

Obsah:

ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:	2
1. PŘEDMĚT ŘEŠENÍ	3
1.1 Identifikační údaje stavebního objektu	3
1.2 Popis a základní údaje o objektu nebo provozním souboru	3
2. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ	3
3. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
KONCEPCE ŘEŠENÍ ZEMNÍCI SOUSTAVY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
4. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
ÚDAJE O PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
VÝPOČTY ZEMNÍCI SOUSTAVY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
KONCEPCE ŘEŠENÍ ZEMNÍCI SOUSTAVY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
TECHNICKÉ ŘEŠENÍ UZEMNĚNÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
UKOLEJNĚNÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
OCHRANA PŘED BLESKEM - HROMOSVOD	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5. STATICKÉ POSOUZENÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
6. KAPACITNÍ HYDROTECHNICKÉ A JINÉ VÝPOČTY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
7. SOUHLAS ODBORNÝCH ÚTVARŮ ZADAVATELE S POUŽITÍM NESCHVÁLENÉHO A NEZAVEDENÉHO ZAŘÍZENÍ, SOUHLAS S NAVRŽENÝM ŘEŠENÍM, POKUD JE TECHNICKÝMI NORMAMI A PŘEDPISY POŽADOVÁN	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
8. DOLOŽENÍ VÝJIMEK Z PŘEDPISŮ, UVEDENÍ ODCHYLNÝCH ŘEŠENÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
9. PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ A POD.	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
10. SHRUTÍ ROZHODUJÍCÍCH ZÁVĚRŮ Z PRACOVNÍCH PORAD VČETNĚ UVEDENÍ ODKAZU NA DOKLADOVOU ČÁST	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
10.1 ZÁVĚRY Z PRACOVNÍCH PORAD	Chyba! Záložka není definována.
10.2 DODRŽENÍ OBEČNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU	Chyba! Záložka není definována.
11. SHRUTÍ ROZHODUJÍCÍCH STANOVISEK MAJÍCÍCH VLIV NA TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
12. PRŮKAZ O ZAPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ DOPLŇUJÍCÍCH PRŮZKUMŮ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
13. NÁVAZNOST NA OSTATNÍ PROVOZNÍ SOUBORY (PS) A STAVEBNÍ OBJEKTY (SO)	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
14. ÚDAJE O SPLNĚNÍ PODMÍNEK DANÝCH SCHVALOVACÍM ŘÍZENÍM K JEDNOTLIVÝM STAVEBNÍM OBJEKTŮM PŘEDCHOZÍHO STUPNĚ DOKUMENTACE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
15. POŽADAVKY NA GEOTECHNICKÝ MONITORING, NA MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ STAVEBNÍCH OBJEKTŮ	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

16. ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVEBNÍCH OBJEKTŮ OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE.....CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
17. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVBYCHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
18. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Název stavby:	<u>Rekonstrukce vozovny Slovany Plzeň, Slovanská alej 35</u>
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro provádění stavby (DPS) sloužící pro Zadávací dokumentaci
Název PS (SO):	SO ODT 10-07 Hromosvod, uzemnění, ochrana před účinky bludných proudů část B) Ochrana stavby před účinky bludných proudů
Umístění stavby:	Plzeň, Slovanská alej 35
Generální projektant:	Společnost „MP + MMD – Vozovna Slovany“ Zastoupená Společníkem 1: Metroprojekt Praha a.s. Nám. I.P. Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 IČ: 45271895, DIČ: CZ45271895 a Společníkem 2: Mott MacDonald CZ, spol. s r.o. Národní 984/15, 110 00 Praha 1 IČ: 48588733, DIČ: CZ48588733
Inženýrská činnost:	Metroprojekt Praha a.s. Nám. I.P. Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2 IČ: 45271895, DIČ: CZ45271895
Investor:	Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. Denisovo nábřeží 920/12, 301 00 Plzeň – Východní Předměstí IČ: 25606468, DIČ: CZ25606468
Objednatel:	Plzeňské městské dopravní podniky, a.s.
Provozovatel:	Plzeňské městské dopravní podniky, a.s.
Projektant části:	JEKU s.r.o. Limuzská 2110/8, 100 00 Praha 10 – Strašnice IČ: 25031201, DIČ: CZ25031201 zodpovědný projektant Ing. Bohumil Kučera autorizovaný inženýr v oboru technologická zařízení staveb autorizovaný technik prostředí staveb spec. elektrotech.zař. ČKAIT 0013436

Zhotovení dokumentace: 11/2019

1. PŘEDMĚT ŘEŠENÍ

1.1 Identifikační údaje stavebního objektu

SO ODT 10-07 Hromosvod, uzemnění, ochrana před účinky bludných proudů, část B) Ochrana před účinky bludných proudů (hala odstavu)

1.2 Popis a základní údaje o objektu nebo provozním souboru

Tato technická zpráva zahrnuje s ohledem na společné řešení založení stavby konstrukce hal všechny tři části společné haly vozovny – haly odstavu, remízovací haly, haly dílen a oprav a garáže (ODST, VST a OUT). Z hlediska předmětu této PD se hodnotí stavba jako celek, nikoli jednotlivé části dělené sloupovým (osovým) systémem pro jednotlivé části haly.

Tramvajová hala jako celek představuje plochu 160 m x 103 m a přisazená hala garáží a dílen vykazuje rozměr 108x37, tj. celková plocha cca 160 m x 140 m.

Hala je navržena jako ocelová konstrukce uložená na patkách a pilotách s provedením základové desky podle účelu využití. V hale odstavu s montážními jámami je navržena základová deska s výztuží, v remízovací hale je navržena základová deska z drátkobetonu, v dílnách a garážích je navržena základová deska s výztuží. Základové desky jsou vybaveny systémem vodotěsných izolací. Konstrukční systém je monolitický železobetonový skelet s doplněnými stěnami v místě schodišťových jader, které slouží jako ztužení objektu ve vodorovném směru.

Podzemní podlaží je tvořeno obvodovými stěnami a vnitřními stěnami s lokálně doplněnými sloupy.

Objekt je založen plošně na základových pasech, lokálně v místě soustředěného napětí rozšířené na základové patky.

Objekt je rozdělen do dvou dilatačních celků, které budou realizovány po etapách. Jako první bude realizován celek mezi osami 01 a 07, poté bude realizován celek mezi osami 07 a 09. Dilatační spára a separace základů je podél osy 07.

Hlavní částí stavby je administrativní část. Do té je vložena stavba energocentra – měničny s transformační stanicí.

2. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ

- předcházející stupně projektové dokumentace ve stupni DSP
- technická specifikace a požadavky objednatele
- zadávací podmínky, SOD
- dostupné archivní materiály
- geodetické podklady a zaměření
- závěry z výrobních výborů a jednání konaných v průběhu zpracování tohoto projektu
- katastrální mapa
- vyhl. 146/2008 Sb. o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb - ve znění pozdějších předpisů
- vyhl. 177/1995 Sb. Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební řád drah - ve znění pozdějších předpisů

- zákon č. 266/1994 Sb. o drahách - ve znění pozdějších předpisů
- ČSN týkající se řešené problematiky tohoto projektu
- Projekt je zpracován s přihlédnutím k platným předpisovacím a zřizovacím normám ČSN 03 8360 až ČSN 03 8370, ČSN 03 8372, ČSN 03 8374, ČSN 03 8375, ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-54 ed.3, ČSN EN 62305-3 ed.2, ČSN EN 206, ČSN ISO 9690, ČSN 73 6201, ČSN 73 6223, ČSN 74 2870, ČSN IEC 93 HD 429 (34 6460), ČSN IEC 167 (34 6461), ČSN EN 50122-1 ed.2 a 50122-2 ed.2 a k dostupné odborné literatuře naší i zahraniční. Rovněž bylo přihlédnuto k dosavadním praktickým návrhům a docíleným výsledkům obdobných projektů.
- Respektován je dokončený návrh novely SR5/7(S) a technické podmínky MD ČR TP 124 (2009).

Podkladem pro návrh PD část uzemnění a hromosvod jsou dispozice stavby, řezy stavbou a pohledy na fasádu ve stupni DSP. Řešení je zpracováno dle ČSN EN 62305-1 až 4, ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-54 ed.2, ČSN EN 50522 a další.

Výchozím podkladem pro zpracování dokumentace jsou:

- 2.1. Výkresy spodních suterénů, založení stavby.
- 2.2. Výkresy – řezy spodní stavbou.
- 2.3. Výkresy pohledů, jednotlivých podlaží a příčných řezů stavbou.
- 2.4. Dispozice na úrovni +0.

3. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

3.1 Stanovení stupně ochranných opatření dle tab. 1 SR 5/7

Vozovna DP je stavbou železnice včetně železobetonových konstrukcí a energocentra. Pro stavbu z hlediska problematiky ochrany stavby před účinky bludných proudů platí ČSN EN 50122-2 s tím, že pro betonové konstrukce se postupuje dle předpisu služební rukověť SR 5/7(S), ať již v původním znění z roku 1997 či ve znění aktualizovaném k 06.2017, které je připraveno k vydání.

Zároveň jsou respektovány technické podmínky TP 124 MD ČR z roku 2009 ve smyslu ČSN EN 50162, příloha NA.

Stanovení stupně ochranných opatření je základním vstupním parametrem pro jakýkoliv návrh ochranných opatření proti účinkům bludných proudů.

Stanovení stupně ochranných opatření pro stavbu haly odstavu, oprav, dílen a garáží:

Stanovení stupně ochranných opatření je řešeno komplexně pro celý areál vozovny, tedy nejen pro stavbu energocentra dle této PD, ale i hal odstavu a údržby tramvají a dílen:

Parametry hodnocení:

- Jedná se o tramvajovou trať elektrizovanou stejnosměrnou proudovou trakční soustavou s plus pólem na troleji o jmenovitém, napětím $U_N = 600 \text{ V}$.

- nejbližší měřirna (energocentrum) je předmětem této PD a umístěna v administrativní budově vedle haly odstavu.
- Typ konstrukčního řešení stavby energocentra – železobetonová spodní stavba z vodonepropustného betonu, použit systém vodotěsných izolací, plošné založení, otevřená jáma, součástí stavby je i připojení k distribuční soustavě 22 kV se vstupní částí ČEZ Di a transformací stanicí pro „vlastní spotřebu“ areálu.

Výsledky základního korozního průzkumu

Dosažené výsledky Základního korozního průzkumu z r. 2017 v rozsahu pěti měřených bodů:

Průměrné hodnoty proudových hustot v jednotlivých bodech a jednotlivých směrech dosahují hodnot:

$$J_{\epsilon} < 2,21 \cdot 10^{-5}; 4,27 \cdot 10^{-4} > [A \cdot m^{-2}]$$

Dle dosažených výsledků průměrných hodnot jsou hustoty proudu dle ČSN 03 8372 tab. 1 ve IV. stupni korozní agresivity.

