

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE STAVBY

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

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

DATUM

DOKUMENTACE PRO VYDÁNÍ SPOLEČNÉHO POVOLENÍ (SP)

7/2021

D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

SO 04 – UZEMNĚNÍ STAVBY

D.1.4-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBJEDNATEL

Dopravní podnik Ostrava a.s.

Poděbradova 494/2, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava

VYPRACOVAL

Ing. Lukáš Kolder

Ing. Petr Daněk

KONTROLOVAL

Ing. Petr Daněk

ARCHIVNÍ - ZAKÁZKOVÉ
ČÍSLO

A1139

Obsah:..... STR.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE STAVBY 1

1. Základní údaje	3
2. Ochranné pospojování	4
3. Doplňující ochranné pospojování	4
4. Uzemňovací soustava	4
5. Korozní průzkum a pasivní opatření	5
6. Obsluha a bezpečnost práce	6
7. Práce prováděné v místě osazení objektů	6
8. Zvláštní podmínky a požadavky na postup výstavby, případně údržbu	7
9. Závěr	7

1. Základní údaje

Návrh jímací soustavy je proveden dle ČSN EN 62 305-3 ED.2, čl. 5.2.2 metodou valící se koule o poloměru 20 m (LPS I) v rámci celé technologie, trafostanice, sloupy VO atd., viz níže. Návrh jímací soustavy pro cenový a reklamní totem je proveden dle ČSN EN 62 305-3 ED.2, čl. 5.2.2 metodou valící se koule o poloměru 45 m (LPS III – s vrcholovým proudem $I=100\text{kA}$). Dle analýzy rizika jsou objekty technologie a trafostanice zařazeny do LPS I s (vrcholovým proudem $I=200\text{kA}$). Ochranný prostor technologie vodíku je tvořený jímací soustavou na přístřešku a nízkotlakými zásobníky na vodík, které mají dle platné legislativy funkci jímáče. Celá technologie vodíku je stavebně rozdělena na 2. fázi výstavby. V 1. fázi výstavby budou instalovány typové jímací tyče na roznášecí trojnožce na přístřešku dle výkresu č. **D.1.4-07 (Řez A-A' uzemnění vodíkové technologie 1. a 2. fáze)**. Dle výkresu č. **D.1.4-07** je prokázána ochrana technologie jak pro 1. tak pro 2. fázi výstavby metodou valící se koule o poloměru 20 m, viz výše. V blízkosti technologie vodíku je umístěna trafostanice o výkonu 630 kVA, která bude chráněna samostatným jímáčem dle výkresu č. **D.1.4-11 (Uzemnění trafostanice)**. Objekty budou chráněny a pospojovány dle výkresové části dokumentace.

Jednotlivé výkresy – pospojování zemnění a ochrana před blesky:

- Uzemnění nízkotlakých zásobníků H_2 (funkce jímáče) je řešeno ve výkresu č. **D.1.4-03** (LPS I),
- Uzemnění zásobníku a výdejního stojanu vody pro ostřikovače je řešeno ve výkresu č. **D.1.4-04** (LPS I),
- Uzemnění kompresorové jednotky, odvodu technologie, dusíkových lahví a technologického kontejneru je řešeno ve výkresu č. **D.1.4-05** (LPS I),
- Uzemnění vysokotlakých zásobníků a priority panelu je řešeno ve výkresu č. **D.1.4-06** (LPS I),
- Prokázání ochrany celé technologie vodíku v 1. a 2. fázi výstavby před blesky je prokázáno, viz výkres č. **D.1.4-07** (LPS I),
- Uzemnění výdejních stojanů vodíku a ertnergokanálů je řešeno ve výkresu č. **D.1.4-08** (LPS I),
- Uzemnění přístřešku refýže včetně osazení jímacích tyčí na střeše je řešeno ve výkresu č. **D.1.4-09** (LPS I),
- Uzemnění cenového a reklamního totému je řešeno ve výkresu č. **D.1.4-10** (LPS III),
- Uzemnění trafostanice v blízkosti technologie vodíku je řešeno ve výkresu č. **D.1.4-11** (LPS I),
- Uzemnění sloupů veřejného osvětlení je řešeno ve výkresu č. **D.1.4-12** (LPS I – LPS III), pro účely projektu je ve výkresu modelování ochrany na LPS I,
- Celkové schématické pospojování výše uvedených částí stavby je popsáno a řešeno v situačním výkresu č. **D.1.4-02**.

