**Příloha č. 4a**

Specifikace minimálních technických parametrů didaktické pomůcky/trenažéru

Specifikace předmětu plnění

Předmětem plnění je návrh, realizace a instalace didaktické pomůcky/trenažéru pro podporu výuky aplikace vodíkových technologií v oblasti vodíkové mobility.

Pomůcka bude umístěna uvnitř výukového prostoru (v učebně č. 58) na adrese školy Na Moráni 4803, Chomutov. K dispozici bude síťové napájecí napětí 230 V/50 Hz v soustavě TN-S, předřazené jištění 16 A/B.

Didaktická pomůcka/trenažér musí mít základní rozhraní shodné s reálným předobrazem **vodíkové plnicí stanice** a musí mít i realistické funkční projevy při jejím užití.

Žák si při užívání této plnicí technologie alternativního paliva silničních vozidel a manipulační techniky musí osvojit elementární návyky směřující k bezpečné manipulaci s prvky, se kterými jako uživatel přichází do kontaktu.

Didaktická pomůcka/trenažér bude obsahovat:

* plnicí pistoli a její spolehlivé připojení k plněné nádrži,
* infračervenou komunikaci s plněným vozem,
* plnicí hadici,
* trhací spojku,
* komunikační panel výdejního zařízení s údaji o vydaném vodíku, jeho ceně a případně s dalšími informacemi,
* simulaci plněného vodíkového vozidla s plnicím konektorem,
* vizualizace technologického procesu vodíkové plnicí stanice,
* řídicí systém celé instalace, včetně napájecí části zařízení,
* programové vybavení s právem užívání zadavatelem bez omezení.

Pro zařízení požadujeme využití skutečných součástí využívaných v rámci stavby plnících vodíkových stanic: pistole, plnící hadice, trhací spojka, komunikační panel, odkládací stojánek pistole, skříň výdejního zařízení, plnicí konektor plněného vozu pro připojení plnicí pistole.

Tyto požadavky máme především z důvodu, že naši žáci budou připravováni na funkci montér vodíkových plnících stanic.

Didaktická pomůcka/trenažér musí zajistit model vnitřního uspořádání vodíkové plnicí stanice s názorným vysvětlením úplného toku média a významem pro jednotlivé technologické prvky celé sestavy vodíkové plnicí stanice. Je nutná taková realizace, která by umožnila snadné provedení případných změn či doplňků podle požadavků aktuálních technických norem a předpisů.

Řídicí systém didaktické pomůcky a jeho programové vybavení musí umět navodit pracovní parametry a některé možné chybové stavy vodíkové plnicí stanice pedagogem.

Mezi nastavitelné pracovní parametry stanice patří například volba plnicího tlaku vodíku 350 nebo 700 bar, nebo maximální rychlost plnění jako x gramů H2 za sekundu, či zrychlit nebo zpomalit běh reálného technologického času na pomůcce.

U chybových stavů se jedná o takový jejich výběr, který žákům umožní lépe si osvojit funkční podstatu vodíkové plnicí stanice, rozvinout jejich tvůrčí potenciál a ověření jejich akceschopnosti při identifikaci příčiny chybového stavu technologie.

Chybové stavy na didaktické pomůcce, které v rámci výuky bude moci vyučující nastavit pro demonstraci funkce vodíkové plnicí stanice a rozvoj samostatného uvažování žáků, musí pokrýt všechny zásadní funkční bloky zobrazované didaktickou pomůckou. Například zdrojový zásobník vodíku může mít chybový stav v podobě menší „zásoby“ vodíku než je technologická potřeba pro plnění aktuálního vozu, kompresorová jednotka může mít chybový stav v nesprávných mezích tlaků ve vstupních a výstupních větvích vodíku, snímač koncentrace vodíku ve vzduchu zaznamenal únik vodíku ve strojní části stanice, vysokotlaká zásoba vodíku může mít chybové stavy v podobě nesprávných tlaků, výdejní zařízení vodíku může mít chybové stavy v nesprávně spojené plnicí pistole s konektorem v plněném vozidle a tím pádem netěsný spoj s únikem vodíku, příliš nízkém zbytkovém tlaku vodíku v plněném vozidle, příliš vysoká teplota plněné nádrže a podobně, s odkazem na reálné plnicí stanice a jejich provoz. Předpokládá se, že chybových hlášení bude alespoň 10 různých a jejich navození bude rozhodnutím vyučujícího.

Didaktická pomůcka/trenažér **nesmí** pro simulaci provozu vodíkové plnicí stanice používat vodík a ani jiné nebezpečné plyny. Musí být provedena způsobem, který garantuje, že při práci s pomůckou nedojde k úrazům a ohrožení zdraví žáků a pedagogů elektrickými výboji, zářením, exhalacemi, vibracemi, hlukem za předpokladu, že bylo použito v souladu s návodem. Návod musí být dodán v českém jazyce. Provedení didaktické pomůcky **nesmí** zatížit podlahu v instalační místnosti více než 250 kg/m2. Instalace didaktické pomůcky **nesmí** vyvolat další investice a stavební úpravy objektu školy. Instalační prostor se nachází v učebně č. 58 ve 3 nadzemním podlaží a má základní rozměry 3,70 m x 5,70 m. (viz příloha č. 4b Umístění předmětu zakázky v objektu školy.pdf)

Součástí dodávky (resp. nabídkové ceny) bude proškolení učitelů školy v rozsahu min. 4 hodiny a dále budou uskutečněny 2 přednášky odborníkem z praxe (dodavatelem) pro žáky školy. Každá z přednášek pro žáky bude v rozsahu minimálně 2 hodiny. Proškolení pedagogů i přednášky pro žáky budou realizovány po instalaci a zprovoznění předmětu plnění, a to v místě dodávky didaktické pomůcky. Přednášky/školení budou výhradně v českém jazyce.