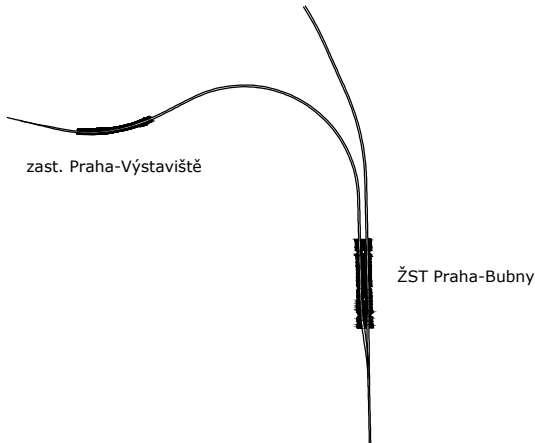


Orientační schéma:









zast. Praha-Výstaviště

ŽST Praha-Bubny

Autorizovaná osoba:	Razítko:
Č. autorizace:	
Datum:	
Podpis:	

Revize:	Datum:	Popis změny:	Provedl:

Stavebík/investor:	Správa železnic, státní organizace		SPRÁVA ŽELEZNIC
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa západ		
Adresa zástupce investora:	Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9		
Kontakt:	e-mail: SSZsek@szdc.cz		

Zhotovitel stavby:	METROPROJEKT Praha a.s.		METROPROJEKT
Adresa:	Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7		
Kontakt:	tel.: +420 296 154 105 e-mail: info@metroprojekt.cz		
Zhotovitel objektu:	JEKU s. r. o.		JEKU, s.r.o.
Adresa:	Pražská 1279/18, 102 00 Praha 210		
Kontakt:	tel.: +420 272 011 091 e-mail: jeku@jeku.cz		
HIP:	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:
Ing. Jiří Úlehla	Ing. Bohumil Kučera 	Ing. Bohumil Kučera 	Ing. Bohumil Kučera 

Název stavba/akce:	Modernizace trati Praha-Bubny (vč.) - Praha-Výstaviště (vč.)		S-kod:	S631500650
			Zakázka:	20_7842
Název části:	Ochrana stavby před účinky bludných proudů a uzemnění		Označení části:	B.2.5
Název objektu:	/		Číslo objektu:	/
Název přílohy:	Technická zpráva - ŽST Praha-Bubny, nástupiště a navazující mostní objekty		Číslo přílohy:	001
Název dílčí části přílohy:			Paré:	
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:		
Hlavní město Praha	Bubeneč [730106], Dejvice [729272] Holešovice [730122], Karlín [730955]	0101 02 0801		
Dokumentace:				
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formát:	Meřítko:	
PDPS	31.8.2021	-	-	
S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:
S 6 3 1 5 0 0 6 5 0	P D P S	B 2 5 X X	X X X X X X X X X X	X X
IČD: 20 7842 02 02	05 00 00	001	Skartovací znak: V21/2041	

ŽST PRAHA-BUBNY, NÁSTUPIŠTĚ A NAVAZUJÍCÍ MOSTNÍ OBJEKTY

**Ochrana stavby před účinky bludných proudů
a uzemnění**

Zákazník **METROPROJEKT Praha a.s.**

Argentinská 1621/36
170 00 Praha 7

Stupeň	DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY
Zakázkové číslo	21-B-111
Dokument číslo	1
Revize	0
Datum	říjen 2021
Autor	Ing. Bohumil Kučera Ing. Ondřej Perlík

JEKU s.r.o.

