propojení do centrálního systému CENTRUM, **využití stávajícího již provozovaného centrálního systému CENTRUM**
- exportní přenosové dávky pro zpracování dat v nadřazených systémech (CSV, XML),
- denní sestavy registrů plnicích pistolí, denní sestavy stavů PHM ve skladovacích nádržích,
- přístup do programu je chráněn kódy uživatelů a přístupovými hesly. Jednotlivým uživatelům jsou přiřazeny určitá práva, takže každý uživatel smí vykonávat pouze povolené činnosti,
- ruční a automatické zálohování dat,
- instalace SW na více pracovních stanicích, síťová verze,
- připojení hladinměřů,
- diagnostika systému,
- možnost propojení systému do dohledového centra **UniGUARD24®**, webové rozhraní dohledového centra je přístupné provozovateli,

- kompletní vedení skladu metodou FI-FO nebo metodou průměrných cen, obrátové sestavy, sestavy skladů,
- kredity (litry/Kč),
- limity (litry/Kč),
- speciální zákaz/povolení (výdej konkrétního produktu dle vozidla).

### **Dohledové centrum platebního a řídicího systému plnění H2:**

Samoobslužný platební a řídicí systém je možné napojit na systém dohledového centra **UniGUARD24®**. Systém zaznamenává veškeré provozní a chybové stavy řídicí technologie plnicí stanice. U definovaných stavů je možné nastavit automatické zasílání na určené e-maily provozovatele, či zasílání SMS zpráv na určené mobilní čísla provozovatele. Provozovatel má k dispozici přístup do dohledového systému přes jeho WWW rozhraní, případně pomocí mobilní aplikace (OS ANDROID i iOS).

### **D.2.3.2 DPS 01.2 Potrubní rozvody**

Jedná se především o potrubí, ventily či propojovací materiál. Všechny spojovací prvky musí být vhodné pro plynný vodík a odpovídat dané provozní teplotě a tlaku. Šroubení by mělo být použito pouze v nutných případech. Vodíkové potrubí musí být vedeno vhodnou trasou tak, aby bylo minimalizováno riziko poškození dalších komponent. Veškeré sváry musí být provedeny dle svařovacích postupů tak, aby se zabránilo vodíkovému křehnutí materiálu či vzniku prasklin. Žádné ohyby nesmí mít praskliny, vrásky, boule či jiné defekty. Instrukce uvedené dodavateli trubek musí být dodržovány a zdokumentovány.

Veškerá potrubní propojení a rozvodné panely jsou navržena z trubek a z tvarovek určených pro medium, které jím má být vedeno.

Kotvení potrubí bude provedeno v souladu s požadavky ČSN EN 13480-4:2013, třída podpěr S1. Musí být zvolena vhodná kombinace pevných a kluzných uložení, tak, aby byla zajištěna možnost tepelné dilatace potrubí. V případě dlouhých vedení bez změny směru musí být proveden kompenzátor. Vzdálenost podpěr bude navržena, s ohledem na průměr potrubí, v souladu s požadavkem ČSN EN 13480-3:2013. Volba typu a detailní návrh kotevního systému bude předmětem dalších stupňů PD.

Při dělení potrubního materiálu musí být zajištěna trvalá možnost identifikace materiálu buď zachováním původních značek, nebo jejich přenesením. Způsob přenesení značek nesmí negativně ovlivňovat vlastnosti materiálu (například tvorba vrubů).

Svarové spoje na potrubí musí být provedeny v souladu s článkem 9, ČSN EN 13480-4:2013. Spoje musí být provedeny v ochranné plynové atmosféře. Přídavné materiály musí mít dokumentaci dle ČSN EN 10204 a musí být prokázáno, že jsou způsobilé pro použití se základním materiálem. Pro provedení spojů musí být zpracovány technologické postupy a kvalifikace pracovníků musí odpovídat ČSN EN 287. Svařecské práce musí být kontrolovány svařecským dozorem. Svařecské práce nesmí být prováděny při nevhodných klimatických podmínkách.