Stanovení sacího efektu stavby:

$$K_s = k_{sm} + k_k + k_p$$

$$K_s = 1 \text{ (stávající stavba)}$$

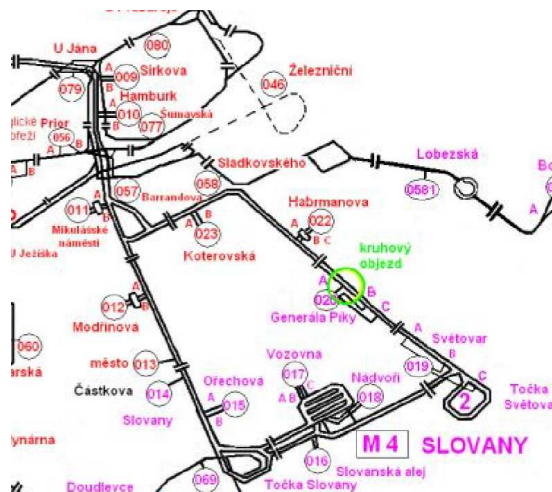
Výsledná proudová hustota bludného proudu:

$$J_v = K_s \cdot J; \quad J_v \in < 2,21 \cdot 10^{-5}; 4,27 \cdot 10^{-4} > [A/m^2],$$

kde J_v je přepočtená proudová hustota pro stanovení stupně ochranných opatření.

Stupeň ochranných opatření pro stavbu VOZOVNY HLOUBĚTÍN včetně energocentra, se dle TP 124, tab. 1 stanovuje na: č. 4

Při návrhu ochranných opatření se postupuje v souladu s ČSN EN 50122-2, ed.2 a analogicky s předpisem pro dráhu SR5/7(S) (1997), toho času před vydáním revize předpisu (2018) a v souladu s TP 124 (2009) MD ČR, který se považuje za platný i pro dráhy do doby vydání revize SR5/7(S) v návaznosti na ČSN EN 50162, příloha NA.



Obr. 1 Část schéma napájení měření

3.2 Koncepte řešení ochrany stavby proti účinkům bludných proudů

Stavba vozovny navazuje na stavbu administrativní budovy a měnirny. Popis řešení ochranných opatření administrativní budovy je řešen v samostatné části této PD (PAB).

Z hlediska ochranných opatření je tak nutno vytvořit náročně řešení, které bude důsledně dbát na oddělení jednotlivých napájecích, resp. zemnicích soustav s vědomím, že zejména potrubní systém horkovodu nelze rozdělit ani oddělit. Systém tak propojuje okolní městskou část (uzemnění okolních staveb) s uzemněním administrativní budovy a vozovny s rizikem propojení zpětné trakční cesty. Z tohoto důvodu je významné respektovat požadavky na uložení kolejí ve vozovně a oddělení energocentra od trakční soustavy.

Dále navržená ochranná opatření jsou standardně navrhována jako komplex ochranných opatření s tím, že v praxi se obvykle ne vše podaří realizovat a v soustavě ochranných opatření je pak jedno nevyhovující doplněno jinými vyhovujícími opatřeními. V daném případě musí všechna opatření být bezpodmínečně funkční. Důsledky poruch ochranných opatření jsou dobře známy z elektrizace železnic při následném několikaletém odstraňování negativních vlivů bludných proudů na cizí zařízení a stavby.

Ochranu proti účinkům bludných proudů je nutné chápat a řešit jako ucelený soubor pasivních ochranných opatření zahrnující všechny části stavby vozovny v koordinaci s požadavky na ochranná opatření v energocentru (a administrativní budově).

Řešení představuje jak ochranu stavby proti vlivu cizích elektrických polí, tj. jiných než od procházející elektrizované trati (vzdálené tratě, stanice katodických ochranných, elektrizovaná železnice apod.), tak ochranu před elektrickými poli, resp. unikajícími zpětnými trakčními proudy (bludnými proudy) způsobovaným procházející tramvajovou (elektrizovanou) tratí.

Systém ochranných opatření je pak nutno rozdělit na část „zdrojovou“, která produkuje bludné proudy a část korozně namáhaných konstrukcí („spotřebičovou“), tj. dotčených konstrukcí, které je třeba před unikajícími zpětnými trakčními (bludnými) proudy chránit. První část představuje omezení negativního vlivu ochrannými opatřeními uplatněnými v trakční soustavě, tj. zajištění požadavků pro eliminaci uniku bludných proudů nižších než stanovuje norma ČSN 33 3516 s aktualizací dle ČSN EN 50122-2 a druhá pak představuje nastavení souboru pasivních ochranných opatření pro korozně namáhané konstrukce, a to jak železobetonové stavby, tak ostatní konstrukce v zemi uložené – ať zemnicí soustavy nebo v daném případě liniová zařízení – zejména vodovodní řady a případně plynovodní a ostatní potrubní systémy.

Z hlediska péče o eliminaci vlivu bludných proudů na úrovni zdroje se jedná o zvýšení elektrického odporu mezi kolejnicemi a zemí, zlepšení kvality zpětné trakční cesty (volba kolejnic, spojování kolejnic, posílení zpětnými trakčními kabely, uložení kolejnic na terénu a betonových konstrukcích se zajištěním dostatečně malé svodové vodivosti (admitanci) kolejí vůči zemi, volba připojovacích míst zpětného trakčního vedení.

Základním koncepčním prvkem při řešení ochranných opatření železobetonových konstrukcí je zvýšit elektrický izolační odpor pro vstup bludných proudů do konstrukce stavby. Z hlediska vnějších elektrických polí se jedná kromě základních pasivních ochranných opatření na úrovni primární ochrany, tj. definování požadavků na kvalitu betonu a krytí výztuže nad betonem i o využití sekundární ochrany v podobě celoplošných vodotěsných izolací.

Pro ochranu stavby před bludnými proudy je zároveň nezbytné, ve smyslu předchozích odstavců, stanovit požadavky na kvalitu zpětné trakční cesty a omezení průchodu zpětných trakčních proudů průchodem stavby, resp. stávkami vozovny. V daném případě se postupuje s přihlédnutím jak k ČEN EN 50122-2, tak k zavedeným systémům zpětné trakční proudové

cesty aplikované v dopravních podnicích v minulých třiceti až padesáti letech (dle platných ČSN norem).

Pro železobetonové části haly se navrhuje pasivní ochranná opatření mj.:

na úrovni primární ochrany:

- zvýšení krycích vrstev betonu, zvýšení kvality betonu,

na úrovni sekundární ochrany:

- systém vodotěsných izolací
- doplnění vhodných izolačních prvků při dělení a oddělování konstrukcí

na úrovni konstrukčních opatření:

- systém provaření výztuže spodní stavby včetně vývodů z výztuže
- systém oddělení jednotlivých zdrojů napájecích soustava na úrovni uzemnění
- kontrola dodržení vzdáleností mezi jednotlivými zemnicími soustavami

Zároveň je nutno navrhovat mj. taková opatření, aby redukovaný bludný proud vstupující do konstrukce přes provedená opatření mohl procházet konstrukcí řízeně, tj. vodiči první třídy, a to tak, aby pokud možno nedocházelo k výstupu bludného proudu z vodivých částí (výztuže) do betonu. Vhodným pospojením vybraných podélných a příčných výztuží železobetonových částí stavby bude zajištěno vodivé propojení konstrukcí (vyrovnání potenciálu), bude možné provést její vyvedení pro účely kontrolních měření a event. pospojení, ale i eliminace možných proudových hustot při výstupu proudu z konstrukce.

Takto navržený soubor pasivních ochranných opatření je implementován do technologických a stavebních částí projektové dokumentace s tím. Na úrovni této PD jsou stanoveny požadavky zásady na pro provařování výztuže a vývody z výztuže, na uzemňovací soustavy a kontrolní mechanismy pro sledování vlivu bludných proudů.

Pro halu vozovny je navrženo trvalé zařízení pro sledování korozních procesů – nedestruktivní diagnostiky koroze výztuže.

Součástí projektové dokumentace je soupis elektrických a geofyzikálních měření, na jejichž základě je dokládána jednak kvalita realizovaných opatření a jednak stav dokončené stavby ve vztahu k účinkům bludných proudů. Soupis měření vychází z koncepčního řešení pro celý areál.

Na základě provedených geofyzikálních a elektrických měření budou stanovena v rámci závěrečné zprávy případná dodatečná ochranná opatření a pokyny pro provozovatele. – Pro stavbu energocentra bude kladen důraz na zajištění oddělení jednotlivých zemnicích soustav, funkce zemnicí soustavy měnirny z hlediska působení napěťové ochrany a oddělení mínus pólu DC soustavy.

3.3 Korozní studie

Požadavek na zpracování korozní studie stanovuje norma ČSN EN 50122-2. Součástí této dokumentace Ochrana stavby před vlivy bludných proudů je samostatný dokument *Korozní studie* (JEKU s.r.o.). Z korozní studie se vyjímají ustanovení:

Kritéria a ukazatele pro hodnocení kolejnicového vedení z hlediska vlivu bludných proudů

Podle ČSN EN 50122-2 ed.2 je nejdůležitějším parametrem kolejnicového vedení ovlivňujícím vliv bludných proudů měrná svodová vodivost mezi kolejí a zemí. Tento parametr nejvýrazněji ovlivňuje bludný (svodový) proud na jednotku délky, který je základním kritériem pro hodnocení kolejnicového vedení z hlediska bludných proudů. Významně také ovlivňuje hodnoty dotkových (v původním znění normy "přístupných") napětí kolejnic při trakční provozu.

Hlavní informací o podstatných parametrech kolejnicového vedení charakterizujících bludné proudy je potenciál kolejnice proti vzdálené zemi.

Základní kritérium pro hodnocení kolejnicového vedení bylo stanoveno na základě dlouholetých zkušeností, které prokázaly, že ke koroznímu poškození jízdních kolejnic působením bludných proudů (působením svodových proudů vytékajících z kolejnic do země) nedojde během období 25 let, jestliže průměrný bludný (svodový) proud na jednotku délky (proud vytékající z úseku kolejnic koleje dlouhého 1 m) nepřesáhne

- na jednokolejné trati hodnotu $I'_{\max} = 2,5 \text{ mA} / \text{m}$,
- na dvojkolejné trati hodnotu $I'_{\max} = 5 \text{ mA} / \text{m}$.

Jedná se tedy o ochranu trakčního zařízení.

