



Centrum Energetických a Environmentálních Technologii – Explorer (CEETe)

Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení

D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

PS 02.01 Venkovní vodíková stanice

Technická zpráva

Provozní soubory výzkumných zařízení

Archívní číslo:	20-026-4 / PS 02.01-01
Číslo revize	R02 / 2021-04-01 (dle požadavku investora)
Zhotovitel:	CHVÁLEK ATELIÉR s.r.o. Kafkova 1064/12, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava
Hlavní projektant:	Ing. Martin Ciešlar
Projektant:	Ing. Š. Kovács
Vypracoval:	Ing. Martin Levý
Stavebník:	Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava - Poruba
Datum:	09 / 2020

OBSAH:

D.2.1	ÚČEL OBJEKTU, funkční náplň, kapacitní údaje	3
D.2.1.1	Úvod.....	3
D.2.1.2	Účel objektu	3
D.2.1.3	Požadavky investora	3
D.2.1.4	Funkční náplň	3
D.2.1.5	Bezpečnostní koncept.....	4
D.2.1.5.1	Systém detekce a odvětrání	4
D.2.1.5.2	Řídicí systém – bezpečnostní funkce	4
D.2.1.5.3	Maximální pracovní přetlak.....	4
D.2.1.5.4	Ochrana před nebezpečím výbuchu	5
D.2.2	TECHNICKÝ POPIS KONTEJNERU	5
D.2.2.1	Konstrukční řešení	5
D.2.2.2	Dispoziční řešení	5
D.2.2.3	Bezbariérové užívání stavby	5
D.2.3	STROJE A ZAŘÍZENÍ STANICE	6
D.2.3.1	PS 02.01.01 Vysokotlaká technologie – místnost č.126	6
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	PS 02.01.01 Kompresorovna – místnost č. 127	8
D.2.3.2.1	Rozvaděč CU101 – Řídicí systém	8
D.2.3.2.2	Vzduchový kompresor	9
D.2.3.3	PS 02.01.02 Technologická zásoba plynů – místnost č. 128.....	10
D.2.3.3.1	Základní technické parametry souboru	10
D.2.3.4	Uzemnění a pospojování.....	10
D.2.3.5	Zkoušky zařízení, uvedení do provozu	10
D.2.3.6	Bezpečnost práce a povinnosti provozovatele	11
D.2.3.7	Obsluha technologického souboru	12
D.2.3.8	Podmínky pro uvedení do provozu	12
D.2.3.9	Seznam použitých norem.....	12
D.2.4	ELEKTROINSTALACE, OSVĚTLENÍ A SŘTP	13
D.2.4.1	Úvod.....	13
D.2.4.2	Technické údaje.....	13
D.2.4.2.1	Rozvodná soustava.....	13
D.2.4.2.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	13
D.2.4.2.3	Podmínky pro ochranu před nebezpečným dotykem částí neživých samočinným odpojením od zdroje	13
D.2.4.2.4	Ochrana proti zkratu nebo přetížení.....	13
D.2.4.2.5	Ochrana před přepětím	13
D.2.4.2.6	Zkratová odolnost.....	13
D.2.4.2.7	Stanovení vnějších vlivů.....	13
D.2.4.2.8	Výkonová bilance – instalované spotřebiče.....	14
D.2.4.3	Technické řešení.....	14
D.2.4.3.1	Elektrické napájení, silnoprůdová elektroinstalace a MaR.....	14
D.2.4.3.2	Řídicí systém, vstupy a výstupy	14
D.2.4.3.3	Kabelové trasy	14
D.2.4.3.4	Uzemnění a pospojování.....	15
D.2.4.3.5	Osvětlení	15
D.2.4.3.6	Osvětlovací soustava	15
D.2.4.3.7	Nouzové osvětlení.....	15
D.2.4.3.8	Závěr	16
D.2.4.4	Seznam použitých norem.....	16

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 02 – Provozní soubory výzkumných zařízení
 - PS 02.01 Venkovní vodíková stanice
 - PS 02.01.01 Kontejner venkovní vodíkové stanice
 - PS 02.01.02 Technologie místnosti č. 128
 - PS 02.01.03 Potrubní rozvody technických plynů

D.2.1.2 Účel objektu

Technologický provozní soubor tvoří stroje a zařízení určené pro plnění plynného vodíku do malých dopravních vozidel. Celý proces je nevýrobní technologický provozní soubor.