Značení potrubí bude provedeno v souladu s normou. Potrubí musí být označeno štítky s názvem / symbolem plynu, průměrem potrubí a směrem proudění, a to v blízkosti armatur, dělicích konstrukcí a technologických zařízení. Vzdálenost dvou značení nesmí být větší než 10 m.

Průchody potrubí stavebními konstrukcemi budou provedeny za pomoci chrániček s přesahem min. 50 mm na každé straně. Průchody potrubí požárně dělicími konstrukcemi budou provedeny pomocí certifikovaného systému protipožárních ucpávek. Provedení průchodu konstrukcemi musí umožnit dilataci potrubí

Výpočet tlakového zatížení potrubních rozvodů musí být doložen zhotovitelem v rámci projektu pro realizaci.

Návrh seznamu potrubních větví je uveden jako příloha projektové dokumentace.

Provedení potrubních rozvodů musí splňovat požadavky ČSN EN 13480:2013.

Použitý potrubní materiál musí být v souladu s ČSN EN 13480-2:2013.

Návrh a výpočet potrubí bude proveden v souladu s ČSN EN 13480-3:2013.

Montáž potrubí musí probíhat v souladu s ustanoveními ČSN EN 13480-4:2013.

Kotvení potrubí bude provedeno v souladu s požadavky ČSN EN 13480-4:2013, třída podpěr S1.



### D.2.3.3 DPS 01.3 Elektroinstalace, MaR, uzemnění

Technické řešení je provedeno dle posledních platných vyhlášek a norem.

Předpokládaná výkonová bilance – instalované spotřebiče

*Vodíková plnící stanice*

|  |                        |                 |
|--|------------------------|-----------------|
| <u>Předpokládaný instalovaný příkon celkem</u> | <u>P<sub>i</sub> =</u> | <u>403,0 kW</u> |
| Celková soudobost zařízení                     |                        | 0,83            |
| <u>Výpočtové zatížení</u>                      | <u>P<sub>p</sub> =</u> | <u>350,0 kW</u> |

#### D.2.3.3.1 Kabelové trasy

Prívodní kabelová trasa od trafostanice bude uložena v kabelovém výkopu. Prívodní kabel bude uložen po cele délce v chrániče. Kabelová trasa bude vedena přes dvě protahovací jímky.

El. rozvody uvnitř jednotek budou provedeny celoplastovými kabely s Cu jádry, uloženými na drátěných kabelových lávkách a v ochranných trubkách. Sdělovací (signálové) kabely budou opatřeny stíněním a budou ukládány odděleně od silových a ovládacích kabelů. Prívody k přístrojům do výše 1.5 m nad podlahou jsou chráněny před mechanickým poškozením. Kabelové lávky a ochranné trubky jsou dodány v provedení, odolávajícího danému prostředí (ocel FeZn).

V technologických prostorech, kde se kabely ukládají mimo vlastní uzavřené kabelové cesty, se musí kabelové trasy situovat do bezpečných vzdáleností od požárně nebezpečných zařízení (horké potrubí, horké aparáty apod.), případně provést mechanickou a protipožární ochranu kabelů.

Datové kabely budou vedeny v samostatném uložení, aby se předešlo nežádoucímu ovlivňování.

Kabelové trasy, které prostupují stavebními konstrukcemi v místě dělení požárních úseků, musí být po montáži utěsněny požární přepážkou.

Kabelové trasy pro jiskrově bezpečné obvody se musí ukládat odděleně od ostatních obvodů a musí vyhovovat ČSN EN 60079-14 ed. 4 a ČSN EN 60079-25 ed. 2.

Kabelové trasy pro požárně odolné kabely musí být instalovány samostatně na vlastních konstrukcích a musí splňovat požadavky PBR a norem.

Uložení kabelů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 a normám souvisejícím. Provedení elektroinstalace musí odpovídat ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a ČSN 34 1610. Kabely jsou navrženy v provedení s měděnými jádry. Napájecí kabely jsou nestíněné.