Dalším kritériem je kritérium, podle kterého se po dobu životnosti soustavy (provozu kolejnicového vedení) rozhoduje o provedení dalšího speciálního vyšetření podle čl. 5.4 normy. Kritériem jsou hodnoty vodivosti kolejí na jednotku délky G'_{RE} a průměrné hodnoty potenciálu kolejnice U_{RE} proti vzdálené zemi:

- při otevřeném (štěrkovém) kolejovém loži se nemusí provádět další měření, pokud $G'_{RE} \leq 0,5 \text{ S} / \text{km}$ a současně $U_{RE} \leq +5 \text{ V}$ (1),
- při zapaženém kolejovém loži (pevné jízdní dráze) se nemusí provádět další měření, pokud $G'_{RE} \leq 2,5 \text{ S} / \text{km}$ a zároveň $U_{RE} \leq +1 \text{ V}$ (2).

V případě, že nejsou podmínky rovnic (1) a (2) splněny (hodnoty G'_{RE} nebo hodnoty U_{RE} jsou vyšší), musí se podle rovnice (3) vypočítat a navrhnout alternativní řešení pro zajištění nižší hodnoty G'_{RE} :

$$G'_{RE} = I' / U_{RE} \quad (3),$$

kde je $I' = 2,5 \text{ mA/m}$ pro jednu kolej, anebo hodnota zjištěná speciálním měřením (dodatečným průzkumem) a měřením podle čl. 5.4 normy. Pro dvojkolejné trati se hodnota největší vodivosti na jednotku délky násobí dvěma.

Splnění podmínky pro přípustnou měrnou svodovou vodivost stanovenou výpočtem podle rovnic (1), (2) nebo (3) musí být prokázáno po dokončení každého stavěného úseku kolejnicového vedení měřením.

Přehled měření souvisejících s hodnocením bludných proudů

- Měření bludného (svodového) proudu na jednotku délky tratě podle čl. 5.2 a přílohy C.1 ČSN EN 50122-2 ed.2

Jde o měření svodového proudu na jednotku délky vytékajícího z kolejnicového vedení do země 24 hodinovým (nebo celonásobkem této doby) měřením a záznamem potenciálu kolejnic v anodové oblasti kolejnicového vedení a změřením měrné svodové vodivosti kolejí úseků kolejnicového vedení.

- Měření potenciálu kolejnice podle 5.2 ČSN EN 50122-2 ed.2

Jde o 24 hodinový (nebo celonásobek této doby) záznam potenciálu kolejnice proti vzdálené zemi se vzorkovacím intervalem do 1 s.

- Měření měrné svodové vodivosti kolejí podle příloh A.2 až A.4 ČSN EN 50122-2 ed.2

Podle metodiky v příloze A.2 se provádí měření měrné svodové vodivosti mezi jízdniemi kolejnicemi a železobetonovými konstrukcemi. Během měření se jízdni kolejnice na (v) železobetonových konstrukcích musí elektricky oddělit od navazujících jízdni kolejnic.

Podle metodiky v příloze A.3 se provádí měření měrné svodové vodivosti kolejnicových úseků dlouhých nejvýše 2 km, které se nacházejí v oblastech bez konstrukcí občanských staveb. Měřený úsek musí být od navazujících kolejí elektricky oddělen.

Podle metodiky v příloze A.4 se provádí měření lokální měrné svodové vodivosti, které nevyžaduje elektrické přerušení kolejnic

- Měření odporu kolejnice podle přílohy A.1 ČSN EN 50122-2 ed.2**- Měření izolovaných kolejnicových styků podle přílohy A.5 ČSN EN 50122-2 ed.2****- Měření izolovaných styků mezi železobetonovými konstrukcemi podle přílohy A.6. ČSN EN 50122-2 ed.2****- Soubor měření na kontrolu izolace kolejnic kolejí dle ČSN EN 50122-2 ed.2**

- Podle 10.1 se musí velikost a stav bludného proudu ověřovat během uvádění elektrifikovaného úseku (koleje) do provozu a kontrolovat během provozu.

Kontrola izolačního stavu koleje se může provádět:

- **trvalým monitorováním potenciálu kolejnic v monitorovacích místech podél trati**
Trvalé sledování je finančně náročné a zatím nebylo v ČR ani SR aplikováno. Trvalé sledování se provádí podle 10.2.1 a přílohy B.1 normy.

- **opakovaným monitorováním**

Opakované monitorování se provádí podle 10.2.2 a přílohy B.2 tehdy, jestliže se neprovádí trvalé monitorování. Doporučuje se provádět ho pravidelně v 5 ročním cyklu

Požadavky na zpětné kolejnicové vedení (ČSN EN 50122-2 ed. 2 a ČSN 333516)

Základním požadavkem na minimalizaci bludného proudu způsobeného jednosměrnou trakční soustavou je požadavek, aby byl zpětný trakční proud co nejvíce vedený zpětným obvodem.

- Podélný odpor jízdni kolejnic

Aby byl podélný odpor jízdni kolejnic nízký, musí se kolejnicové styky kolejnic svařit nebo propojit propojkami s nízkým odporem, aby se podélný odpor kolejnic nezvýšil o více než 5%. Postupuje se podle ČSN 341530 ed.2. V daném případě dopravní podnik používá s výhodou svařování kolejnic.

- Izolace kolejové sítě (jízdni kolejnic) proti zemi a od země neizolovaných konstrukcí

Kvalita izolace kolejnic proti zemi se nesmí podstatně snížit působením vody na kolejové lože, resp. železniční svršek. Proto je důležité odvodnění podloží jízdni kolejnic. Aby se dosáhla požadovaná hodnota měrné svodové vodivosti koleje, musí být šterk

kolejového lože vyčištěný, použité buď dřevěné pražce nebo železobetonové pražce s izolačním připevněním kolejnic na pražce a dodržena vzdálenost mezi kolejnicemi a štěrkem kolejového lože (kolejnice nesmí být v přímém styku s kolejovým ložem). Podobně se postupuje při návrhu pevné jízdní dráhy s tím, že se volí ochrana železobetonové konstrukce například vhodnou sekundární ochranou či jiným oddělením konstrukce poježděné koleje od vlastní železobetonové konstrukce, volí se elektricky izolační systém kotvení a úchytů kolejnic.

Žádná část zpětného vedení nesmí přímo vodivě spojit s instalacemi, součástmi nebo kovovými konstrukcemi, které nejsou izolovány od země.

Poznámka: Při případném (nežádoucím) přímém vodivém spojení instalací, součástí nebo kovových konstrukcí neizolovaných od země se zpětným (kolejnicovým) vedením, musí být splněny hodnoty uvedené v rovnicích (1), (2) a (3) v 5.2 ČSN EN 50122-2: 2011 také při zpětném kolejnicovém vedení s instalacemi, součástmi a kovovými konstrukcemi připojenými k vedení.

Pokud je spojení se zpětným vedením nezbytné z důvodu ochrany před úrazem elektrickým proudem, musí být přijata opatření ke snížení účinků bludného proudu, které spočívají např.:
- v nepřímém spojení se zpětným vedením; v tomto případě přes zařízení omezující napětí dle požadavků uvedených v příloze F ČSN EN 50122-1: 2010;

- v izolování zařízení, základů nebo částí staveb, které jsou spojeny se zemí a připojené k jízdním kolejnicím;

- v izolování kovových armatur konstrukcí proti zemi.

V daném případě a dohodnutých podmínkách je nutno řešení koordinovat s požadavky na bezpečnost osob. Zavedený systém řešení připouští pracovní uzemnění na kontrolované nebo opravované soupravě ve vozovně uzemňovací soupravou. Pro eliminaci úniku bludných proudů je doplněno posílení zpětných trakčních (odsávacích) kabelů před vozovnou do uzlu měnícího.

Izolování kolejnic tratě musí být koordinováno s jinými opatřeními k zajištění, aby dotykové napětí vyvolané zpětnými trakčními proudy a dotykové napětí vyvolané poruchovými proudy nepřesáhly dovolené hodnoty uvedené v EN 50122-1: 2010.

V (nově elektrizovaných a rekonstruovaných) trakčních sítích stejnosměrnou proudovou soustavou se musí používat zařízení omezující napětí ("průrazky") s mírou funkčnosti alespoň VLD-F. Navržené "průrazky" musí být s opakovatelnou funkcí s adekvátním osvědčením dle normy ČSN EN 50122-1.

Mezikolejové a kolejnicové propojení, přestavníkové tyče a další části, které mohou přijít do kontaktu se zemí, se musí izolovat.

Požadavky budou řádně rozpracovány v rámci dalšímu stupni PD.

Stanovení velikosti bludných (svodových) proudů výpočtem ve fázi návrhu trakční sítě

Postupy výpočtu jsou součástí přiložené korozní studie.

Měření před uvedením tratě do provozu

Provést měření měrné svodové vodivosti kolejí v nově navrhované vozovně, kolejích v hale odstavu (postupovat podle příloh A.2 až A.4 ČSN EN 50122-2 ed.2).

Monitorovací body pro měření potenciálu kolejí

Vytvořit měřicí body pro opakované monitorování potenciálu kolejnic podle 10.2.2 a přílohy B.2 ČSN EN 50122-2 ed.2. - uprostřed mezistaničních úseků a v místě připojení zpětných rozvaděčů trakčních měření ke kolejnicovému vedení – je vytvořeno přístupem ke kolejím, dále je v blízkosti skříně zpětných kabelů umístěna průrazky s opakovatelnou funkcí HGS 50 V s přístupem ke společnému měření mezi uzlem měřirny a kolejnicemi ve vozovně.

3.4 Soubor navrhovaných ochranných opatření ve stavební části - energocentra

A. Část zdrojová – na úrovni zdrojů bludných proudů – zpětné trakční cesty

Při návrhu a realizaci zpětné trakční cesty je respektována norma ČSN EN 50122-2, ed.2., zejména:

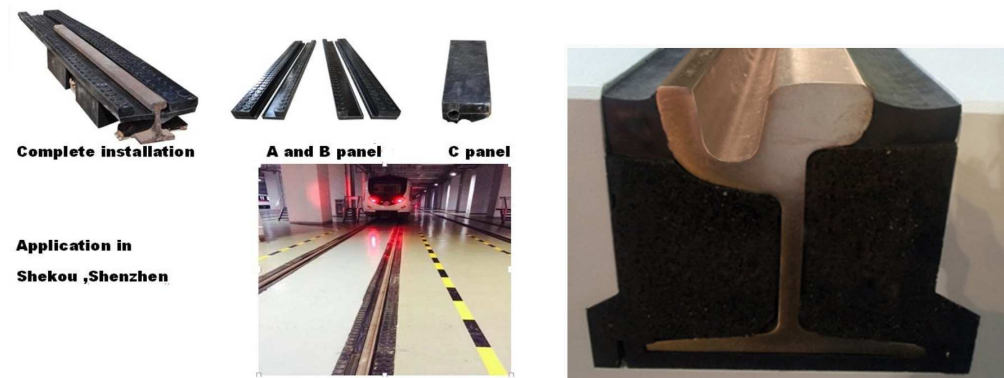
- je navrženo elektrické izolační uložení koleje formou elektricky nevodivých materiálů obalujících kolejnice a podložek.