Předmětem této části dokumentace je popis technického řešení objektu PS 02.01 „venkovní vodíková stanice“ v areálu VŠB-TUO. Jedná se o kontejner jednoduchého obdélníkového půdorysného tvaru vel. 6,0 m x 2,4 m a navazující objekt technologické zásoby plynu.

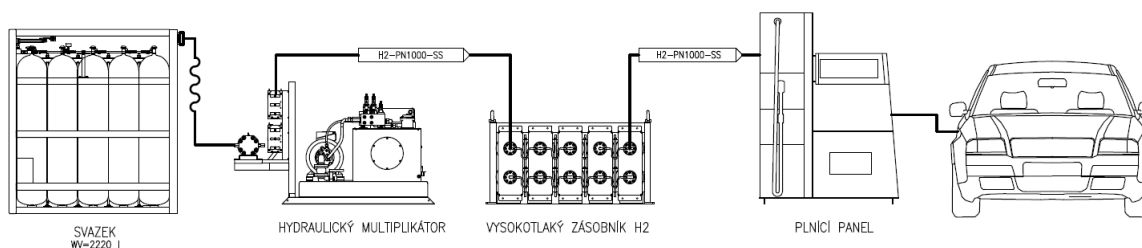
D.2.1.3 Požadavky investora

- | | |
|----------------------------|--|
| a) Typ VVS: | Kontejnerové řešení o rozměrech: 6000 x 2,400 (mm) |
| b) Určení VVS: | Nekomerční využití (pomalé plnění), bez obchodního měření |
| c) Vozidla: | Homologovaná i bez homologace |
| d) Umístění: | Mimo budovu CEETe (ve vzdálenosti 8 m od ní) spolu s plnicím stojanem. |
| e) Vstupní tlak: | 15 – 40 (200) bar |
| f) Zásoba H ₂ : | Pozice pro umístění a zavážení dvou svazků 12 standardních tl. lahví „referenčního“ H ₂ (200 bar, čistota 5.0) a jejich připojení do rozvodného systému PVS a LVT.

Zapojení 2. velkokapacitního zásobníku, tvořeného 15 speciálními tlakovými lahvemi o celkovém vodním objemu 2220 litrů, MAWP: 200 bar |
| g) Režim komprese: | Kaskádové stlačování H ₂ na plnicí tlak 900bar. |
| h) Kompresní teplo: | Bez využití. |
| i) Kapacita: | Naplnění tří automobilů (tj. 18 kg H ₂ / 700 bar = 3 x Hyundai Nexso). |
| j) Rychlost plnění: | 6kg/30 minut. |

D.2.1.4 Funkční náplň

Základní funkce plnicí stanice je patrná z technologického schématu 20-026-04/PS 02.01 02. Jedná se o návrh dle velmi specifických požadavků zadavatele. Vznikl tak zcela jedinečný systém sdílení vodíku s laboratoří vodíkových technologií (LVT) s důrazem na efektivnost využití energií. Plnicí stanice stlačeného vodíku je zařízení k plnění tlakových nádrží mobilních dopravních prostředků stlačeným vodíkem. Tvoří ji zdroj vodíku, kompresor (multiplikátor), vysokotlaké zásobníky, výdejní zařízení, potrubní rozvody technických plynů, popřípadě další příslušenství. Jednoduché blokové schéma plnicí stanice:



V objektu technologické zásoby plynu se budou nacházet tři rozvodné panely. Dusíkový panel P301 zajišťuje ovládání pneumatických armatur v prostoru technologické zásoby a inertizaci celé technologie plnicí stanice vodíku, stejně jako přidružené technologie LVT. „Referenční“ vodík z panelu P101 je současně využíván jako zdroj pro plnicí stanici a současně je přes panel P102 zaveden do technologie LVT. K přepojovacímu panelu P102 budou připojeny dva velkokapacitní svazky vodíku, který pochází z elektrolyzérů umístěných v LVT. Z těchto svazků je možné vodík využít pro výrobu elektřiny v palivových článcích LVT nebo jako zdroj pro plnicí stanici vodíku. V případě potřeby je možné, pomocí multiplikátoru v plnicí stanici jeden velkokapacitní svazek využít jako zdroj vodíku a plnit druhý na jeho maximální pracovní tlak.