Pražská 1279/18
102 00 Praha 10 - Hostivař

telefon +420 272 011 090, 091

telefax +420 272 011 099

[e-mail JEKU@JEKU.CZ](mailto:JEKU@JEKU.CZ) WWW.JEKU.CZ

Dokumentace obsahuje následující části:

SO Ochrana stavby před korozními účinky bludných proudů, uzemnění

autor:
Ing. Bohumil Kučera
Ing. Ondřej Perlík

kontrola:
Ing. Bohumil Kučera

Praha, říjen 2021

Obsah	strana
1. Úvod	4
2. Podklady pro vypracování dokumentace	4
3. Rozsah dokumentace	4
4. Použité předpisy a normy	5
5. Charakteristika chráněného objektu	5
6. Podrobný průzkum	7
7. Předprojektová příprava	8
8. Koncepce řešení ochrany proti účinkům bludných proudů	9
9. Řešení ochrany proti účinkům bludných proudů	11
10. Uzemňovací soustava	16
11. Technické řešení trvale zabudovaných elektrických rozvodů a zařízení pro kontrolu	17
12. Monitorovací systém koroze výztuže.	17
13. Korozní studie.	17
14. Soupis elektrických a geofyzikálních měření	17
15. Navazující mostní stavby.	18
16. Soupis elektrických a geofyzikálních měření prováděných na mostním objektu	27
17. Hlavní zásady pro další postup stavby	33
18. Projednání dokumentace	33
19. Podklad pro rozpočtovou část	34

1. Úvod

V Praze Bubnech je navržena kompletní rekonstrukce železniční stanice výstavbou nového objektu, do kterého bude přivedena elektrizovaná trakční soustava. Na stavbu navazující z obou stran mostní objekty. Komplex je stavbu na dráze ve smyslu Zákona o drahách. Stavbu je z uvedeného důvodu nutno vybavit ochrannými opatřeními proti účinkům bludných proudů a stanovit požadavky pro ostatní profese včetně požadavků pro dráhu, systém napájení.

2. Podklady pro vypracování dokumentace

Výchozím podkladem pro zpracování dokumentace jsou:

2.1. Rozpracovaná projektová dokumentace stavby.

2.2. Jednání s projektantem stavby.

2.3. Zkušenosti se zpracováním ochrany proti účinkům bludných proudů z obdobných staveb v oblasti elektrizované železnice.

2.4. Návrh komplexního řešení respektuje platné ČSN, z nichž nejvýznamnější jsou uvedeny v bodě 4 této zprávy. Zároveň je však přihlédnuto ke specifickým podmínkám lokality a řešení stavby. Při návrhu řešení byly využity i poznatky z navrhování ochrany u jiných neliniových staveb, zejména mostních konstrukcí a velkých železobetonových staveb s využitím technických podmínek MD ČR TP 124, SR 5/7(S), ČSN EN 50122-2 ed.2 a TKP 25A.

3. Rozsah dokumentace

Předmětem dokumentace je návrh ochranných opatření proti účinkům bludných proudů pro novostavbu železniční stanice, zpětnou trakční cestu a systémy napájení a uzemnění.

Tato PD řeší pasivní ochranu proti účinkům bludných proudů stavby, resp. ocelové výztuže v betonu spodní stavby a uzemňovací soustavy.

Tato PD řeší vztah uzemnění stavby vůči cizím uzemňovacím soustavám, zejména soustavě PRE di. a soustavě veřejného osvětlení.

Dále tato PD řeší ochranná opatření proti účinkům bludných proudů pro ochranu nové stavby z hlediska ohrožení blízkých okolních zařízení – staveb a liniových zařízení.

PD stanovuje požadavky na řešení uzemňovací soustavy.

PD stanovuje požadavky na řešení kolejového svršku a pro zařízení dráhy z hlediska ČSN EN 50122-2, ed.2 v budově a na navazujících mostních objektech.

Doplňují se ochranná opatření pro mostní navazující objekty na halu stanice.

Návrh aktivní ochrany se pro tuto stavbu nepředpokládá.

Návrh ochrany proti účinkům bludných proudů neřeší jednotlivá pracovní a ochranná uzemnění ani ochranu proti blesku, těchto objektů se však svým řešením zásadním způsobem dotýká.