Z těchto důvodů jsou navrženy systémy izolačních podložek a pouzder v otevřené trase pevné jízdní dráhy (například provedení VOSLOH). V místech, kde budou kolejnice zabetonovány je navržen plně izolovaný systém kolejnic v provedení například DATWYLER:



Vyloučená s ohledem na výběr zhotovitele nejsou ani jiná srovnatelná řešení s dalšími výhodami (vibrace, dotykové napětí)

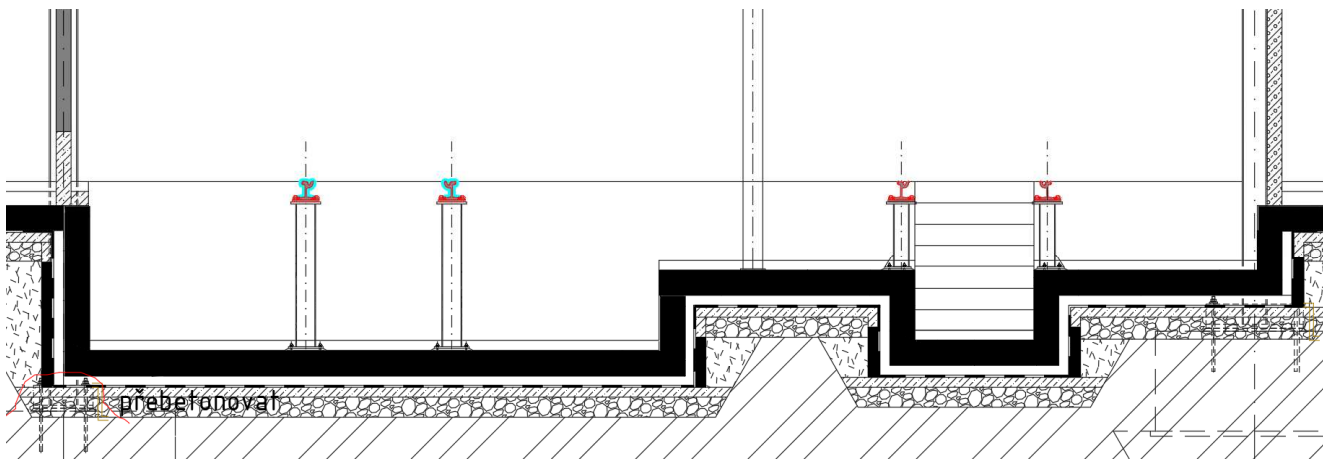
http://www.ttrubber.com/products_accessories_info.php?39:



Navržené řešení v rámci zpracované PD je vyhovující a odpovídá daným požadavkům.

- izolační styky se v této fázi ve vozovně ani před vozovnou nenavrhují.

V rámci stavebního řešení jsou navrženy ocelové stojky pod kolejnicemi. Toto řešení je prakticky vyloučené z hlediska dotkových napětí mezi neživými částmi spojenými se stavbou a elektricky izolačně uloženými kolejnicemi.



Takové uspořádání je možné, pokud bude v měničně vytvořen oddělený zdroj s usměrňovačem nebo takový zdroj bude postaven ve vozovně a kolejnice budou odděleny izolačním stykem a budou elektricky definovaně spojeny s uzemněním stavby. V rámci přípravných prací ale byl dohodnut systém napájení ze společné měničny s kolejemi vedenými do vozovny bez izolačního styku a s elektricky izolačním uložením kolejnic, jak je uvedeno shora. Podobné řešení, s ocelovými stojkami pak není vhodné a je vhodné řešení ze železobetonových konstrukcí. Nevřzená varianta je přípustná pouze v případě, pokud stojky budou vybaveny takovým povlakem, který bude možno považovat za elektricky izolační nebo téměř elektricky izolační. Protože se nejedná o postavení živých a neživých částí a dvou rozdílných neživých částí není nutno nahlížet na navržený povlak jako elektrickou izolaci ve smyslu zákazu norem pro požadavky na elektrické izolace. Na základě mnohaletých zkušeností lze navrhnout, aby, pokud uvedené řešení je nutné zachovat, byly stojky vybaveny vícenásobnými pryskyřičným nátěry ve všech částech včetně kotevních otvorů v provedení stojek a sloupků PHS a svodidlových systému dopravních staveb. Tyto požadavky jsou stanoveny například v TP a TKP MD ČR. Požadavky jsou stanoveny zejména v TKP 19b a instrukci MD ČR (www.pjpk.cz).

Pokud bude takové řešení připuštěno, nebudou tyto ocelové sloupky přizemněny a budou uloženy elektricky izolačně i vůči betonové konstrukci (kotvy HILTI, apod.). Provozním předpisem pak bude ošetřen provoz bez poškození povrchu sloupků. Přizemnění sloupků není vyloučené speciální zakrytou úpravou u paty sloupku. To platí pro všechny ocelové konstrukce v bezprostřední blízkosti koleje. Buď budou mimo jámu a kolej nebo budou zakryty izolačním prvkem, ať již povlaková izolace, kompozitní zábrana či jiné adekvátní opatření.

Vychází se z ČSN EN 50122-1 i ČSN EN 50162, kde je definována bezpečnost nad požadavky před korozi. V rámci zpracované projektové dokumentace je stanovena základní koncepce ve smyslu řešení podobných zařízení v minulých desetiletích na území ČR. Navrhuje se elektricky izolačně uložená kolej. Kolej nebude s neživými částmi v hale pospojována, tj. nebude uzemněna na uzemnění haly.

Řešení nepředpokládá vznik samostatného odděleného napájení haly odstavu oddělenou usměrňovací jednotkou, jak je zmíněno v ČSN EN 50122-2 a jak je v Korozní studii odůvodněno nepoužití takového systému z hlediska korozního namáhání.

Pro základovou desku a betonové konstrukce spodní stavby haly je zvolen systém plně izolované spodní stavby (celoplošná sekundární ochrana dle SR5/7 a TP 124) s tím, že výztuž spodní stavby je provařena a uzemněna na uzemnění tvořené pilotami a patkami ocelových sloupů. Prvotní základový zemnič s vyrovnaním potenciálu a schopností odvést bludný proud tak vzniká již provařením výztuže spodní stavby, byť se jedná o uložení na systému vodotěsných izolací. Propojení se strojeným zemničem pak vzniká kontrolní mechanismus s možností kontroly přetoku bludných proudů z haly vně halu definovanými cestami. Je tak zajištěna živostnost stavby s kontrolou korozního namáhání instalovaného zemniče uloženého v alkalickém prostředí v relativně kvalitním betonu s možností v případě nevyhovujících výsledků přidat další obětovaný zemnič nebo zavést systém dodatečné (i aktivní) ochrany.

Z tohoto důvodu se v rámci výběrového řízení nepřipouští jakékoliv snížení kvality definovaných materiálů, včetně podkladního betonu.

Těmito základním ochranným opatřením, jejichž vzájemná koordinace a kvalita bude kontrolována v rámci PD a kterou bude zajišťovat zhotovitel pro samotnou realizaci (VTD) budou přispívat i další požadavky. Základním požadavkem je například zachování napájecí soustavy TT, která rovněž bez speciálních úprav systému napájení umožní případně propojení kolejnic s neživými částmi stavby a další ochranná opatření typu provedení a funkce zkratovacích souprav, provedení VZT zařízení ve spodní stavbě apod. – viz níže.

Na základě projednání s provozovatelem a na základě Korozní studie je stanoveno zásadní koncepční řešení pro systém napájení vozovny a kolejnicového vedení ve vozovně:

- Pro vozovnu se nenavrhuje samostatný napájecí obvod usměrňovač – zpětná trakční cesta, navrhuje se samostatně zpětná trakční cesta do měnírny.
- Trakční soustava vozovny je napájena ze společné měnírny v blízkosti vozovny.
- Kolejnice ve vozovně nejsou vybaveny pro dané uspořádání izolačním stykem.
- Kolejnice ve vozovně jsou elektricky izolačně uloženy.
- Elektrické izolační uložení kolejnic je doplněno pasivními ochrannými opatřeními stavby, zejména systémem vodotěsných izolací pod spodní stavbou vozovny
- Uzemnění haly (uzemnění stavebních instalací) je odděleno od uzemnění měnírny a zpětné trakční cesty.
- Napájecí soustava je zvolena v souladu s ČSN EN 50122-2 a ČSN 33 2000-4-41, ed. 3 v provedení TNS.
- Na základě provedených výpočtů je navržen systém kontrolních měření.

Navržené řešení tak splňuje ustanovení normy ČSN EN 50122-2, ed.2, čl. 9 Depa a dílny.

B. Část spotřeby – ochrana konstrukcí

Ochranná opatření pro část energocentrum:

Řeší samostatná část této PD (část PAB).

Stavba vozovny

1.1. Primární ochranná opatření

Definují se požadavky na kvalitu betonu; upřednostňují se vodonepropustné betony (ČSN EN 206, ČSN EN 1992-1, -2). Respektují se TKP 2000 kap. 25A (v revizi) s doplňujícími požadavky dle SR 5/7:

- Stanovuje se zvýšené krytí výztuže betonem o velikosti 50 mm.
- Vzhledem k navrhované celoplošné sekundární ochraně desky se hloubka vodonepropustnosti pro tyto části konstrukce nedefinuje, předpokládá max do úrovně krytí výztuže, doporučuje se alespoň o 10 mm nižší.
- Patky jsou zahrnuty do systému vodotěsných izolací, stavba je založena plošně.
- použití vodivých distančních vložek pro výztuž je nepřípustné, navrhují se betonové kostky, kolečka - týká se všech vyztužených betonových částí zejména přicházejících do styku s okolním prostředím
- statik volí zvýšenou hustotu vložek pro zamezení vzniku trhlin v betonu dle SR 5/7(S), resp. odpovídajících TKP.
- záměsová voda pro výrobu železobetonu musí obsahovat do 500 mg.Cl- chloridů
- u železobetonových konstrukcí nesmí obsah chloridových iontů v betonu překročit 0,4% Cl- z hmotnosti cementu; předpjaté konstrukce se nenavrhují (u předpjatých 0,2%).
- je nutné dodržovat vodní součinitel dle ČSN EN 206. Přísady pro snazší dosažení zpracovatelnosti nesmí obsahovat více než 0,1% chloridů. Použití příměsí podléhá souhlasu dozoru objednatele, příměsi nesmí nepříznivě ovlivnit trvanlivost betonu a nesmí být příčinou koroze betonu - platí zejména pro betonáže v zimním období!
- je důležité dodržet požadavky kladené na kvalitu betonu a zejména s dostatečnou rezervou dodržet krytí výztuže betonem - nutno kontrolovat v průběhu stavby.