Provedení kabeláže musí být takové, aby bylo dostatečně odolné proti elektromagnetickému a elektrostatickému rušení v souladu s platnými normami.

#### D.2.3.3.2 Uzemnění a pospojování

Uzemnění a pospojování bude provedeno v souladu s ČSN 62 305 „Předpisy pro ochranu před bleskem“.

Pro uzemnění potrubních rozvodů bude připravena nová zemnicí soustava, budou využity ocelové konstrukce kontejneru v souladu s čl. 75 citované normy. Potrubní rozvody a pomocné ocelové konstrukce budou propojeny šroubovými spoji na tuto soustavu.

Hodnota přechodového odporu nepřesahuje hodnotu 5 ohmů. Provedení uzemnění odpovídá ČSN 33 2000-5-54.

Po dokončení montáže bude uzemnění kontrolováno měřením přechodových odporů.

#### D.2.3.3.3 Rozvodná soustava

3+N+PE, 400/230V, AC 50Hz, TN-C-S

#### D.2.3.3.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí: krytím nebo izolací.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3: samočinným odpojením od zdroje, doplňujícím proudovým chráničem. Neživé části přístrojů, zařízení a kovové hmoty v jejich okolí budou spojeny ochranným vodičem a uzemněny. Elektrická zařízení budou mít propojen ochranný vodič s uzemňovací soustavou.

#### **D.2.3.3.5 Podmínky pro ochranu před nebezpečným dotykem částí neživých samočinným odpojením od zdroje**

- a) ochranné vodiče, uzemňovací přívody a vodiče pro pospojování a uvedení na stejný potenciál mají požadovaný průřez
- b) ochranné vodiče, uzemňovací přívody a vodiče pro pospojování a uvedení na stejný potenciál jsou správně uloženy, místa přívodu a spojení jsou zajištěna proti samovolnému uvolnění a ochráněna proti korozi
- c) nesmí být zaměněny ochranné a pracovní vodiče
- d) nesmí být zaměněny ochranné a střední vodiče
- e) u ochranných a středních vodičů musí být dodrženy předpisy označení o místech připojení a oddělení
- f) všechny neživé části instalace budou spojeny s uzemňovacím bodem sítě prostřednictvím ochranných vodičů
- g) v ochranných vodičích PEN a PE nesmí být žádná zařízení na ochranu proti nadproudu

#### **D.2.3.3.6 Ochrana proti zkratu nebo přetížení**

Ochrana proti nadproudům bude dle ČSN 33 2000-4-43 ed. 2, jednotlivé obvody budou členěny a samostatně jištěny pro zajištění spolehlivého provozu. Vývody z rozvaděčů budou jištěny pojistkami a jističi na vývodech. Zkratové poměry na vývodech jsou omezeny omezovací schopností jističů a pojistek.

#### **D.2.3.3.7 Ochrana před přepětím**

V objektu budou použity přepětíové ochrany pro silnoproudá elektrická zařízení zajišťující koordinaci izolace kategorie II až IV podle ČSN 33 0420 a ČSN EN 62305. Kombinované svodiče třídy T1+T2 přepětí budou instalovány v hlavním rozvaděči VPS.

#### **D.2.3.3.8 Zkratová odolnost**

Nové rozvaděče a zásuvkové skříně budou navrženy pro zkratový proud  $I_{cu} < 10 \text{ kA}$ .

#### **D.2.3.3.9 Uzemnění a pospojování**

Vnější obvodový zemnič (typ B) bude uložen kolem objektu kontejneru. Uzemnění bude provedeno páskem FeZn 30x4 mm uloženým v zemi ve vzdálenosti 1 m v hloubce minimálně 0,5 m. Obvodový zemnič bude opatřen vývody pro připojení kontejneru, vnitřní a venkovní ocelové konstrukce technologie. Pro připojení kontejneru budou vyvedeny čtyři vývody buď páskem FeZn 30x4 nebo drátem FeZn Ø10 mm, které budou v místě přechodu z betonu nebo země řádně ochráněny asfaltovým nátěrem nebo izolací proti zabránění koroze. 2 samostatné vývody páskem FeZn 30x4 mm budou ukončené zkušebními svorkami.

