

Technický popis nabízené vodíkové plnicí stanice s doplňkovými funkcemi pro plnění svazků tlakových lahví vodíkem nebo přepravního trajleru.

- doplněný v souladu s čl. V. „Výzvy k objasnění nabídky nebo doplnění údajů a dokladů“ ze dne 28.08.2025

Nabízená technologická sestava je specifická podle zadávací dokumentace investora, společnosti Solar Global, a. s. (SG) a **zcela ji splňuje** – nabízené zařízení splňuje požadavky čl.3 přílohy 3 Zadávací dokumentace.

Pozn.: vložená zobrazení mají pouze informativní charakter, skutečná dodávka může být odlišná s ohledem na aktuální řešení pro daný projekt

Základní funkce vodíkové plnicí stanice (VPS) podle blokového schéma jsou:

- a) Vyrovnání okamžitého výkonu výroby vodíku v elektrolyzáru (dodávka SG) a okamžité spotřeby vodíku ve VPS pomocí bufferu s objemem alespoň 0,64 m3, pozice 1. Vstupní vyrovnávací zásobník bude tvořen svazkem typových tlakových lahví výrobce Vítkovice Cylinders, vzájemně propojených potrubním rozvodem. Jednotlivé tlakové lahve mají vodní objem 50 litrů a maximální pracovní přetlak 200 bar, předpokládá se instalace alespoň 13 ks tlakových lahví (tedy celkový vodní objem nádoby 650 litrů). Propojovací potrubí bude přizpůsobeno pro danou aplikaci – bude respektovat požadavek investora na pracovní přetlak min. 100 bar při zachování dostatečných průřezů pro minimalizaci tlakové ztráty. Konkrétní typ tlakových lahví uvedených parametrů bude zvolen dle aktuální dostupnosti na trhu (s ohledem na požadovanou dodací lhůtu), propojovací rozvod bude detailně řešen po podpisu Smlouvy.

- b) Komprimace vodíku pro kaskádní stupně vysokotlaké zásoby vodíku do tlaku 500 bar a zároveň v režimu plnění svazků nebo přepravního trajleru zajištění plnění



přímým výkonem kompresoru, pozice 2. Pro první stupeň komprese je navržena typová kompresní jednotka MAXIMATOR GFS2500, obsahující hydraulicky poháněný kompresor vodíku a jeho příslušenství - napájecí a řídicí rozváděč, chladicí systém pro chlazení kompresoru atd. Jednotka je vestavěna do kontejneru, který je vybaven systémem

detekce úniku plynu a systémem ventilace. Výkon kompresorové jednotky je 5 kg vodíku za hodinu, výstupní přetlak je max. 500 bar, vstupní přetlak min. 20 bar. Kompresorová jednotka se vyznačuje díky své konstrukci vysokou účinností komprese vodíku a minimální hlučností. Pro činnost kompresorové jednotky je nutno zajistit přívod vodíku (min. přetlak 20 bar), přívod dusíku pro inertizace systému a přívod elektrické energie pro napájení systému (příkon jednotky je 25 kW). Tato kompresní jednotka je s úspěchem nasazena na několika aplikacích, v ČR je instalována v rámci projektu CEETe (VŠB TU Ostrava) v rámci plnicí stanice vodíku do automobilů (pro uvedený projekt v provedení pro výstup 900 bar).



- c) Řízení toku vodíku mezi kompresorovou jednotkou, vodíkovou zásobou na tlakové hladině do 500 bar, výdejem vodíku pro plnění vozidel na 350 bar, plnění svazků tlakových lahví nebo přepravního trajleru, zásobování vodíkem druhého kompresního stupně, pozice 3. Priority panel bude tvořen soustavou armatur, vzájemně propojených dle PID – konkrétní technické řešení bude definováno v rámci prováděcího projektu a konstrukčních prací po podpisu Smlouvy (technické řešení musí odpovídat konkrétním požadavkům tohoto projektu).

Armaturní panel bude v provedení PN630, armatury budou vzájemně propojeny potrubím z nerezavějící oceli se zvýšenou odolností vůči vodíkové korozi.