Pozn.: S ohledem na vývoj v oblasti betonových směsí je možné volit adekvátní recepturu odchylně od uvedených požadavků při dodržení požadovaných nároků na ochranu výztuže. Například pro betony kategorie Permacreate s minimálním průsakem a omezenými trhlinami lze shora uvedené požadavky korigovat.

1.2. Sekundární ochrana spodní stavby

Součástí stavby je návrh systému celoplošných vodotěsných izolací z kvalitních elektricky izolačních materiálů s vysokou elektrickou izolační schopností s měrným odporem $>10^{-12} \Omega\text{m}$. S ohledem na rozsah a provedení sekundární ochrany je navržen systém PVC foliových izolací kategorie SIKATUNEL. Fatrafol 803 apod. Izolační pásy budou vzájemně svařované a budou chráněny podkladními betony, přízdívkami a ochrannými vrstvami z prostého betonu po položení před mechanickým poškozením. Vzhledem k tomu, že již v průběhu stavby bude probíhat kontrolní měření, elektrického (zemního odporu) prvků spodní stavby je nutná součinnost se specializovaným pracovištěm již od pokládky izolací. Vizuální kontrola, případně jiskrová zkouška, informace o poškození izolace a oprava vad. Zakryté poškození bude zjištěno při prvním měření zemních odporů konstrukcí a zjištěná vada je již nevratným jevem. Předpokládá se použití mechanicky odolných materiálů z měkčeného PVC tl. 2-4 mm - jedná se o pružný, pevný a svařovatelný materiál, který umožňuje sekundární izolaci udržet funkční i po betonáži. Sekundární ochrana je navržena na úroveň terénu (podlahy).

1.3. Konstrukční opatření

Z hlediska konstrukčních opatření se navrhuje i přes návrh sekundární ochrany systém provaření výztuže. Systém provaření výztuže jednak zajistí ochranu před bleskem, vyrovnaní potenciálu, možnost využití výztuže pro systém pospojení a uzemnění, ale i případný řízený odvod bludných proudů či aplikaci aktivní ochrany.

Pro část vozovny vybavené drátkobetonem bude použito nikoli kovových prvků ale skleněných prvků.

Požadavky na způsob provařování výztuže a kvalifikaci osob, které výztuž mohou svařovat, stanovuje SR 5/7(S), resp. TP 124 MD ČR (2009) a TP 193 MD ČR.

Ze SR 5/7 se uvádí:

Pro účely elektrického definovaného propojení se svar definuje jako „pomocný bodový svar“, který je nenosným ve smyslu normy¹, o velikosti 3 mm a délky 5 mm a dosahuje maximálně poloviny průměru svařovaného prvku. Svar a technologie svařování nesmí ohrozit vlastnosti svařované oceli (nesmí dojít k tepelnému přetváření) a nesmí být oslaben průřez svařovaného prvku. Nejedná se o svařování se statickou únosností. V dalším textu se toto elektricky definované spojení výztuže bude uvádět pod pojmem „provaření výztuže“.

Výztuž je standardně navrhována z oceli třídy B 500A (10.505.0) nebo B 500B (10.505.9) s hodnocením svařitelnosti výztuže. Podmínky pro svařování výztuže jsou definovány předpisem a normou. Výztuž svařuje pouze osoba s odpovídající kvalifikací². Postupuje se podle TP 193 MD ČR.

Z hlediska průtoku bludných proudů vodiči tř. I je postačující, aby byly jednotlivé výztužné prvky spojeny pomocným bodovým svarem ve dvou místech, dle řešení výztuže armokošů lze připustit svaření jednoho výztužného prvku v jednom bodě. Pro svařování se volí místa staticky nenamáhaná a po dohodě se statikem.

Piloty

Výztuž pilot bude provařena standardně v horním a dolním prstenci armokoše. Armokoš bude vybaven výhradně betonovými distančníky a bude mít betonový distančník na dně armokoše tak, aby všechny prvky koše byly vybaveny krytím min 50-70 mm.

Výztuž základových patek

- V základových patkách bude provařena výztuž armokoše pomocnými bodovými svary dle návrhu výztuže a výkresů provaření výztuže dle této PD. Použijí se pomocné bodové svary dle TP 124 a vybraný provařovaný prvek bude plnit funkci zemnicího prvku. Předpokládá se uložení kotevních stoliček pro ocelové sloupy k výztuži. Pak budou stoličky provařeny s výztuží a nebude z výztuže veden samostatný zemnicí pásek FeZn 30x4 (pro vývod k ocelovému sloupu). Bude upřesněno v rámci VTD.

¹ ČSN ISO 17660-1 Svařování – Svařování výztuže do betonu – část 1 – nosné svary, část 2 – nenosné svary, ČSN EN 288, ČSN EN 1011
- Doporučení pro svařování kovových materiálů, část 1 – Všeobecná směrnice pro obloukové svařování

část 2 - Obloukové svařování feritických ocelí, ČSN EN ISO 2560 – Svařovací materiály – Obalené elektrody pro ruční obloukové

² ČSN ISO 17660-1

Ocelové sloupy

- V ocelových sloupech bude připraven otvor se závitem M10 při přichycení zemnicího pásu FeZn 30x4 (ve smršťovací hadici) a zároveň zde budou zakončeny vývody z provařené výztuže. Vývody z provařené výztuže jsou navrženy ob sloup, tj. cca po 12 m. Ocelové sloupy budou elektricky definovaně pospojeny s konstrukcí haly (svar, propojky, vějířové podložky a budou tak tvořit náhodné svody pro ochranu před bleskem.
- Ve vybraných místech dle výkresu (na obou koncích) haly vozovny připraveny vývody pro měření vlivu bludných proudů. Vývody budou připraveny tak, že vodič FeZn průměr 10 mm bude navařen na provařenou výztuž pasu. Na vodiči FeZn bude izolace (používá se FeZnY ø10mm). Vodič lze nahradit lanem CY 16 mm². Vývod bude zakončen v krabici u vývodu prefabrikovaného „U“ bloku. Krabice bude 150 x 150 mm na povrchu s víčkem.

Železobetonová konstrukce spodní stavby, ocelové vany

Systém provaření výztuže základové desky, resp. spodní stavby bude proveden dle zásad stanovených v SR 5/7(S) a TP124. V místech stykování rohové výztuže po obvodu s hlavními výztužnými prvky (přesah) bude vedena linie provaření v horní a dolní výztuži. Další linie pomocných bodových svarů budou vedeny vždy v místech dalšího stykování výztuže (dle délky výztužných prvků) s úpravou pozice k místům ocelových sloupů. Podrobně bude uvedeno dle výkresů výztuže v rámci VTD. K provařené výztuži budou přivařeny všechny kotevní rohové prvky jako lemy a kotevní prvky ocelových van, pokud budou použity.

Potrubní systémy umístěné do spodní stavby.

Všechny kovové konstrukce procházející z betonu do zeminy, a to i nad izolací budou vybaveny systémem izolací – ať již klasických asfaltových pásů nebo z HDPE či jiných. Z korozních důvodů a zejména v podmínkách trakční soustavy je nepřípustné vést mezi jednotlivými prostředními ocelovými potrubími bez izolací. Upřednostňuje se obecně v podobně korozně náročných potrubích volba nekovových materiálů. Kovová potrubí budou přizemněna k uzemnění stavby. Dle detailního řešení v koordinaci se stavebním řešením, bude upřesněna pozice přizemnění. Předpokládá se nad podlahou uložením k ocelovým konstrukcím a ve strojovnách.

Pokud bude nutné použít ocelové potrubí v oblasti montážních jam bude nutné jeho propojení s ocelovou vanou.

Materiálové řešení

Upřednostňuje se pro technologii používat přednostně nekovové materiály, respektive nahrazovat kovové materiály kompozity. Vzhledem ke špatným zkušenostem s kovovými materiály například z Vozovny Pankrác v silně korozně agresivním prostředí platí toto ustanovení zejména pro prostory, kde se očekává vlhko, či voda (mytí).

Uložení kolejnic

Kolejnice budou v prostoru haly elektricky izolačně uloženy, jak je uvedeno shora. Kvalita elektrického izolačního uložení kolejnic musí být ověřena pře propojením s kolejnicemi točny. Samostatně bude měřen elektricky odpor každé koleje v hale a koleje před halou k izolačnímu styku. Rovněž bude kontrolována kvalita izolačního styku.

Kolejnice nesmí být zabetonovány v hlavě nad zakončení izolačních pouzder. Vhodná je kaučuková nebo podobná elektroizolační zálivka v šířce min tloušťky izolačního pouzdra v místě zakončení 5 mm.

-
- **Předpínací výztuž**
- Nenavrhuje se.

Vodovodní řad

Vodovodní řad bude proveden z elektricky nevodivých materiálů PVC, polyetylen (PE, HDPE, LDPE).

Ukolejnění

- S ohledem na řešení konstrukcí v hale odstavu a POTV je pro halu ukolejnění navrženo. Problematika bezpečných dotkových napětí je řešena ve dvou úrovních. Ukolejnění ve smyslu ČSN EN 50122-1 jako základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí nacházejících v POTV je řešena jako skupinové ukolejnění tak, že všechny neživé části v hale jsou pospojeny a vyvedeny kabelovým vedením do místa skříňe zpětných trakčních kabelů, kde bude umístěna průrazka s opakovatelnou funkcí HGS 50. Tato průrazka je navržena ve smyslu citované normy jako UTZ a splňuje požadavky na zkratovitý proud a dobu působení zkratu do vypnutí ochrany na měnič dle ČSN EN 50122-1.
- Ukolejnění průrazkou HGS 50 je doplněno lokálními průrazkami s použitím průrazky Leutron TSF 50 (50V, 50kA, 1 s).

Vývody z výztuže

Vývody z výztuže pro měření vlivu bludných proudů se navrhuje v místech vývodů pro uzemnění dle dispozice. Ve stavbě budou instalovány jednak vývody z uzemnění pod systémem izolací. Tyto vývody jsou řešeny vývody pro přizemnění ocelové konstrukce u pat ocelových sloupů.

Z betonové konstrukce budou připraveny vývody v pracovních kanálech (CRM vývod pro měření a případně připojení k vybranému systému uzemnění).

Vývody z výztuže budou do měřicí skříňky přivedeny společně s vývodem z elektrody CMS (slučuje se funkce elektrody CMS s funkcí měřicího bodu).