Na přístřešku refýže bude HVI vodič nepřerušeně sveden po střeše a sloupu střechy pomocí příchytů přes nerezovou zkušební svorku, která bude umístěna v zemní krabici v dlažbě před sloupem. Obdobné řešení jako u přístřešku bude rovněž provedeno u trafostanice. Přes zkušební svorku bude vodičem FeZn $\varnothing 10\text{ mm}$ připojen k obvodovému uzemnění v základech, které bude provedeno zemnicím páskem FeZn $30 \times 4\text{ mm}$, viz výkres č. **D.1.4-09 (Uzemnění přístřešku refýže)** a výkres č. **D.1.4-11 (Uzemnění trafostanice)**. Bude použito uzemňovací soustavy typu B. Výdejní stojany vodíku (4 ks) a výdejní stojan vody pro ostřikovače (1 ks) je v rámci stavby chráněn novou konstrukcí přístřešku dle výkresu č. **D.1.4-09**. V rámci vedení inženýrských sítí technologie bude provedeno celkové propojení zemnicího pásku po obvodu celé stavby a rovněž bude provedeno propojení nového zemnění se stávajícím zemněním areálu v rámci stávajících sloupů VO, viz výkres č. **D.1.4-02 (Situační propojení zemnicí soustavy)**. Všechny specifikace a popis jednotlivých

řešení a propojení jsou detailněji popsány ve výkresové části **SO 04**.

Každá svodová část vedení zemnění bude od výšky 170 cm až k terénu chráněna ochranným úhelníkem.

Dle normy ČSN EN 62 305-3 ED.2, článek D.5.2., pro stavbu s definovanými zónami 2 nejsou nutná další dodatečná ochranná opatření.

Stanovení třídy hromosvodu:

- Třída LPS I (celá technologie vodíku a trafostanice, viz výše) a LPS III (cenový a reklamní totem).

Maximální interval mezi revizemi LPS doporučení:

- Dle ČSN EN 62 305-3 ED.2 Tab. E.2. u hromosvodu tříd LPS I, vizuální kontrola každý rok, úplná revize každé 2 roky (kontrola na střeše refýže pomocí plošiny).
- Hromosvodní zařízení bude zhotoveno dle normy ČSN EN 62305-1 ED. 2.
- Rozdělení ochrany před bleskem LPZ:
 - LPZ0_A – mimo chráněný prostor jímací soustavy,
 - LPZ0_B – chráněný prostor jímacím zařízením,
 - LPZ1 – vnitřní prostor technologických celků.

2. Ochranné pospojování

Z charakteru stavby je počítáno, že každý výrobek umístěný na stavbě bude přichycen min. na 2 místech (přípojných bodech zemnění), dále dle specifikace jednotlivých výrobků. V projektu je uvažováno s propojením až na 4 přípojných místech, viz výkresová část **SO 04**. Dále budou spojeny všechny vodivé kovové konstrukce, rámy, podlahy, zárubně dveří a vrat, rámy průvětrníků apod. budou připojeny v obvodové stěně (konstrukci), která bude součástí dodávky a montáže stavby. Další specifikace jednotlivých propojení jsou patrné z výkresové části **SO 04**. Rovněž bude provedeno doplňující ochranné pospojování dle specifikace jednotlivých výrobků (bude řešeno v DPS na základě výsledků výběrového řízení). Výdejní stojan vodíku a vody pro ostřikovače bude propojen se zemněním dle technické specifikace (manuálu zapojení výrobce). Dále je nutno provést dopojení na ostatní celky stavby, viz výkres č. **D.1.4-02 (Situace propojení zemnicí soustavy)**.