Vnější obvodový zemnič bude připojen páskem FeZn 30x4 mm k nové zemní soustavě areálu.

Maximální hodnota uzemnění nesmí přesáhnout 5 Ohmů.

V místnostech vodíkové plnící stanice bude instalováno pospojování veškerých spotřebičů a potrubí, které bude svedeno do svorkovnice hlavního pospojování. Pro doplňující pospojování bude na konstrukci kabelového žlabu uložen vodič H07V-K10 zž, vodič se propojí z konstrukcí kabelového žlabu. Pro pospojování jednotlivých přístrojů bude společně s napájecím kabelem veden vodič H07V-K z/ž (průřez vodiče dle napájecího kabelu daného zařízení)

Pro ochranu před úderem blesku musí být instalován systém ochrany před bleskem dle ČSN EN 62305 ed. 2

#### **D.2.3.3.10 Osvětlení**

Kvalifikace prostoru dle ČSN EN 12464-1, ČSN EN 12464-2

Vnitřní prostory:

Dozorny, provozní místnosti, rozvodny:  $\bar{E}_m=200 \text{ lx}$ ;  $UGRL=25$ ;  $R_a=60$

Vnější prostory:

Čerpací stanice pohonných hmot:  $\bar{E}_m=150 \text{ lx}$ ;  $U_0=0,4$ ;  $UGRL=45$ ,  $R_a=20$

#### **D.2.3.3.11 Osvětlovací soustava**

Ve vnitřních prostorech kontejnerů je uvažováno s hlavním osvětlením o úrovni 300 lx.



Venkovní osvětlení technologických jednotek (kontejnerů) bude na úrovni 200 lx. Svítidla budou ovládána vypínačem umístěným na vnějších stěnách kontejnerů. Nouzové osvětlení

#### **D.2.3.3.12 Nouzové osvětlení**

Ve vnitřních prostorech kontejneru bude instalováno nouzové osvětlení.

### **D.2.3.4 DSP 01.4 MaR**

#### **D.2.3.4.1 Elektrické napájení, silnoproudá elektroinstalace a MaR**

V technologickém kontejneru bude instalován silový rozvaděč RM1 o předpokládaných rozměrech 800x2100x400 mm. Z tohoto rozvaděče budou napojeny všechny silové okruhy stanice (kompresor, systém měření koncentrace s havarijním ventilátorem, systém chlazení, řídicí systém, ventilové panely, osvětlení, zásuvky, vytápění). Hlavní vypínač rozvaděče bude vybaven elektronickou vypínací spouští. Rozvaděč je navržen v ocelo-plechovém provedení, s krytím IP 54/IP 20, přívod spodem a vývody horem.

#### **D.2.3.4.2 Řídicí systém, vstupy a výstupy**

Vedle hlavního silového rozvaděče bude instalován řídicí rozvaděč CU101 s řídicím systémem včetně operátorského panelu. Řídicí rozvaděč CU101 obsahuje většinu elektrických komponentů - silové napájení všech elektro komponentů, napájecí zdroje 24VDC, hlavní řídicí automat.

Předpokládaný počet vstupů a výstupů:

Digitální vstup – 55

Analogový vstup – 30

Digitální výstup – 50

Analogový výstup – 2

Komunikace s výdejním stojanem

#### **D.2.3.4.3 Měření koncentrace**

Ústředna měření koncentrace RJMK1 bude zajišťovat hlídání úniku vodíku v kompresorové místnosti pomocí snímačů úniku koncentrace. Tyto snímače budou instalovány v prostoru místnosti nad kompresorem a ventilovými panely. U vstupu do kompresorové haly bude instalována optickoakustická signalizace a tlačítko pro umlčení akustické signalizace. Ve stěně kontejneru s vodíkovým kompresorem bude instalován havarijní ventilátor. V případě zaznamenání úniku 1. stupně (10% DMV) dojde ke spuštění havarijní ventilace. Rozsvítí se žluté signalizační světlo a spustí se akustická signalizace. Při poklesu pod hranici 1. stupně se automaticky vypne havarijní ventilátor a i optickoakustická signalizace. V případě zaznamenání úniku 2. stupně dojde ke spuštění havarijní ventilace. Rozsvítí se červené signalizační světlo a spustí se akustická signalizace. Zároveň dojde k odstavení technologie vodíkové plnící stanice. Při poklesu pod hranici 1. stupně se automaticky vypne havarijní ventilátor a i optickoakustická signalizace. Technologie vodíkové plnící stanice se spustí až po provedené kontrole obsluhou vodíkové plnící stanice.

V případě zařazení systému měření koncentrace do požárně bezpečnostního zařízení musí být systém měření koncentrace a havarijní ventilace napájen ze dvou zdrojů. Hlavní napájení a záložní napájení (bateriová UPS). Doba zálohy napájení je určena požárně bezpečnostním řešením stavby (PBR).

### **D.2.3.5 Závěr**

#### **D.2.3.5.1 Závěr**

Navržené silnoproudé a slaboproudé rozvody elektrické instalace odpovídají platným předpisům a normám ČSN, EN. Tyto rozvody el. instalace podléhají výchozí revize el. zařízení dle ČSN 33 2000-6 ed. 2 a ČSN EN 60079-17 ed. 4, která musí být provedena před zahájením provozu a předáním stavby.

#### D.2.3.5.2 Seznam použitých norem

Projekt je zpracován dle platných právních předpisů a norem. Jedná se zejména o:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| ČSN 33 0010 ed.2        | Elektrická zařízení, rozdělení a pojmy  |
| ČSN 33 1500             | Revize el. zařízení   |
| ČSN 34 1610             | Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách.                                  |
| ČSN 33 2000-1 ed.2      | Rozsah platnosti, účel a základní hlediska  |
| ČSN 33 2000-4-41 ed.2   | Ochrana před úrazem el. proudem   |
| ČSN 33 2000-4-42 ed.2   | Ochrana před účinky tepla   |
| ČSN 33 2000-4-43 ed.2   | Ochrana proti nadproudům  |
| ČSN 33 2000-4-45        | Ochrana před podpětím   |
| ČSN 33 2000-4-46 ed.3   | Odpojování a spínání  |
| ČSN 33 2000-4-473       | Opatření k ochraně proti nadproudům   |
| ČSN 33 2000-5-51 ed.3   | Všeobecné předpisy  |
| ČSN 33 2000-5-52 ed.2   | Výběr soustav a stavba vedení.  |
| ČSN 33 2000-5-53 ed.2   | Spínací a řídicí přístroje  |
| ČSN 33 2000-5-537 ed. 2 | Přístroje pro odpojování a spínání  |
| ČSN 33 2000-5-54 ed.3   | Uzemnění a ochranné vodiče  |
| ČSN 33 2000-5-56 ed.2   | Napájení zařízení sloužících v případě nouze  |
| ČSN 33 2000-6 ed.2      | Revize elektrické instalace   |
| ČSN 33 2130 ed.3        | Vnitřní el. rozvody   |
| ČSN 33 2180             | Připojování el. spotřebičů  |
| ČSN EN 50110-1 ed.3     | Obsluha a práce na elektrických zařízeních  |
| ČSN EN 60073 ed.2       | Zásady kódování sdělovačů a ovladačů  |
| ČSN EN 60445 ed.4       | Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů   |
| ČSN EN 60529            | Stupně ochrany krytem (IP kód)  |
| ČSN EN 60909-0 ed.2     | Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách  |
| ČSN EN 61140 ed.3       | Ochrana před úrazem elektrickým proudem –<br>Společná hlediska pro instalaci a zařízení     |
| ČSN EN 61439-2 ed.2     | Rozvaděče NN-Část 2: Výkonové rozvaděče   |
| ČSN EN 62305 ed. 2      | Ochrana před bleskem  |
| ČSN EN 60079-0 ed. 4    | Výbušné atmosféry – část 0: zařízení – obecné požadavky                                     |
| ČSN EN 60079-10-1 ed. 2 | Výbušné atmosféry – část 10-1: Určování nebezpečných prostorů –<br>výbušné plynné atmosféry |
| ČSN EN 60079-14 ed. 4   | Výbušné atmosféry - Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických<br>instalací             |
| ČSN EN 60079-17 ed. 4   | Výbušné atmosféry - Část 17: Revize a preventivní údržba elektrických<br>instalací          |
| ČSN EN 60079-25 ed. 2   | Výbušné atmosféry - Část 25: Jiskrově bezpečné elektrické systémy                           |