D.2.1.5 Bezpečnostní koncept

D.2.1.5.1 Systém detekce a odvětrání

V místnosti č.126 stanice budou instalovány dva snímače koncentrace vodíku. Havarijní větrání (10x za hodinu) bude spuštěno detektorem vodíku automaticky, v případě dosažení hranice 10% 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. Napájení tohoto systému bude realizováno pomocí samostatné UPS.

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

D.2.1.5.2 Řídicí 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 vyřadit všechny zdroje 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 napájení všech pneumatických ventilů pro otevření ventilů. Následně dojde mechanicky k přestavení ventilů do jejich výchozího nastavení NC nebo NO.

Odstavení ventilátoru v prostoru kompresoru.

Výpadek elektrické energie – při výpadku se odstaví veškerá technologie a spustí se havarijní ventilátor v prostoru technologie na dobu 20min. Ventilátor je napájen z UPS.

Detekce průtoku N_2 – N_2 se používá pro inertizaci odfukového komínu a pokud není průtok z vyvíječe N_2 , blokuje se plnění.


D.2.1.5.3 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 blížícího se nastavení pojistných ventilů. Tato funkce nebude realizována jako bezpečnostní.

D.2.1.5.4 Ochrana před nebezpečím výbuchu

V celé místnosti č.126 se nachází zóna 2 s nebezpečím výbuchu plynu. Zóna je popsána v Protokolu o určení vnějších vlivů.

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
- Umělé osvětlení
- Nouzové osvětlení
- Elektrické topení
- Snímače teploty a tlaku MaR
- Snímač koncentrace H₂
- Protidešťové žaluzie havarijního ventilátoru

D.2.2 TECHNICKÝ POPIS KONTEJNERU

D.2.2.1 Konstrukční řešení

Jedná se o průmyslovou stavbu uvnitř školního areálu. Zkompletovaný technologický kontejner plnicí stanice s technologickým vybavením bude volně osazen na připravené betonové základy, bez kotvení. Provedení betonových patek, stejně jako opláštění technologického kontejneru je podrobně popsáno ve stavební části dokumentace. Kontejner tvoří ocelový svařovaný skelet opláštěný PUR panely se vstupními dveřmi do dvou stavebně oddělených místností. Na pravý bok kontejneru navazuje venkovní zpevněná plocha ze zámkové dlažby vybavená uzemněním pro stání malých vozidel, během stáčení. Barvené řešení povrchové úpravy kontejneru ze strany exteriéru bude v barvě tmavě šedé – odstín dle RAL bude upřesněn v dalším stupni PD v části architektonického řešení objektu SO01.2.

D.2.2.2 Dispoziční řešení

Projektovaný technologický kontejner je rozdělen do stavebně oddělených dvou místností 126 a 127.

V místnosti č. 126 se nachází vodíková technologie včetně vysokotlakých zásobníků, multiplikátoru a priority panelu. Vzhledem k prostorové náročnosti zařízení není možné do místnosti vejít a případné servisní zásahy budou prováděny z vnějšku kontejneru.

Místnost č. 127 obsahuje rozvaděč s řídicím systémem, výkonový rozvaděč a vzduchový kompresor s rozvodným panelem.

Na kontejner navazuje technologická zásoba plynů, která tvoří místnost 128. Tato místnost má charakter venkovního větraného prostoru. Zde jsou umístěny dva vodíkové velkokapacitní zásobníky (2200l vodního objemu), dva standardní vodíkové svazky (600l) a dva standardní dusíkové svazky (600l). Technologická zásoba plynů je funkčně neoddělitelnou součástí venkovní vodíkové stanice. Její technické řešení je popsáno ve stavební části dokumentace.

Konstrukční výška plnicí stanice je navržena na 2,6 m. Projektované opláštění sjednocuje, na něj přímo dispozičně navazující, potrubní most a technologickou zásobu plynů.

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

Zdroj vodíku tvoří dvojice velkokapacitních zásobníků (15x148l o celkovém vodním objemu 2220l, provozní tlak 25–30 bar, MAWP 200 bar) a dvojice svazků 12ti standardních tl. lahví „referenčního“ H₂ (600 L vodního objemu, MAWP 200 bar). Vodíkové svazky jsou umístěny vedle budoucí plnicí stanice v místnosti 128 a jsou funkčně sdíleny mezi plnicí stanicí a laboratoří vodíkových technologií (LVT). V kontejneru bude umístěna technologie pro stlačení vodíku ze zdrojových svazků na požadovaný výstupní tlak 900 bar a tankovací rozhraní s tankovací koncovkou.