3. Doplňující ochranné pospojování

Pospojovány budou příruby potrubních systémů drátem FeZn \varnothing 8 mm s ostatními kovovými částmi konstrukce. Všechny příruby budou opatřeny šrouby s vějířovými podložkami pod hlavou šroubu i maticí. Vodivé propojení bude označeno tabulkou nebo zelenými a žlutými pruhy. Vrata, dveře a průvětrníky pospojovat vodičem Cu 6 mm². Krycí mřížky upevnit šrouby s vějířovitými podložkami. Dále, viz jednotlivé výkresy **SO 04**.

4. Uzemňovací soustava

Uzemňovací soustava bude propojena zemnicím páskem FeZn 30 x 4 mm, uloženým v zemi. Zemnicí pásek bude uložen nastojato v prosáté zemině, případně v písku a šterku v rámci výkopu inženýrských sítí, viz výkres č. **D.1.4-02 (Situace propojení zemnicí soustavy)**. V rámci jednotlivých stavebních částí bude zemnicí pásek uložen nastojato do betonu v základech, viz jednotlivé výkresy. Ve výkopu inženýrských sítí po obnažení stávajícího zemnění areálu DPO budou nalezené části stávajícího zemnění čerpací stanice očištěny a svařeny s novým zemněním a řádně zaizolovány (stejný potenciál – využití stávajícího zemnění). Přechody uzemňovacích vývodů ze země izolovat ve smyslu ČSN 33 2000-5-54, ED.3. – opatřit antikorozní ochranou – minimálně 20 cm v zemi a 20 cm ve vzduchu. Každý zemní spoj bude nejdříve natřen asfaltovým lakem, obalen jutou a pak zalit do asfaltového lože.

V rámci uzemňovací soustavy budou do nové betonové plochy uloženy betonové obrubníky s doplněnými ochrannými úhelníky FeZn (plní funkci vybíjecího prahu), které budou spojeny s obrubníky pomocí typových šroubů a dále bude provedeno propojení s celkovou zemnicí soustavou. Vybíjecí prahy budou umístěny dle výkresu č. **D.1.4-02** a budou mít funkci eliminace statické elektřiny z projíždějících trajlerů, autobusů a osobních automobilů. Detail provedení vybíjecího prahu se nachází ve výkrese č. **D.1.4-09 (Uzemnění přístřešku refýže)**. Další bezpečnostní opatření ve smyslu zemnění bude provedení napojovacích AC bodů, které budou instalovány v ŽB obvodové stěně ve stáčecím místě každé technologie a budou propojeny se zemnicí soustavou dle výkresové části dokumentace. Instalované AC body (šroub M8 o délce min. 100 mm) na ŽB stěně bude sloužit pro napojení vodíkového trajleru před přepouštěním vodíku z trajleru do nízkotlakého zásobníku vodíku – zajištění bezpečnosti provozu. Další dodatečné opatření je u výdejních stojanů vodíku, kde na každý přilehlý sloup střešní konstrukce (u každého výdejního stojanu vodíku), bude instalován rovněž napojovací AC bod pro napojení vodíkového autobusu při plnění vozidla (připojení na AC bod, pokud autobus bude vybaven propojovacím zemněním). AC bod (šroub M8 délky 100 mm) na sloupu střechy (4 ks) bude navařen ve výšce cca 1,2-1,3 m.

Výše uvedené propojení, vybíjecí prahy, umístění AC bodů jsou graficky znázorněny ve výkresové části **SO 04**.