V dalším stupni PD bude doplněna výkresová část v návaznosti na stavební řešení.

1.3.1. Elektrické instalace.

Ve vozovně jsou navrženy elektrické instalace z transformační stanice vlastní spotřeby. Navržena je soustava TT. V hale bude uplatněno pospojení neživých částí a vyrovnání potenciálu s výjimkou kolejnic dle ČSN 33 2000-4-41, ed.3 a ČSN 33 2000-5-54.

V případě potřeby je možno rovněž přistoupit z hlediska problematiky ochrany před účinky bludných proudů k instalaci spotřebičů tř. II (svítidla) či oddělenému obvodu (zásuvkové obvody). Obě řešení jsou v souladu s požadavky ČSN 34 1500 ed.2 ČSN EN 50122-2, ed.2 a ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a nezpůsobují zavlékání bludných proudů do konstrukce stavby ani přetoky bludných proudů mezi trakčním systémem napájení a elektrickými instalacemi (tj. stavbou).

Z hlediska ČSN EN 50122-2, ed.2 čl. 9 je navržena v této fázi PD jeden izolační styk na kolejkách před vjezdem do haly. Krátkodobé překlenutí kolejnic s uzemněním stavby pro navrhovanou variantu se připouští. Při nutnosti volit odlišné řešení, tj. trvalé propojení kolejnic s neživými částmi haly je nutno navrhnout úpravy ve zpětné trakční cestě – viz popis shora.

Řešení bude upřesněno s jednotlivými profesemi a provozovatelem DP MB.

1.3.2. Ochrana před bleskem

Ochrana proti blesku je řešena samostatnou částí této PD. Svody blesku se připojí na pospojenou ocelovou konstrukci vozovny bez dalších strojených svodů a uzemnění.

Definuje se elektricky definovaně pospojená ocelová konstrukce haly. Navržené uzemnění ocelových sloupů je dostatečné. Podrobně popsáno shora.

1.3.3. Uzemnění

Jak je uvedeno shora, pro halu odstavu je navrženo v rámci samostatného objektu uzemnění haly pomocí základových zemničů s propojením v základové desce a doplněním strojeného zemniče v podkladním betonu mezi sloupy souběžně s kolejemi a minimem křížování kolejí. Provedení bude zesíleným zemničem 2x FeZn 30x4 uloženého do podkladního betonu. Zemní pásky budou vytvářet řidší mřížovou soustavu propojenou s ocelovými sloupy. Zemní pásky vyvedené z podkladního betonu budou vedeny ve smršťovací hadici. Uzemnění bude propojeno s uzemněním vlastní spotřeby administrativní budovy.

Uzemnění venkovních zařízení areálu bude, pokud možno vždy lokální s napájecí soustavou TT s posílenými zemniči. Pro veřejné osvětlení se speciální podmínky nestanovují za předpokladu, že se osvětlovací soustavy nedotýkají.

1.3.4. Technologie vozovny – soustruh kol, myčka apod.

Obecně platí pro všechna zařízení, která se vyskytují v blízkosti kolejí, že nemají být kovová.

Zejména myčka musí být speciálně upravena z hlediska korozních účinků bludných proudů. Především, jak ukazuje zkušenost z vozovny Pankrác, je nepřipustné, aby byla navržena průjezdná myčka vlakovou soupravou s proudovou cestou propojením kolejí do kolejiště a vazbou na jiné neživé části. Životnost kolejnic dosahuje v takovém případě pouze několik let. Stanovují se tyto požadavky:

- Všechny kovové části v oblasti myčky mimo kolejnice budou z kompozitních materiálů nebo jiných nekovových.
- Kolejnice bude důsledně elektricky izolačně uložena a neměla by být spojena s kolejnicemi mimo myčku – izolační styky, samostatné napájení, samostatné zpětné kabely.
- Jiné neživé části budou v dostatečné vzdálenosti od mokrého prostoru (cca 2 až 2,5m)
- Uzemnění myčky, pokud bude na uzemnění stavby (a zřejmě není jiná možnost) budou kolejnice vybavené izolačními styky a myčka bude mít oddělené napájení. Detaily je třeba projednat v rámci výběrového řízení s dodavatelem technologie.
- Obecně, z hlediska korozního namáhání a životnosti kolejnic se nedoporučuje volba technologie průběžného mytí.

Pro část soustruhu kol platí:

Soustruh a laserové měření kol je součástí ocelové vany, která je součástí dodávky technologie. K ocelové vaně jsou obvykle pevně připevněny kolejnice. Kolejnice musí mít izolační styky před a za vanou a zkratovače kolejnic. V době opravy je vana odpojená od kolejnic, propojení je zapojeno jen na dobu přejezdu soupravy. Systém musí být zachován. Ocelová vana bude přizemněna na uzemnění stavby.

Ostatní:

V blízkosti kolejnic v montážních jámách nebudou instalovány neživé části – kovová potrubí, žlaby, VZT trubky tak, aby bylo možné snadno překlenout rukou nebo tělem kovový prvek uzemněný na uzemnění stavby a kolejnici. Kolejnice tramvajové trati dosahují obvykle napětí +-cca do 5 V, výjimečně do 10 volt a poměr náhodného rozdílu napětí kolejnice – uzemnění stavby je výrazně příznivější než u železničních tratí SŽDC nebo metra. Přesto je třeba dbát požadavků na bezpečnost osob zejména v montážních jámách a navrhovat opatření, které zamezí jakýmkoliv negativním vlivům.

Pozn. Takto je po dohodě s DP v ČR koncipováno řešení napájení a zpětné trakční cesty v tramvajových vozovkách, tj. převážně bez izolačních styků a společným napájením vozovny a trati mimo vozovnu – viz úvod této TZ. Takto je také koncipována korozní studie pro danou vozovnu. Pokud by řešení bylo nepřijatelné pro některé technologie nebo zařízení, je třeba společného projednání v rámci výběru zhotovitele stavby nebo později zhotovitele stavby. V případě neshody na systému ochranných opatření by řešení vedlo k postupu dle EN 50122-1, -2 a **úpravy měnirny pro oddělení napájení pro vozovnu** se zcela oddělenou zpětnou trakční cestou přímo do měnirny a pospojení kolejnic s uzemněním vozovny. Řešení zpracovatel této PD nepovažuje za ideální z hlediska korozního namáhání zařízení vozovny ani z hlediska šíření bludných proudů z hlediska okolí vozovny, nicméně řešení je nutno koncipovat s ohledem na řešení prvků ve vztahu k bezpečnosti osob. (Mnohaleté řešení zavedené v ČR se jeví z hlediska vlivu bludných proudů jako výhodné.)



2. MONITOROVACÍ SYSTÉM KOROZE VÝZTUŽE

Pro stavbu se navrhuje systém sledování koroze výztuže nedestruktivní diagnostikou.

Dle provedení zemních kotev bude rozhodnuto, zda pro kotvy bude systém nedestruktivní diagnostiky uplatněn.

Technické řešení trvale zabudovaných elektrických rozvodů a zařízení pro kontrolu

K danému rozsahu stavby se trvalé rozvody pro sledování vlivu bludných proudů v rámci této stavby nenavrhují s výjimkou vývodů z výztuže z příčných pasů, které budou zakončeny v skříňce nad podlahou. Do této skříňky budou přivedeny blízké vývody z kyvných stojek a z podélného nosníku. Vývody budou zhotoveny kabely CYKY 4 x 2,5 a dle potřeby uloženy v trubce a zakončeny v navržené krabici. Tento detail bude proveden dle výkresové části této PD ve vybraných místech rekonstruovaných lodí.

Nedestruktivní diagnostika koroze výztuže

Vzhledem k blízkým zdrojům bludných proudů se navrhuje monitorovací systém koroze výztuže. Navrhuje se umístění sond pro měření měrného odporu betonu R_O, korozní rychlosti SOK a sond CMS do tlužidel v blízkosti vývodů z kyvných stojek. Vývody z diagnostických prvků budou zakončeny v uzamykatelných skříňkách.

Stručný popis principu monitorovacího systému CMS

Navrhuje se pro sledování vzniku korozních procesů ve spodních stavbách podpěr monitorovací systém koroze výztuže. Systém již byl popsán; vyhodnocení se provádí jednoduchým měřením voltmetrem dle následujících pravidel:

rozsah 1:	>	-300 mV	ocel je permanentně chráněna betonem
rozsah 2:	od -300 mV do -350 mV		pasivační vrstva se rozpouští
rozsah 3:	<	-350 mV	ocel koroduje, protože je lokálně poškozena pasivační vrstva

Shora uvedené potenciály jsou měřeny na těch částech oceli, kde ocel je obalena betonem nebo cementovou maltou společně s referenční elektrodou. Dosah působení elektrody lze vlivem vodivého elektrolytu dle současných poznatků odhadnout do 10 cm. Systém tak vyhodnocuje korozní stav v bezprostředním okolí instalované elektrody.

Návrh systému je patrný z přiloženého výkresu a schéma.

Pro měření a zápis naměřených hodnot platí zásada pro standardní vyhodnocování naměřených veličin:

výztuž kotvy je pro voltmetr: + pól

CMS elektroda: - pól

Systém měření korozní rychlosti

Monitorovací systém koroze výztuže je doplněn systémem sledování korozní rychlosti. Sledování korozní rychlosti je navrženo čidlem SOK ER-10/1.0-FC. Jedná se o zařízení, které vyhodnocuje

elektrickou metodou úbytek kovu vlivem korozního namáhání vůči referenční elektrodě. Na základě opakovaných měření je vyhodnocena korozní rychlost výztuže. Tento parametr je jedním z rozhodujících parametrů pro predikci životnosti konstrukce v místě sledování. Zařízení je patentováno v USA a je instalováno na stavbách v ČR ve spolupráci s Technickou univerzitou v Gdaňsku.

Monitorování rezistivity betonu

Pro objektivní posouzení stavu betonu v blízkosti výztuže se systémy doplňují trvale instalovaným měřidlem měrného odporu betonu R_O, který bude osazen na úrovni krycí vrstvy nad výztuží. (vhodná diagnostika i pro poločlánekovou metodu).

3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ TRVALE ZABUDOVANÝCH ELEKTRICKÝCH ROZVODŮ A ZAŘÍZENÍ PRO KONTROLU A MĚŘENÍ

Elektrické měřicí rozvody se pro tuto stavby nenavrhují, měření bude prováděno z dostupných míst haly odstavu a ostatních objektů.

Pouze v případě, že by došlo k zabetonování trvalých zemních kotev budou instalovány měřicí kabely z každé hlavy kotvy do měřicí skříně.