Vodíková část technologického souboru plnicí stanice vodíku je umístěna, v místnosti č.126.

Kompresor na stlačený vodík

Vstupní přetlak vodíku	25 barg
Max průtok vodíku	31,8 Nm ³ /h
Výstupní přetlak (tankovací přetlak)	900 bar
Provozní teplota (min/max)	-20/+40°C

Vysokotlaký zásobník vodíku (VTL buffer)

Objem	500ltr, PN1000
-------	----------------

Ovládací a uzavírací armatury

Propojovací potrubí DN5, PN1034, AISI316L

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 vodivý potenciál. Trasa potrubí bude vedena na opěrách z nehořlavých materiálů.

Do místnosti č.127 je umístěna kompresorová stanice stlačeného vzduchu. Stlačený vzduch slouží jako médium pro pohon pro ovládání uzavíracích ventilů a armatur a pro výrobu inertizačního dusíku. Sestavu zařízení v této místnosti tvoří:

Šroubový kompresor s integrovanou sušičkou stl.vzduchu

Výkonnost	0,24 Nm ³ /min
Pracovní přetlak	10 bar
Výkon elektromotoru	2,2 kW/400V
Rozměry (šxhxv)	1540x600x1400 mm
Váha	106 kg
Hladina hluku	61 dB(A)
Objem vzdušníku	270 l
Kondenzační sušička	TRB +3 °C

D.2.3.1 PS 02.01.01 Vysokotlaká technologie – místnost č.126

V místnosti č 126 budou dle návrhu umístěna zařízení:

- Hydraulický multiplikátor - skid
- Vysokotlaký zásobník vodíku (buffer)
- Plnicí zařízení
- Priority panel

- Chlazení ofukem
- Přímotopné těleso

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 ČBÚ č. 21/1979 Sb. a vyhl.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., kterou se určují vyhrazená plynová 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)
- Vysokotlaký zásobník vodíku (buffer) – je vyhrazené tlakové zařízení dle §2, odstavce 1, písmene b) vyhl. 18/79 Sb. v platném znění. (tlakové nádoby stabilní).

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 z provozní zásoby vodíku do vysokotlakého kompresoru vodíku (multiplikátor), který stlačuje vodík do vysokotlakého bufferu, odkud se následně vodík přepouští do nádrže v mobilním dopravním prostředku. V místnosti bude instalováno přímotopné těleso o výkonu max. 2,5kW za účelem temperování místnosti na +5°C v zimním období.

Kompresor

Kompresor vodíku zahrnuje:

- Vysokotlaký kompresor
- pohonný systém (hydraulickou jednotku)
- 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 nelze znečistit zejména kyslíkem anebo jinými cizorodými látkami.
- případné vibrace z kompresoru nesmí být převezeny na připojovací potrubí.

Vysokotlaký zásobník vodíku (buffer)

Zajišťuje dostatečný objem vysokotlakého vodíku pro investorem požadované množství vodíku, plněného do nádrží automobilů. Další funkcí bufferu je rovnoměrné zatížení kompresoru. Množství uloženého vodíku je navrženo podle výkonu stanice. Maximální provozní tlak zásobníku je 100 MPa.

Plnicí zařízení

Zajišťuje plnění vodíku do vysokotlaké nádrže vozidla. Výdejní stojan zahrnuje, kontrolní systém, filtr, uzavírací ventily, tlačítka start / stop, informační displej (s uvedením přibližného množství naplněného vodíku).

Výdejní pistole musí být vybaveny odpojitelným bezpečnostním připojením a infračerveným rozhraním pro komunikaci s řídicím systémem. Všechny výdejní pistole a přípojky musí být schváleny pro vodík a odpovídat příslušné oborové normě. Přípojná hadice musí být dostatečně pevná, aby vydržela očekávané zatížení (pevnost v tahu a zkrutu) při běžném použití pro účely plnění vozidla. Přípojná hadice musí mít ochranu proti oděru nebo přelomení a nesmí překročit délku 5 m.

Potrubní propojení

Jedná se především o potrubí, ventily či propojovací materiál. Všechny spojovací prvky musí být vhodné pro plyný 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 dodavatelem trubek musí být dodržovány a zdokumentovány.