Hodnota zemního odporu uzemňovací soustavy ve smyslu ČSN EN 62305-3 ED.2 u staveb, kde se vyskytují výbušné směsi – v našem případě vodík a zimní směs do ostřikovačů (zóna 2), by měla být co možná nejmenší, avšak ne větší než 10Ω . V případě, že naměřená hodnota zemního odporu v protilehlých rozích bude větší, bude soustava doplněna systémem rovnostranného trojúhelníka, popř. zemnicími tyčemi (bude určeno na stavbě dle skutečných podmínek po odkopání – nepředpokládá se).

5. Korozní průzkum a pasivní opatření

Dle střední naměřené hodnoty hustoty bludných proudů v zemi $J_{stř} = 218 \mu A \cdot m^{-2}$, byl dle tabulky 1 uvedený v TP 124 (bod) stanoven stupeň ochranných opatření č. 4. Nově budované objekty je nutno provádět s přihlédnutím doporučených základních ochranných opatření uvedených v TP 124 – základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na betonové konstrukce pozemních komunikací a staveb.

Doporučená základní pasivní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů dle TP 124:

- Z hlediska ochrany proti bludným proudům je požadováno krytí betonářské výztuže betonem na vnějším povrchu se stykem se zemínou min. 50 mm.
- Použití elektricky vodivých (kovových) distančních podložek pro krytí výztuže je **nepřípustné!** Nutno používat distanční podložky vyrobené na bázi betonu.
- Cement musí splňovat požadavky normy ČSN EN 197-1.
- U ŽB konstrukcí nesmí obsah chloridových iontů v betonu překročit 0,4% Cl^- z hmotnosti cementu.
- Chlorid vápenatý a přísady na bázi chloridů se nesmějí použít do betonů ŽB konstrukcí dle ČSN EN 206+A1.
- Pro výrobu ŽB nesmí být obsah chloridů v záměsové vodě větší než 500 mg $Cl^- \cdot l^{-1}$ (ČSN EN 1008).
- Použití vhodných systémů ochrany povrchu betonu ohrožené konstrukce. ŽB základové konstrukce budou opatřeny asfaltovým nátěrem.
- Zemnicí pásek v základech bude provařen s vodorovnými výztužemi, viz jednotlivé výkresy.
- Spojování zemnicích pásků v podkladním betonu řešit přes 2 spojky + asfaltace, mimo beton bude provedeno vaření zemnicích pásků a izolace asfaltem,
- Okolo celé stavby je společně s napájecími kabely VO tažen zemnicí pásek FeZn 30 x 4 mm jako hlavní ochrana před bludnými proudy, viz výkres č. **C.3 (Koordinační situace stavby)**.

6. Obsluha a bezpečnost práce

Návrh technického řešení je vypracován v souladu s platnými normami ČSN. Práce elektro v rozvaděčích a práce na elektrickém zařízení smí provádět pouze osoba s kvalifikací "znalá" přezkoušená ze základních elektrotechnických a bezpečnostních předpisů dle vyhlášky č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, v platném znění.

- § 6, skupina B. Dle TPG 905 01 odstavec 9.2.1.1. „Práce nesmějí být prováděny osamoceným zaměstnancem“. Na zařízení musí být prováděna pravidelná údržba a prohlídky dle platných norem a předpisů. Revize nutno provádět v intervalu dvou let. Osoby určené k obsluze el. zařízení musí být náležitě a prokazatelně proškoleny a obeznámeny s provozním zařízením a nebezpečím, jež může vzniknout při práci - ČSN EN 50110-1 ED.3 (ČSN 34 3100).
- Ochranné a pracovní pomůcky musí být udržovány provozuschopné a mimo použití vždy řádně uloženy na přístupných místech. Ochranné a pracovní pomůcky nejsou součástí dodávky el. zařízení.
- Provozovatel zhotoví pro objekt požární předpisy, s kterými seznámí příslušné pracovníky. V požárních předpisech bude určeno, které části el. zařízení a jak se budou při požáru vypínat. Předpokladem pro řádný a trvalý provoz el. zařízení je správná obsluha a údržba el. zařízení dle příslušných norem a pokynů výrobců.