4. SOUPIS ELEKTRICKÝCH A GEOFYZIKÁLNÍCH MĚŘENÍ

Na základě ČSN 03 8374, III., čl. 22, 23, ukládající povinnost kontroly provedené protikorozní ochrany investorovi a zhotoviteli daného objektu v souladu s SR 5/7(S), příloha 3 „Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření“ (DEM) se uvádí následující soupis prací.

Nedílnou součástí této kapitoly je i definice komplexních měření dle ČSN EN 50122-2, případně TKP 25A, SŽDC (po revizi). Součástí těchto komplexních měření je i měření na cizích zařízeních a všech dotčených železobetonových konstrukcích a mostních stavbách a opěrných stěnách.

Součástí této kapitoly je i definice požadavku na měření trvalých zemních kotev při výstavbě dle TP 124 a MP-DEM MD ČR (2009). Jedná se zejména o doložení kvality výrobku samotného vizuální prohlídky ve výrobě, kontrolním měřením ve výrobě, po dopravě před zapuštěním kotvy do vrtu po zapuštění a injektáží a po napnutí. Upozorňuje se na maximální přípustnou toleranci nevyhovujících kotev dle citovaných metodik.

11.1 Prohlídka stavební připravenosti

- ověření podmínek pro provádění elektrických a geofyzikálních měření.

Dále je uveden úplný soupis měření tak, jak stanovuje shora citovaný předpis.

11.2 Měření v průběhu výstavby:

- měření kvality propojení výztuže a zemního odporu při zhotovování prvních patek a částí základové desky
- měření proudu, napětí a elektrických (zemních odporů).

- měření kvality izolačního uložení kolejnic
- měření vůči stávajícím trakčním soustavám.

Do této kapitoly budou zahrnuta měření v průběhu stavby navazujících železobetonových konstrukcí. Dále je do této části zahrnuto měření na zemních kotvách opěrných stěn v průběhu stavby.

Měření v průběhu stavby bude nezbytné podřídit a korigovat POV stavby.

Všechna tato měření budou provedena v průběhu stavby. Měření, která jsou součástí DEM dle SR 5/7(S) bude provádět specializované pracoviště dle TP 124 MD ČR, případně zhotovitel ve spolupráci se specializovaným pracovištěm.

11.3 Měření po dokončení stavby:

Rozsah měření stanovený služební rukověť SR 5/7(S), příloha 1 „Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření železničních mostních objektů“ musí být upraven s ohledem na rozsah stavby. Předmětem závěrečných měření budou tato měření:

- stanovení potenciálu výztuže vůči zemi - potenciál U_z
- měření potenciálového spádu a elektrického odporu
- stanovení elektrického pole v zemi
- potenciálová a proudová měření na konstrukci a vůči jiným konstrukcím
- kontrolní měření na průrazkách
- měření potenciálová a proudová vůči koleji
- měření polarizačního potenciálu
- měření stanovená ČSN 50122-2 – viz kapitola Korozní studie včetně měření svodových vodivostí na instalovaném monitorovacím systému koroze výztuže. Předpokládá se kontrolní výstupy proudového zatížení měřicí s četností 1 s.
- Samostatnou dokumentací (DEMZ) bude realizováno měření vlivu bludných proudů na opěrné s trvalými zemními kotvami

11. CERTIFIKACE

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.

12. HLAVNÍ ZÁSADY PRO DALŠÍ POSTUP STAVBY

Projektant stavební části dotčeného objektu zpracuje shora uvedené popisy a detaily do projektové dokumentace stavební části daného objektu.

Pro stavbu je nutno zpracovat PD ve stupni pro realizaci (VTD) pro část ochrany stavby před účinky bludných proudů.

Na základě mnohaletých zkušeností je hlavní zásadou ochrany proti účinkům bludným proudům důsledné provádění stavebního dozoru, jehož hlavním účelem je kontrola provádění

přijatých řešení ochrany proti účinkům bludných proudů a dodržení řešení navržených v rámci zpracování projektových dokumentací.

V průběhu stavby je nutné provádět kontrolní prohlídky stavu navržených ochranných opatření.

Měření vlivu bludných proudů v průběhu a po dokončení stavby.

Měření zemního odporu základového zemniče po jeho dokončení a před uvedením objektu do provozu.

Měření na zpětné trakční soustavě

Projektanti technologických částí, resp. jejich elektrických zařízení využijí uzemňovací soustavu pro pracovní a ochranné uzemnění.

Dodavatel v průběhu založení stavby ověřuje stav zemnicí soustavy před betonáží a pořizuje fotodokumentaci jako podklad pro revizního technika

13. POZNÁMKY PRO DOPLNĚNÍ K ROZPOČTOVÉ ČÁSTI PD STAVEBNÍ ČÁSTI:

Většina navržených stavebních opatření v této PD mají charakter drobných úprav v dokumentaci stavební části; z hlediska rozpočtu a budou tyto činnosti zahrnuty do stavební části. Jedná se zejména o provedení výztuže, vývody z výztuže, zvýšené krytí výztuže atd.

Pozn.: Měření v průběhu stavby a po dokončení stavby včetně závěrečných vyhodnocení dle MP-DEM zajistí specializované pracoviště (např. JEKU s.r.o.)

Položky náležící do stavební část (armování, betonáže, spodní stavba)

- provedení výztuže (svary pomocné bodové a 100 mm pro účely uzemnění)
- vývody z výztuže
- zvýšené krytí výztuže
- zakončení vývodů z uzemnění

Pro technologické části:

liniová zařízení:

položky jsou součástí jednotlivých specialistů - případně bez položky (PE potrubí vstupující do objektu)

- vybudování kontrolních měřicích bodů ve vstupních šachtách na kovových potrubích (pokud budou takové sítě zjištěny)

elektrická zařízení:

- uložení zemnicí soustavy – projektant definoval a specifikoval návrh zemnicí soustavy dle této PD v samostatném objektu s rozpočtovou částí; stavba (dodavatel výztuže) zajišťuje provedení výztuže a vývody z výztuže za účasti a kontroly dodavatele části elektro (fotodokumentace), profese elektro zakončuje připravené vývody, označuje, čísluje, doplňuje ekvipotenciální prahy, resp. strojené zemniče, kde je to nezbytné.

- kontrolní body pro měření uzemnění – označení

Specializované pracoviště zajišťuje:

- kontrolní měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby
- měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby

(Měření provádí specializované pracoviště s kvalifikací dle pokynů MD ČR, např. JEKU s.r.o.)

4. STATICKÉ POSOUZENÍ

Není návrhem uzemnění dotčeno.

5. KAPACITNÍ HYDROTECHNICKÉ A JINÉ VÝPOČTY

Neprovádí se v rámci této PD.

6. SOUHLAS ODBORNÝCH ÚTVARŮ ZADAVATELE S POUŽITÍM NESCHVÁLENÉHO A NEZAVEDENÉHO ZAŘÍZENÍ, SOUHLAS S NAVRŽENÝM ŘEŠENÍM, POKUD JE TECHNICKÝMI NORMAMI A PŘEDPISY POŽADOVÁN

Ve smyslu ČSN EN 50122-2 byla zpracována Korozní studie, která ověřovala navržené řešení měnící tramvajové společně s napájením vozovny. Korozní studie prokázala, že řešení s doplňujícími opatřeními na úrovni elektrického izolačního uložení kolejnic, posílení zpětné trakční cesty doplněním odsávacích kabelů před vozovnou a navrženými opatřeními v rámci řešení uzemňovacích soustav, vyhovuje požadavkům citované normy z hlediska úniku bludných proudů z koleje do okolí.

7. DOLOŽENÍ VÝJIMEK Z PŘEDPISŮ, UVEDENÍ ODCHYLNÝCH ŘEŠENÍ

Návrh uzemnění jednotlivých napájecích soustav je řešen v souladu s předpisy a normami. Výjimky nejsou požadovány, speciální řešení a úpravy od běžně zavedených postupů je podloženo ustanoveními norem a Korozní studií.

8. PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ APOD.

Dokumentace je zpracována ve stupni DPS v souladu s platnými předpisy a normami. Zejména se jedná o:

- vyhl. 146/2008 Sb. o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb - ve znění pozdějších předpisů

- vyhl. 177/1995 Sb. Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební řád drah - ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 266/1994 Sb. o drahách - ve znění pozdějších předpisů

ČSN týkající se řešené problematiky, zejména pak:

- ČSN 33 0165 /EN 60446/ Značení vodičů barvami nebo číslicemi
 - ČSN 33 0330 /EN 60529/ Stupně ochrany krytí (krytí IP kód)
 - ČSN 33 2000-1 Elektrická zařízení- Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
 - ČSN 33-2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
 - ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
 - ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
 - ČSN 33 2000-4-42 Ochrana před účinky tepla
 - ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Uzemnění a ochranné vodiče
 - ČSN 33 3015 Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
 - ČSN 33 3516 Předpisy pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah
 - ČSN EN 60909-3 ED. 2 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 3: Proudové proudy během dvou nesoumírných současných jednofázových zkratů a příspěvky zkratových proudů tekoucích zem
 - ČSN 33 3022-1 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 1: Součinitele pro výpočet zkratových proudů podle IEC 60909-0
 - ČSN EN 60909 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
 - ČSN IEC 61660-3 Zkratové proudy ve stejnosměrných rozvodech vlastní spotřeby v elektrárnách a rozvodnách - Část 3: Příklady výpočtů
 - ČSN EN 61660-2 Zkratové proudy ve stejnosměrných rozvodech vlastní spotřeby v elektrárnách a rozvodnách - Část 2: Výpočet účinků
 - ČSN EN 60865-1 ED. 2 Zkratové proudy - Výpočet účinků - Část 1: Definice a výpočetní metody
 - ČSN EN 60865-1 ED. 2 Zkratové proudy - Výpočet účinků - Část 1: Definice a výpočetní metody
 - ČSN EN 61000-x-x Elektromagnetická kompatibilita
 - ČSN EN 62305-1 až -4 Ochrana před bleskem
 - ČSN EN 50122-1, ed.2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
 - ČSN EN 50122-2, ed. 2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav
 - ČSN EN 50122-3 rážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 3: Vzájemná interakce mezi AC a DC trakčními soustavami
 - ČSN 37 6750 Trakční měnírny pro tramvajové a trolejbusové dráhy
 - ČSN 376754 Projektování trakčního vedení tramvajových a trolejbusových drah
 - ČSN 38 5422 Strojovny elektrických zdrojových soustrojí
 - ČSN 72 3031 Betonové panely pro tramvajové tratě s blokovou kolejnicí
 - ČSN 73 6405 Projektování tramvajových tratí
-
- Zákon o Českých technických normách - § 4 zákona č. 22/1997 Sb.- závaznost norem ve znění pozdějších předpisů
 - Zákon 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)

Technické podmínky TP 124, „Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací“, MD ČR 1.1.2009

Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostních objektů a ostatních betonových konstrukcí pozemních komunikací, MD ČR 2009, dále jen MP-DEM.