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.2.3.2 PS 02.01.01 Kompresorovna – místnost č. 127

V místnosti č. 127 budou dle návrhu umístěna zařízení:

- Řídicí rozvaděč multiplikátoru
- Rozvaděč řídicího systému CU101
- Panel membránového separátoru
- Přímotopné těleso
- Kompresor stlačeného vzduchu

Panel membránového separátoru bude využit pro separaci dusíku ze stlačeného vzduchu. Vzniklý dusík bude veden do odfukového komínu jako nepřetržitá inertizace.

V místnosti bude instalováno přímotopné těleso o výkonu max 2,5kW za účelem temperování místnosti na +5°C v zimním období.

D.2.3.2.1 Rozvaděč CU101 – Řídicí systém

V plnicí stanici v místnosti č. 127 bude instalován rozvaděč CU101. Z tohoto rozvaděče budou napojeny a ovládány všechny silové okruhy stanice (kompresor, ventilátory, ventilové panely, osvětlení, zásuvky, vytápění, měření koncentrace, PLC, osvětlení technologické zásoby).

Plnicí stanice vodíku bude osazena řídicím automatem s operátorským panelem. Pro propojení všech komponentů bude sloužit komunikace dle volby dodavatele. Kompletní elektro instalace je rozdělena do dvou elektrických rozvaděčů. Hlavní rozvaděč CU101 obsahuje většinu elektrických komponentů - silové napájení všech elektro komponentů, napájecí zdroje 24VDC, hlavní řídicí automat. Druhý rozvaděč, který je umístěn na vnějším plášti technologického kontejneru a slouží jako operátorský panel s HMI panelem a čtečkou čipů. Je umístěn venku vedle plnicího stojanu.

Řídicí systém plnicí stanice bude navržen na systému Simatic nebo podobném a je podřízen řídicímu systému v laboratoři vodíkových technologií. Komunikace s hlavním řídicím systémem bude probíhat přes ethernetové propojení.

Hlavní sdílené parametry a funkce:

- Ovládání plnění velkokapacitních zásobníků v místnosti č. 128
- Při provozu LVT otevření hlavního ventilu přívodu vodíku do laboratoře (P102) a bezpečnostní funkce vypnutí přívodu vodíku
- Plná diagnostika systému
- Funkce tlačítka nouzového vypnutí
- Snímání teploty a tlaku definovaných technol. bodů

D.2.3.2.2 Vzduchový kompresor

Kompresor stlačeného vzduchu bude instalován do místnosti č. 127 s odvětráním do venkovního prostoru. Sestavu tvoří:

- Šroubový kompresor s integrovaným vzdušníkem, a sušičkou stl. vzduchu
- Filtr vč. odvaděče kondenzátu
- Separační jednotka
- Potrubní propoje

Kompresor pracuje v automatickém pracovním režimu. Kompresor je spínán, při zahájení prací v LVT místnost č. 208 nebo při provozu plnicí stanice. Stlačený vzduch od kompresoru je veden do vzdušníku o objemu 270 l. Ležatý vzdušník je součástí sestavy kompresoru a je vstrojen nezbytným příslušenstvím. Kompresorovna je bezobslužné pracoviště, pracovní proces je řízen Řídící jednotkou.

Kompresor bude mít přisávání pro chlazení samotného kompresoru a pro chlazení sušičky. Otvory v obvodových stěnách kontejneru budou opatřeny mřížkami a žaluziemi. Stlačený vzduch z místnosti č.127 bude veden potrubím do místnosti č.126 pro pohon pneumatických armatur.

Přívod chladicího a pracovního vzduchu pro kompresory bude řešen dvěma prostupy v obvodové stěně kompresorovny. Jeden průstup bude opatřen regulační klapkou se servo-pohonem.

Výdechové potrubí kompresoru bude přes klapku vyvedeno průstupem v obvodové stěně do venkovního prostoru.

Potřeba stlačeného vzduchu

- | | |
|--|--------------------------|
| • Spotřeba stlačeného vzduchu: | 10 m ³ /hod |
| • Instalovaná celkem | 14,4 m ³ /hod |
| • - Spotřeba vzduchu pro výrobu dusíku | 0,6 m ³ /hod |

Není požadována speciální kvalita stl. vzduchu, tzn. vysušen bude standardně na rosný bod +3 °C. Požadovaný tlak v rozvodu je v rozmezí 6-9 bar, max. 10 bar.