- d) Vysokotlaká zásoba vodíku rozdělená do kaskády s nejvyšším provozním tlakem 500 bar a s celkovou zádrží 300 kg vodíku, pozice **7**. Vysokotlaký zásobník bude sestaven z typových svazků tlakových lahví výrobce Vítkovice Cylinders, a.s. V době přípravy nabídky se předpokládá využití sestavy typových svazků o vodním objemu 0,56 m³ a max. pracovním přetlak 550 bar (celkem 16 ks), které budou vzájemně propojeny do několikastupňové kaskády, která umožní splnění požadavků čl.3 přílohy 3 Zadávací dokumentace. Jednotlivé svazky budou vzájemně propojeny potrubím z nerezavějící oceli se zvýšenou odolností vůči vodíkové korozi. Konkrétní typ a počet svazků může být upraven v rámci realizačního projektu a konstrukce s ohledem na omezené prostorové možnosti místa instalace a zejména dle aktuální dostupnosti svazků na trhu (krátká dodací lhůta).
- e) Druhý kompresní stupeň s výstupním tlakem vodíku 900 bar, pozice **8**. Druhý stupeň komprese bude zajištěn modulárním vysokotlakým pneumatickým multiplikátorem HULC výrobce MAXIMATOR. Jedná se o vícestupňovou kompresi vodíku s výstupním přetlakem až 900 bar a kapacitou 2 kg H₂/h. Kompresorové stupně jsou instalovány ve standardní skříni, která bude vestavěna do samostatného kontejneru. Pohon kompresorové jednotky je zajištěn stlačeným vzduchem – součástí kontejneru druhého stupně komprese je kompresor stlačeného vzduchu včetně úpravné jednotky vzduchu.
- f) Vysokotlaká zásoba vodíku s nejvyšším provozním tlakem 900 bar a s celkovou zádrží 25 kg vodíku, pozice **9**. V době zpracování nabídky se předpokládá využití typového svazku tlakových lahví o vodním objemu 0,31 m³ a max. pracovním přetlaku 1000 bar, výrobce Vítkovice Cylinders, a.s. Stejně jako v případě vysokotlakého zásobníku 500 bar bude v rámci realizačního projektu posouzena dostupnost tohoto svazku na trhu a jeho případná náhrada jiným řešením se stejnými (nebo lepšími) technickými parametry.
- g) Chlazení vydávaného vodíku pro osobní automobily na teplotu až -40 °C, pozice **10**. Chlazení vodíku je prováděno pomocí deskového výměníku a typové chladicí jednotky KUSTEC. Chladicí jednotka je kaskádovitého provedení se dvěma chladicími okruhy – jeden okruh s chladivem R744, druhý s chladivem R449A. Celkový příkon chladicí jednotky je 50 kW, jednotka je vestavěna do samostatného skidu a je určena pro instalaci mimo zónu s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par. Tepelný deskový výměník je součástí výdejního stojanu vodíku, propojení výměníku a chladicího agregátu je provedeno tepelně



izolovaným potrubím při instalaci zařízení. Chladicí agregát je řízen vlastní řídicí jednotkou (Siemens SIMATIC PLC), výkon chlazení je regulován pomocí frekvenčního měniče.

- h)** Výdejní zařízení pro plnění vodíku na 350 nebo 700 bar do silničních vozidel, pozice **6** a **11**. Výdej vodíku do osobních vozů a/nebo autobusů a nákladních vozidel bude zajištěn pomocí



kombinovaného výdejního stojanu se dvěma připojovacími hadicemi (350 bar, 700 bar). Nepředpokládá se možnost současného plnění vodíku o obou tlacích. Vodík pro plnění osobních vozů (700 bar) bude v souladu s příslušnou legislativou dochlazován na teplotu -40°C. Plnění 350 bar bude prováděno bez chlazení vodíku, s ohledem na požadavek plnění průměrnou rychlostí 14 g/sec není chlazení nutné. Výdejní stojan obsahuje potřebná měřidla pro obchodní měření (fakturační měření) množství vydaného vodíku. Plnicí protokoly,

popisující průběh plnění vodíku, odpovídají SAE J2601 a tomu musí odpovídat také palivové soustavy všech plněných vozidel.

- i)** Plnicí přípojky pro plnění svazků tlakových lahví vodíkem a pro plnění přepravního trajleru, maximální tlak 300 bar, pozice **4** a **5**. Plnicí přípojky jsou tvořeny samostatnými armaturními panely pro možnost bezpečného připojení, naplnění a odpojení plněného zařízení, dále panely obsahují měřící prvky pro měření aktuálního přetlaku plněného vodíku. Panely budou v provedení PN420, DN12, jednotlivé armatury budou propojeny pomocí potrubí z nerezavějící oceli se zvýšenou odolností proti vodíkové korozi. Konkrétní PID a návrh panelů bude proveden v rámci realizačního projektu v souladu s potřebami aktuálního projektu.
- j)** Řídicí systém pro řízení celé technologie a pro řízení plnicích protokolů, pozice **12**. Řídicí systém stanice bude založen na komponentách Siemens SIMATIC. V rámci realizačního projektu a HAZOP systému bude provedeno odborné posouzení, které části řídicího systému mají charakter bezpečnostní a které jsou technologické – na základě tohoto posouzení bude potom sestavena konkrétní HW konfigurace systému. Systém bude připraven pro komunikaci na nadřazený vizualizační systém, případně pro dálkové sdílení dat (teleservis). Konkrétní návrh systému bude předmětem realizačního projektu zařízení.
- k)** Platební terminál pro úhradu odebraného vodíku, pozice **13**. V souladu s požadavkem zadávací dokumentace bude platební terminál připraven pro několik jednotkových sazeb cen vydaného vodíku.
- l)** Pohotovostní zásoba stlačeného dusíku pro inertizaci systému, pozice **14**. Pohotovostní zásoba dusíku bude tvořena pravděpodobně standardním svazkem stlačeného dusíku (není součástí dodávky dle této nabídky) a připojovacím a redukčním panelem, který zajistí bezpečné připojení a odpojení