POZOR!!

Před uvedením zařízení do provozu provede dodavatel výchozí revizi dle ČSN 33 1500. Revizní technik musí mít oprávnění tř. B pro prostory v zóně Z2.

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů musí být vybavené příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.

7. Práce prováděné v místě osazení objektů

Po osazení a výstavbě všech celků stavby provede oprávněná organizace následující práce:

- provést vodivé spojení se základními zemnicími body technologie (min. 2 místa),
- provést montáž uzemnění dle projektové dokumentace,
- provést spojení vstupního a výstupního potrubí s uzemňovací soustavou,
- šrouby na vstupní a výstupní přírubě plynového potrubí doplnit vějířovými podložkami,
- provést montáž nadzemní části hromosvodů po ZS dle projektové dokumentace,
- provést vodivé spojení se základními rámy ocelových konstrukcí,
- přechodový odpor všech armatur musí být menší než 0,1,
- provést propojení nového a stávajícího zemnění v trase inženýrských sítí – celkové propojení.

Poznámka: Je nutné, aby prováděcí firma měla oprávnění pro práce v prostorech s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par.

8. Zvláštní podmínky a požadavky na postup výstavby, případně údržbu

Pro provedení výchozí revize je nutné doložit oprávnění dodavatelské firmy elektro-části a splnit následující podmínky:

1. montáž a revize uzemnění a ochranného pospojování oprávnění "B"

9. Závěr

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s uvedenými platnými předpisy a normami ČSN.

NV č. 118/2016 Sb.	- o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí jejich dodávání na trh,
NV č. 116/2016 Sb.	- o posuzování shody zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu při jejich dodávání na trh,
NV č. 375/2017 Sb.	- o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů,
NV č. 406/2004 Sb.	- o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu,
NV č. 101/2005 Sb.	- o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,
Vyhláška č. 73/2010 Sb.	- o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich elektrických technických zařízení,
Vyhláška č. 48/1982 Sb.	- stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a tech. zařízení,
Vyhláška č. 50/1978 Sb.	- o odborné způsobilosti v elektrotechnice,
ČSN 33 1500: Z1,Z2,Z3,Z4	- elektrické předpisy, revize elektrických zařízení,
ČSN EN 60079-17 ED.3:	- elektrotechnické zařízení pro výbušnou plynovou atmosféru část 17: revize preventivní údržba elektrických instalací v nebezpečných prostorech jiných než důlních,
ČSN CLC/TR 60079-32-1	- Výbušné atmosféry – Část 32-1: Návod na ochranu před účinky statické elektřiny,
ČSN 33 2000-5-51 ED.3	- elektrické instalace NN – část 1: základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice,
ČSN 33 2000-5-54 ED.3.	- uzemnění a ochranné vodiče,
ČSN EN 60079-10-1 ED.2	- Výbušné atmosféry – Část 10-1: určování bezpečných prostorů – výbušné plynové atmosféry,
ČSN EN 60079-17 ED.4	- výbušné atmosféry – část 17: revize a preventivní údržba el. instalací,
ČSN EN 62 305-3 ED.2	- Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života,
ČSN EN 62 305-1 ED.2	- Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy,
ČSN EN 50 110-1 ED.3	- Obsluha a práce na el. Zařízeních – Část 1: Obecné požadavky,
ČSN 33 2000-4-41 ED.2: Z1	- elektrické instalace NN – část 4-41: ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem,
ČSN 33 2000-6 ED.2	- elektrické instalace NN – část 6: revize,
ČSN EN 50110-1 ED.3:	- obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky,
ČSN EN 50110-2 ED.2:	- obsluha a práce na elektrických zařízeních.