## D.2.4 Zkoušky zařízení a bezpečnost práce

### D.2.4.1 Zkoušky zařízení, uvedení do provozu

Před uvedením zařízení do provozu musí být zejména provedeno:

- kontrola dokumentace jednotlivých částí technologického souboru s důrazem na vhodnost jejich použití a tlakovou odolnost,
- kontroly a zkoušky dle ČSN EN 13480-5:2013,
- zkoušky dle požadavků TPG 304 03,
- výchozí revize vyhrazených technických zařízení, (plynová, elektrická, tlaková)
- zaškolení osob odpovědných za provoz zařízení.
- Úřední zkoušky za účasti TIČR na zařízení elektro v prostorech s nebezpečím výbuchu
- Úřední zkoušky za účasti TIČR plynová zařízení skup. C

Postup provedení zkoušek dle Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/68/EU (PED) je podrobně popsán v této normě, včetně kritérií pro jejich vyhodnocení. Provedení a dokumentaci zkoušek zajistí výrobce/dodavatel technologického souboru za účasti orgánu státního odborného dozoru, pro část elektrickou a plynovou. Z důvodu zachování vnitřní čistoty zařízení se zkoušky provádějí inertním plynem.

Zkouška celistvosti (pevnosti) potrubního systému bude provedena minimálně 1,43 násobkem max. pracovního přetlaku daného úseku potrubí (hodnota nastavení příslušného pojistného ventilu), zkouška těsnosti bude provedena max. pracovním přetlakem v daném úseku potrubí. Zkoušku celistvosti prefabrikovaných částí systému je možno nahradit protokolem o zkoušce celistvosti (pevnosti) po výrobě. Zkouška po výrobě musí být provedena minimálně v rozsahu předepsaném pro zkoušku celistvosti (pevnosti) dle ČSN 078304. Funkčním zkouškám musí být systém podroben jako celek.

### D.2.4.2 Bezpečnost práce a povinnosti provozovatele

#### Bezpečnost práce

Při navrhování, konstrukci a výrobě zařízení bylo dbáno příslušných předpisů a ČSN. Požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v nich obsažené byly v požadovaném rozsahu uplatněny.

Při provozu a údržbě zařízení musí být dodrženy všechny bezpečnostní předpisy v souladu s platnými ustanoveními zákona č. 262/2006 Sb.-zákoník práce ve znění pozdějších předpisů a zejména příslušná ustanovení platných ČSN. Součástí dodávky zařízení musí být prohlášení o shodě dle zákona 22/1997 Sb v platném znění.

Za vydání interních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci odpovídá provozovatel. Přes veškerou péči při návrhu a výrobě zařízení existují zbytková rizika, která mohou způsobit úraz.

Zdrojem úrazu mohou být zejména:

- vysoký tlak plynu,
- jeho chemické a fyzikální vlastnosti
- fyziologické účinky plynu na lidský organismus.

Při provozu technologického souboru je nutno dbát pozornost zejména:

- dojde-li k rozsáhlému úniku plynu, je nutno neprodleně zařízení odstavit,
- manipulace na rozvodech během provozu je zakázána.