SR 5/7(S) Služební rukověť. Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů (1997), resp.

SR 5/7(S) Služební rukověť. Ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na stavby železničního spodku (v návrhu připraveno k vydání od roku 2010)

SR-DEM SR5/7(S)-DEM: 2009 (zde jen: SR-DEM) Služební rukověť - Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů a ostatních betonových konstrukcí železničního spodku, (v návrhu připraveni k vydání od roku 2010, nahrazuje přílohu 1 SR 5/7(S):1997))

9. SHRUTÍ ROZHODUJÍCÍCH ZÁVĚRŮ Z PRACOVNÍCH PORAD VČETNĚ UVEDENÍ ODKAZU NA DOKLADOVOU ČÁST

9.1 ZÁVĚRY Z PRACOVNÍCH PORAD

Řešení bylo postupně projednáno na pracovních poradách. Korozní studie byla předložena na pracovní poradě a je součástí druhé etapy PD stavby.

9.2 DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU

Tato dokumentace vychází z dokumentace pro územní řízení.

Vlastní realizace stavebního díla musí být navržena a zhotovena v souladu s platnou legislativou tak, aby stavba při respektování hospodárnosti vhodné pro zamýšlené využití respektovala a současně splnila i základní požadavky na vlastnosti staveb, kterými jsou:

- mechanická odolnost a stabilita
- požární bezpečnost
- ochrana zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí
- bezpečnost při užívání
- ochrana proti hluku
- úspora energie a ochrana tepla

Projektová dokumentace ve svém řešení zohledňuje dodržení obecných požadavků na výstavbu a je v souladu s platnou legislativou.

Tato dokumentace vychází z dokumentace pro územní řízení. Veškeré změny, doplňky a specifické problémy je nutno konzultovat se zpracovatelem této dokumentace.

Tato dokumentace slouží jako podklad projednání s DOSS a pro získání stavebního povolení, ale nenahrazuje další stupně dokumentace potřebné k realizaci díla.

TECHNICKÁ ZPRÁVA JE NEDÍLNOU SOUČÁSTÍ VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE SE SKLÁDÁ Z ČÁSTI ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ, STATICKÉ, TZB, A DALŠÍCH NAVAZUJÍCÍCH PROFESÍ A POSUDKŮ, PROTO JE JI NUTNO BRÁT JAKO CELEK.

Jednotlivé profesní části projektové dokumentace je nutno koordinovat se stavební částí a Požárně bezpečnostním řešením, které je součástí projektu DSP - viz část dokumentace B.3..

Pro stavbu je možné použít jen dlouhodobě osvědčené a prověřené technologie renomovaných výrobců, kteří garantují kvalitu, poskytují dlouhodobé záruky a jako systém jsou po celou dobu záruky pojištěny. Zároveň je nutno dbát technologických postupů a zejména návazností na okolní konstrukce.

Všechny technologické postupy budou prováděny podle technologických předpisů vybraných výrobních firem, v souladu s platnými technickými normami a bezpečnostními předpisy.

VEŠKERÉ VÝROBKY BUDOU PŘED ZADÁNÍM DO VÝROBY NEBO PŘED OBJEDNÁNÍ DODAVATELEM PŘEPOČÍTÁNY ROZMĚRY PŘEMĚŘENY A PŘÍSLUŠNÁ DÍLENSKÁ DOKUMENTACE DODAVATELE BUDE ODSOUHLASENA PROJEKTANTEM VE SPOLUPRÁCI S INVESTOREM.

KAŽDÝ VÝROBEK, MATERIÁL ČI TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ MUSÍ BÝT OPATŘENY CERTIFIKÁTEM O SHODĚ. U TECHNOLOGIÍ A JINÝCH ZAŘÍZENÍ MUSÍ BÝT PROVEDENY REVIZE A JINÉ POTŘEBNÉ ZKOUŠKY.

Všechny použité konstrukce a materiály musí vyhovovat hygienickým požadavkům na emise škodlivin a cizorodých látek (formaldehyd, radon apod.).

10. SHRNUTÍ ROZHODUJÍCÍCH STANOVISEK MAJÍCÍCH VLIV NA TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

K návrhu uzemňovacích soustav nebyla formulována žádná speciální stanoviska

11. PRŮKAZ O ZAPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ DOPLŇUJÍCÍCH PRŮZKUMŮ

Doplňující průzkumy nebyly provedeny.

12. NÁVAZNOST NA OSTATNÍ PROVOZNÍ SOUBORY (PS) A STAVEBNÍ OBJEKTY (SO)

Jednotlivé profesní části projektové dokumentace je nutno koordinovat se stavební částí i technologickou částí. Návrh uzemnění a hromosvodu vychází z koncepčního řešení ochrany stavby před účinky bludných proudů pro celý areál vozovny. Požadavky definované v této PD se dotýkají všech staveních objektů a provozních souborů.

13. ÚDAJE O SPLNĚNÍ PODMÍNEK DANÝCH SCHVALOVACÍM ŘÍZENÍM K JEDNOTLIVÝM STAVEBNÍM OBJEKTŮM PŘEDCHOZÍHO STUPNĚ DOKUMENTACE

K danému SO 701 nebyly uvedeny připomínky, dokumentace byla akceptována.

14. POŽADAVKY NA GEOTECHNICKÝ MONITORING, NA MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

Není požadováno.

15. ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVEBNÍCH OBJEKTŮ OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE

Není požadováno.

16. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVBY

PŘEDPISY A NORMY

Při bourání, demontáži, provozu a užívání stavby nebo zařízení, musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění požární ochrany, které se týkají stavby nebo zařízení.

Jedná se zejména o zákon č.133/1985 Sb. („o požární ochraně“) ve znění pozdějších předpisů (zákon č.320/2016 Sb.), vyhlášky č.23/2008 Sb. („o technických podmínkách požární ochrany staveb“) ve znění pozdějších předpisů (vyhláška č.268/2011 Sb.), vyhláška č.246/2001 Sb. („o požární prevenci“) ve znění pozdějších předpisů (vyhláška č.221/2014 Sb.).

Jednotlivé pracovní činnosti musí být prováděné v souladu se zákoníkem práce.

Výčet předpisů pro projektovanou stavbu či zařízení není taxativní, jedná se o hlavní předpisy PO dotčeného oboru činnosti. Jejich seznam doplní o další související předpisy, vyhlášky a nařízení PO pro konkrétní činnosti zhotovitel a provozovatel stavby nebo zařízení.

UPOZORNĚNÍ NA MOŽNÁ OHROŽENÍ

Při svařování a řezání plamenem a při dalších pracích se zvýšeným požárním nebezpečím bude ustanovena požární hlídka dle Zákona o požární ochraně. V okolí nesmí být hořlavé materiály. Ty nezbytně nutné, které nelze z provozních důvodů odstranit, budou chráněny nehořlavou tkaninou, nebo ochlazovány vodou.

Při skladování a práci s hořlavými kapalinami, plyny, nebo jinými nebezpečnými látkami je nutné zachovávat příslušné bezpečnostní předpisy tak, aby nedošlo k jejich vznícení (případně samovznícení), výbuchu nebo k nežádoucímu rozšíření do jiných prostor a nebyli ohroženi na zdraví a životě osoby v těchto prostorách se nacházející.

Pro stávající zachovávané objekty a případně jejich části musí být i po dobu probíhajících demoličních pracích zachována možnost protipožárního zásahu – musí být zachován přístup ke vstupům všech ponechaných objektů a jejich částí (případně umožněn průjezd zábořem stavby), nástupní plochy ani zásahové cesty se nepředpokládají a přístup k odběrním místům požární vody.

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

V průběhu přípravy a realizace stavby je nutné dodržovat požadavky stanovené Požárně bezpečnostním řešením (PBR) – řešeno v části B.3 projektové dokumentace).

17. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Během výstavby i užívání musí být zajištěna bezpečnost a hygiena práce co nejdůslednějším dodržováním právních a ostatních předpisů v této oblasti.

Při výstavbě, montáži, provozu a užívání stavby nebo zařízení musí být respektovány platné právní předpisy, zákonná ustanovení, vyhlášky a další právní předpisy včetně technických norem a doporučení k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP), které se týkají projektované stavby nebo zařízení.

Technická dokumentace pro výrobu, přestavbu, montáž, provoz, údržbu a opravy strojů a technických zařízení, jakož i technické dokumentace technologií musí obsahovat požadavky na zajištění bezpečnosti práce včetně zásad kontrol, zkoušek a revizí.

Projekt je zpracován v souladu s obecnými předpisy o bezpečnosti práce, na které se odvolává, a s kmenovou normou (nebo normami) dotčeného oboru činnosti.

Bezpečnost při výstavbě:

Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu potřebném pro provádění práce.

Při výstavbě, bourání a demontáži musí být dodržen technologický postup montáže zpracovaný dodavatelskou organizací, jedná se zejména o:

- používání vhodných montážních prostředků
- používání ochranných pracovních prostředků a vybavení
- dodržování bezpečnostních předpisů ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.
- v montážním prostoru není přípustné provádět jiné činnosti bez souhlasu vedoucího montáže
- před zahájením výkopových prací musí být podzemní vedení vytýčena a zřetelně vyznačena správcem a v průběhu prací je nutné toto označení udržovat, případně musí provedeno odstavení nebo vypnutí dotčeného vedení
- v prostorách, kde jsou umístěny rozváděče a el. zařízení musí být veškerá zařízení a provedení prací řešeno tak, aby byla zaručena maximální bezpečnost a ochrana zdraví a majetku.

Bezpečnost při provozu:

Pracovníci musí být vybaveni dle charakteru pracoviště předepsanými pracovními a ochrannými prostředky.

Provozovat zařízení smějí pouze osoby k tomu určené a vyškolené. Provozovatel zařízení vypracuje místní bezpečnostní předpisy pro užívání zařízení. Pracovníci montážní organizace musí být o těchto předpisech prokazatelně školeni.

Předpisy a normy:

Při montáži, demontáži a provozu zařízení musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy k zajištění BOZP, které se týkají projektovaného stavebního objektu.

Přehled základních předpisů:

- Zákon 262/2006 Sb. Zákoník práce - ve znění pozdějších předpisů
- Zákon 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů, včetně navazujících předpisů – ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi – ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků – ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky – ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí – ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci - ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády 201/2010 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví způsob evidence a hlášení pracovních úrazů – ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 217/2016 O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně - ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb - ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 268/2009 o technických požadavcích na stavby - ve znění pozdějších předpisů
- BOZP dodavatele
- BOZP provozovatele

Vypracoval: Ing. Bohumil Kučera