Parametry kompresoru

Výkonnost	0,24 Nm ³ /min
Pracovní přetlak	10 bar
Výkon elektromotoru	2,2 kW/400V
Rozměry (šxh xv)	1540x600x1400 mm
Váha	cca 106 kg
Hladina hluku	61 dB(A)
Objem vzdušníku	270 l

Rozvod stlačeného vzduchu

Rozvod v místnosti č. 127 bude veden potrubím dimenze DN15 PN16. Z místnosti č. 127 rozvod bude veden smyčkou přes venkovní prostor do místnosti č. 126 potrubím DN10,PN16. Rozvod bude spádován směrem do místnosti č. 126 spádem 0,5%.

Základní technické parametry provozního souboru

Veškerá potrubní propojení jsou navržena z trubek určených pro stlačený vzduch, a z tvarovek pro stlačený vzduch.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| • rozvod | DN15 (DN10) PN16, nerez |
| • max. pracovní přetlak | 10 bar |
| • materiál rozvodu | nerez |

D.2.3.3 PS 02.01.02 Technologická zásoba plynů – místnost č. 128

V místnosti č 128 budou dle návrhu umístěna zařízení:

- Dusíkový panel P301
- Vodíkový panel P101
- Vodíkový panel P102
- 2x Svazek tlakových lahví 600l - Dusík
- 2x Svazek tlakových lahví 600l – Vodík
- 2x Velkokapacitní svazek tlakových lahví 2200l - Vodík

D.2.3.3.1 Základní technické parametry souboru

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

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| • rozvod | DN15 (DN10) PN200, nerez |
| • max. pracovní přetlak | 200 bar |
| • materiál rozvodu | nerez |
| • řízení | Rozvaděč CU101 |

D.2.3.4 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.2.3.5 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 PED 2014/68/EU 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.2.3.6 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 znalosti 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 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.2.3.7 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 zpracuje 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.2.3.8 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

D.2.3.9 Seznam použitých norem

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

- TPG 304 03
- PED 2014/68/EU
- ČSN EN 13480
- ČSN EN 1012-1
- ČSN EN 12464-1
- ČSN EN 12464-2
- ČSN 07 8304
- ČSN 38 6405

- vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. v platném znění
- vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., v platném znění

D.2.4 ELEKTROINSTALACE, OSVĚTLENÍ A SŘTP

D.2.4.1 Úvod

Tato část dokumentace představuje vnitřní a vnější silnoproudou elektroinstalaci, uzemnění a pospojování PS 02.01 venkovní vodíkové stanice.

D.2.4.2 Technické údaje

D.2.4.2.1 Rozvodná soustava

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

D.2.4.2.2 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.2.4.2.3 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.2.4.2.4 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 rozvaděče CU101 budou jištěny pojistkami a jističi na vývodech. Zkratové poměry na vývodech jsou omezeny omezovací schopností jističů a pojistek.

D.2.4.2.5 Ochrana před přepětím

V objektu budou použity přepětové 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 rozvaděči objektu.

D.2.4.2.6 Zkratová odolnost

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

D.2.4.2.7 Stanovení vnějších vlivů

Technické řešení je provedeno dle protokolu na určení vnějších vlivů č. 01/1505/2020 ze dne 23. 09. 2020, který je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

D.2.4.2.8 Výkonová bilance – instalované spotřebiče

Místnost č. 126 Kompresor vodíku

1) Hydraulický multiplikátor	30,0 kW
2) Detekce vodíku	0,2 kW
3) Havarijní ventilátor	1,5 kW
4) Chladicí ventilátor	4,0 kW
5) Osvětlení	1,0 kW
6) Topení	2,5 kW

Místnost č. 127 Kompresor stlačeného vzduchu

7) Kompresor stl. vzduchu	5,5 kW
8) Panel dusíku.	0,1 kW
9) Ventilátor	0,8 kW
10) Osvětlení	1,0 kW
11) Servisní zásuvkový box	15,0 kW
12) Topení	2,5 kW