zdrojového svazku, odběr dusíku ze svazku, snížení přetlaku dusíku na potřebnou úroveň a jeho distribuci dle potřeby.

- m) Systém elektrického napájení, pozice **15**. Systém napájení je tvořen standardními distribučními rozvaděči, konkrétní výstroj rozvaděčů bude definována v rámci realizačního projektu.

Nabízená technologická sestava VPS je určena pro veřejné použití. Tomu odpovídá celková funkční výbava sestavy, včetně chlazení vydávaného vodíku pro osobní vozy, platebního terminálu, vybavení instruktážními tabulemi, hasicími přístroji a dalšími bezpečnostními opatřeními.

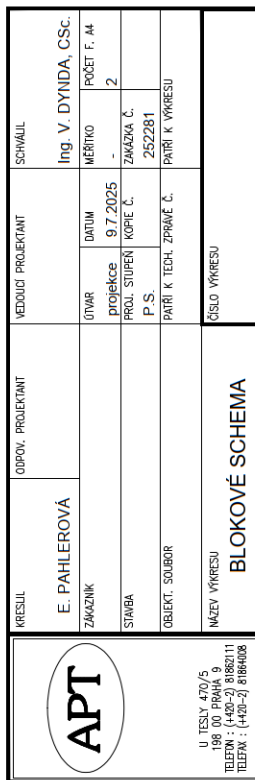
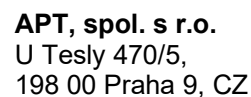
Sestava je doplněna o výdejní přípojky pro plnění vodíku do svazku tlakových lahví, popřípadě do přepravního trajleru. Tato výbava VPS slouží pro případné dodávky přebytků z výroby vodíku. I v této části instalace se bude pracovat s vodíkem čistoty 5.0, tedy stejné, jakou poskytuje stávající výroba vodíku od SG. Plnicí přípojky umožňují vodík doplňovat do zůstatkového tlaku plněných nádob přímým výkonem kompresoru **2**. Plnicí pozice však není vybavena analytickou laboratoří pro ověření čistoty a složení reziduí v přepravních obalech. Analytická technika nebyla v zadávací dokumentaci požadována.

Řídicí systém koordinuje práci celé technologické sestavy VPS, snímá provozní stavy rozhodných funkčních bodů a podle předem daného algoritmu je vyhodnocuje z hlediska bezpečnosti práce a technických zařízení. Při vybočení z provozních mezí vybraných parametrů jsou aktivovány blokační funkce s cílem zabránit únikům vodíku a odtlakovat nebezpečná místa, a VPS je odstavena. U ostatních parametrů jsou pak indikovány chybové stavy s výzvou k jejich odstranění, nebo provozní stavy. Ty jsou zobrazeny na komunikačním rozhraní, na obrazovce výdejního zařízení.

Řídicí systém zároveň zajišťuje komunikaci s dohledovým systémem, pro který připravuje data. Dohledový systém bude upřesněn po dohodě se zadavatelem. Předpokládá se, že technologická data budou k dispozici dodavateli technologie s cílem zajistit efektivní servisní služby, případně poskytovat teleservis. Přenos dat bude chráněn před zneužitím vnějšími vlivy.

Uživatelsky bude řídicí systém přístupný pro nastavení některých parametrů či priorit VPS. Například nastavení ceny odebíraného vodíku nebo priorit plnění, když bude současně zájemce o plnění vodíku do silničního vozidla a do přepravních obalů (trajler nebo svazek tlakových lahví).

V příloženém blokovém schéma jsou u jednotlivých technologických pozic uvedeni jejich výrobci. Z údajů vyplývá, že nabízená technologie pochází kompletně ze zemí Evropské unie, přitom z České republiky pochází 80 % celkové dodávky. Žádná z technologických pozic nepochází mimo EU nebo z Číny. Detailní součástky a konstrukční materiály jsou pečlivě vybírány z hlediska funkční způsobilosti a provozní jistoty, a tyto aspekty jsou upřednostněny před cenou jejich pořízení.



Ing. Václav
Pařízek