#### Povinnosti provozovatele

Provozovatel je povinen zajistit:

- aby kontroly a provozní revize byly vykonávány podle platných předpisů a ČSN, popřípadě podle návodů a pokynů dodavatelů jednotlivých zařízení

a v řádných časových intervalech,

- aby veškeré opravy prováděla pouze oprávněná organizace a obsluhu prováděli pouze odborně způsobilí pracovníci,
- vést předepsanou technickou dokumentaci, evidenci zařízení a uchovávat doklady, stanovené právními předpisy nebo technickými normami.

#### **Povinnosti uživatele**

Uživatel je povinen zejména:

- určit pracovníky obsluhy a zajistit těmto pracovníkům zaškolení a periodické ověřování znalostí pracovníků jednou za 3 roky v souladu s platnou legislativou revizním technikem, který má platné osvědčení odborné způsobilosti příslušného druhu a rozsahu,
- vypracovat do jednoho měsíce od uvedení technologického souboru do zkušebního provozu místní provozní řád podle podkladů v projektové, dodavatelské, případně výrobní dokumentaci jednotlivých zařízení a na základě zkušenosti z provozu a místních podmínek v souladu s ČSN 38 6405
- zajistit řádné vedení provozního deníku zařízení,
- uchovávat svěřenou technickou dokumentaci zařízení.

#### **D.2.4.3 Obsluha technologického souboru**

Celý technologický soubor plnící stanice vodíku je určen pro plně automatický provoz. Obsluha musí zajišťovat pravidelné kontroly funkce zařízení a vést předepsanou dokumentaci.

Obsluha technologického souboru bude zajištěna zaškolenými pracovníky provozovatele.

Podrobný návod k obsluze technologického souboru zpracovává provozovatel v rámci místního provozního řádu s přihlédnutím k místním pravidlům a zvyklostem a technickým podkladům předaným dodavatelem technologie. Technické podklady předané dodavatelem technologie musí obsahovat informace nezbytné pro vypracování místního provozního řádu včetně podrobného návodu k obsluze jednotlivých zařízení.

#### ***Kvalifikace obsluhy***

Obsluha technologického souboru musí splňovat následující kritéria:

- musí se jednat o osobu starší 18 let, zdravotně způsobilou, prakticky zacvičenou, zaškolenou, přezkoušenou
- pracovníci, pověřeni obsluhou a údržbou musí být uživatelskou organizací prokazatelně seznámeni s předpisy pro obsluhu a se souvisejícími bezpečnostními předpisy, s požárním řádem, poplachovými směrnicemi a musí být zaškoleni v obsluze daných zařízení, před pověřením samostatnou obsluhou zařízení musí být provozovatelem přezkoušeni
- obsluha technologického souboru musí mít platné osvědčení o odborné způsobilosti obsluhy podle §5 vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 21/79 ve smyslu vyhl. č.554/1990 Sb.

Obsluha plnícího panelu a samotné plnění vodíku do automobilů nevyžaduje předchozí zaškolení a může být prováděna dle návodu na vodíkové stanici.

#### **D.2.4.4 Podmínky pro uvedení do provozu**

Před uvedením zařízení do provozu musí být provedeny následující úkony:

- výchozí revize vyhrazeného plynového zařízení,
- výchozí revize TNS,
- výchozí revize elektrického zařízení,
- funkční zkouška zařízení,
- vyhodnocení zkoušek TIČR
- zaškolení obsluhy plynového zařízení,
- zaškolení obsluhy tlakového zařízení,
- zaškolení obsluhy elektrického zařízení

- vyvěšeny pokyny pro obsluhu a bezpečnostní zásady v multijazyčném provedení.
- umístěny prostředky pro zajištění požární bezpečnosti dle PBŘ

#### **D.2.4.5 Seznam použitých norem**

Obecně platí, že budou dodrženy veškeré závazné normy, platné normy a předpisy (vyhlášky, zákony apod.).