Venkovní prostor, místnost č. 128 a ostatní

13) Venkovní osvětlení	2,0 kW
14) Ostatní	2,0 kW
15) Rezerva 30%	20,8 kW

Instalovaný příkon celkem Pi = 90,10 kW

Celková soudobost zařízení 0,52

Výpočtové zatížení Pp = 46,8 kW

D.2.4.3 Technické řešení

D.2.4.3.1 Elektrické napájení, silnoproudá elektroinstalace a MaR

V plnicí stanici v místnosti č. 127 bude instalován nový silový rozvaděč CU101 o předpokládaných rozměrech 800x2100x400 mm. Z tohoto rozvaděče budou napojeny všechny silové okruhy stanice (kompresor, ventilátory, ventilové panely, osvětlení, zásuvky, vytápění). Hlavní vypínač rozvaděče bude vybaven elektronickou vypínací spouští. Při naměření zvýšené koncentrace vodíku bude rozvaděč automaticky odpojen od napájení. Nový rozvaděč je navržen v oceloplechovém provedení, s krytím IP 54/IP 20, přívod a vývody horem.

D.2.4.3.2 Řídicí systém, vstupy a výstupy

Součástí silového rozvaděče bude i instalace řídicího systému s operátorským panelem. Kompletní elektro instalace je rozdělena do dvou elektrických rozvaděčů. Hlavní rozvaděč CU101 obsahuje většinu elektrických komponentů - silové napájení všech elektro komponentů, napájecí zdroje 24VDC, hlavní řídicí automat. Druhý rozvaděč, který je umístěn na vnějším plášti technologického kontejneru u plnicího místa a slouží jako operátorský panel s HMI panelem a čtečkou čipů.

Předpokládaný počet vstupů a výstupů:

Digitální vstup – 55

Analogový vstup – 30

Digitální výstup – 50

Analogový výstup – 2

D.2.4.3.3 Kabelové trasy

Přívodní kabelová trasa bude vedena po potrubním mostě od objektu SO01.1- Budova CEETe (délka 8 bm). Napájecí kabel bude uložen do kabelového kanálu, který bude nainstalován na potrubním mostě. Kabelový kanál bude vyhovovat i pro uložení dalších silových kabelů mezi budovou a plnicí stanicí.

El. rozvody v místnostech stanice budou provedeny celoplastovými kabely s Cu jádry, uloženými na drátěných kabelových lávkách a v ochranných trubkách. Sdělovací (signálové) kabely budou

opatřené stíněním a budou ukládány odděleně od silových a ovládacích kabelů. Přívody 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.

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.2.4.3.4 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 mm 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 stanice bude instalována na stěnách zemnicí páska, na kterou bude připojena kovová konstrukce strojů a zařízení stanice. 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 zž (průřez vodiče dle napájecího kabelu daného zařízení)

Pro bleskosvod bude využíván výfukový komín směsi dusíku s vodíkem, jako „náhodný jímač blesku“, s celkovou výškou 7 m (3,05m nad střechou kontejneru, kapitola D. 5.2-Stavby se zónami 2 a 22).

D.2.4.3.5 Osvětlení

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

Vnitřní prostory:

Dozorný, provozní místnosti, rozvodny: $\bar{E}_m=200$ lx; UGRL=25; Ra=60

Vnější prostory:

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

D.2.4.3.6 Osvětlovací soustava

Ve vnitřních prostorech objektu je uvažováno hlavní osvětlení o úrovni 300 lx. Svítidla budou ovládána vypínačem umístěným za vstupními dveřmi objektu na stěně. Svítidla budou umístěna na stropě objektu. Vnitřní prostory budou osvětleny zářivkami 2x36 W, v místnosti č. 126 v nevýbušném provedení.

Venkovní osvětlení bude o úrovni 200 lx. Svítidla budou ovládána vypínačem umístěným na vnější stěnu kontejneru. Vnější prostory budou osvětleny led-zářivkami 2x36 W s krytím minimálně IP56.

D.2.4.3.7 Nouzové osvětlení

Ve vnitřních prostorech kontejneru bude instalováno nouzové osvětlení. Pro napájení svítidel při výpadku elektrické energie budou svítidla vybavena vestavěnou baterií. Svítidlo umístěné v místnosti č. 126 bude v provedení EEX.

D.2.4.3.8 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.2.4.4 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 – 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 – Výbušné plynné atmosféry
ČSN EN 60079-14 ed. 4	Výbušné atmosféry - Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací
ČSN EN 60079-17 ed. 4	Výbušné atmosféry - Část 17: Revize a preventivní údržba elektrických instalací