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/68/EU
- vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. v platném znění
- vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., v platném znění
- ČSN ISO 19880-1
- ČSN EN 13480
- ČSN EN 1012-1
- ČSN EN 12464-1
- ČSN EN 12464-2
- ČSN 07 8304
- ČSN 38 6405
- TPG 304 03

## Příloha I.

### Seznam potrubních větví

| ČÍSLO<br>POTRUBNÍ VĚTVE<br>PIPELINE No. | Provozní<br>parametry<br>Working data |            |                  | Kategorizace                    | Umístění<br>Destination |          |
|---|---------------------------------------|------------|------------------|---------------------------------|-------------------------|----------|
|   | PN                                    | P<br>(Bar) | Médium<br>Medium | Kategorizace<br>potrubí dle PED | Od<br>From              | Do<br>To |
| 0102 - H2 - 63 - SS                     | 63                                    | 30         | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | 0101                    | PA121    |
| 0103 - H2 - 63 - SS                     | 63                                    | 30         | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | 101                     | PA131    |
| 0104 - H2 - 63 - SS                     | 63                                    | 45         | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PA131                   | PA121    |
| 0105 - H2 - 63 - SS                     | 63                                    | 45         | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PA131                   | D131     |
| 0106 - H2 - 63 - SS                     | 63                                    | 30         | H2               | kat II. modul A2                | PA131                   | CS131    |
| 0107 - H2 - 63 - SS                     | 63                                    | 45         | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PA131                   | D141     |
| 0108 - H2 - 63 - SS                     | 63                                    | 45         | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PA121                   | D121     |
| 0109 - H2 - 63 - SS                     | 63                                    | 45         | H2               | kat II. modul A2                | PA121                   | CS111    |
| 0110 - H2 - 63 - SS                     | 63                                    | 45         | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PA121                   | D111     |
| 0111 - H2 - 1300 - SS                   | 1300                                  | 900        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | CS131                   | PP131    |
| 0112 - H2 - 300 - SS                    | 300                                   | 200        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PA131                   | CS131    |
| 0113 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 500        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP131                   | ST142    |
| 0114 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP131                   | ST142    |
| 0115 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP131                   | ST142    |
| 0116 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP131                   | ST142    |
| 0117 - H2 - 1300 - SS                   | 1300                                  | 900        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP131                   | ST141    |
| 0118 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP131                   | CS131    |
| 0119 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP131                   | DU131    |
| 0121 - H2 - 1300 - SS                   | 1300                                  | 900        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP131                   | DU141    |
| 0122 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP111                   | DU121    |
| 0123 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 900        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PP111                   | DU111    |
| 0124 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | CS111                   | PP111    |
| 0125 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | ST112                   | PP111    |
| 0126 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | ST112                   | PP111    |
| 0127 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | ST112                   | PP111    |
| 0128 - H2 - 750 - SS                    | 750                                   | 450        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | ST112                   | PP111    |
| 0129 - H2 - 300 - SS                    | 300                                   | 200        | H2               | Čl. 4 odst. 3                   | PA121                   | CS111    |
| 0151 - N2 - 40 - SS                     | 40                                    | 10         | N2               | Čl. 4 odst. 3                   | TS111                   | CS131    |
| 0152 - N2 - 40 - SS                     | 40                                    | 10         | N2               | Čl. 4 odst. 3                   | TS121                   | CS111    |
| 0251 - TVZ - 40 - SS                    | 40                                    | 15         | TVZ              | Čl. 4 odst. 3                   | TS111                   | CS131    |
| 0252 - TVZ - 40 - SS                    | 40                                    | 15         | TVZ              | Čl. 4 odst. 3                   | TS121                   | CS111    |
| 0301 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | CHJ131                  | DU141    |
| 0302 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | DU141                   | CHJ131   |
| 0303 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | CHJ132                  | DU141    |
| 0304 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | DU141                   | CHJ132   |
| 0305 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | CHJ133                  | DU131    |
| 0306 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | DU131                   | CHJ133   |
| 0307 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | CHJ134                  | DU121    |
| 0308 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | DU121                   | CHJ134   |
| 0309 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | CHJ135                  | DU111    |
| 0310 CH - 200 - SS                      | 200                                   | -          | CH               | Čl. 4 odst. 3                   | DU111                   | CHJ135   |