4. Použité předpisy a normy

Projekt je zpracován s přihlédnutím k platným předpisovacím a zřizovacím normám ČSN řady 03 .. a 73 .. a k dostupné odborné literatuře naší i zahraniční. Rovněž bylo přihlédnuto k dosavadním praktickým návrhům a docíleným výsledkům obdobných projektů. Základními předpisy pro zpracování této dokumentace jsou, ČSN 03 8366, ČSN 03 8367, ČSN 03 8369, ČSN 03 8370, ČSN 03 8372, ČSN EN 206+A1, ČSN EN 1992-1, -2, ČSN 03 8374, ČSN EN 50122-1,-2 ed.2, ČSN EN 50162 včetně národní přílohy NA.

Dále byly pro zpracování této PD použity následující předpisy:

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

SR 5/7 Služební rukověť. Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů – revize v návrhu předpoklad vydání 2020.

MP-DEM Metodický pokyn „Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostních objektů a ostatních betonových konstrukcí pozemních komunikací“, MD ČR, 1.1.2009

5. Charakteristika chráněného objektu

Jedná se o novostavbu železniční stanice Praha – Bubny navržené v rámci akce Modernizace trati Praha - Bubny (vč.) – Praha-Výstaviště (vč.). Řešená železniční stanice se nachází v blízkosti stanice metra Vltavská. Stanice bude s objektem metra propojena spojovací chodbou. V železniční stanici jsou navrženy čtyři koleje trati SŽDC elektrizované stejnosměrnou proudovou trakční soustavou. Železniční stanice je navržena v místě stávající trati SŽDC. Stanice je navržena o dvou podlažích, spodní patro se severním a jižním vestibulem, horní patro s nástupištěm. Propojení pater je navrženo pomocí pevných schodišť, eskalátorů a výtahů. V spodním podlaží se nachází technologické prostory stanice. Založení je pomocí masivní železobetonové desky podpírané soustavou hlubinných pilot. Základová deska bude opatřena hydroizolačním systémem (asfaltové pásy). Zastřešení nástupiště je navrženo plochou železobetonovou deskou se světlíky. Půdorysné rozměry budovy jsou cca 238 x 43 m. V další fázi projektu je uvažováno s výstavbou objektu na této budově a vedle (podél) železniční stanice, Objekt bude mít administrativní a obchodní funkci.

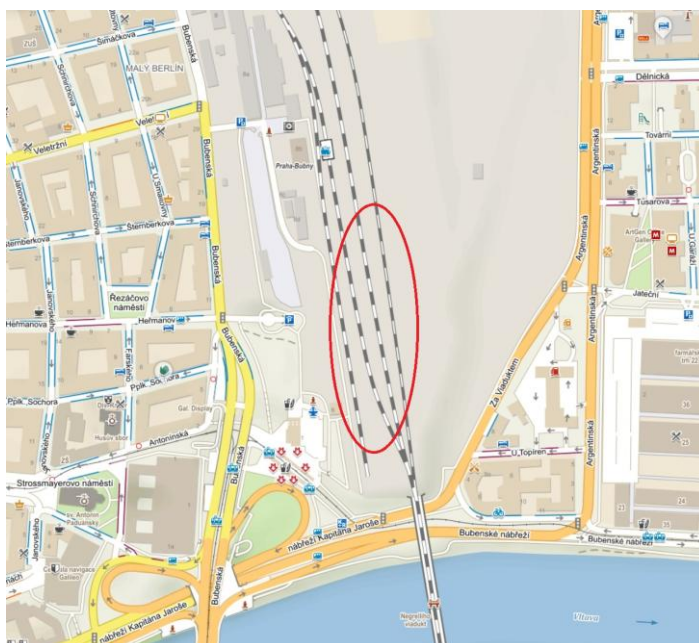
Stavební řešení z hlediska ochrany proti účinkům bludných proudů:

5.1. Založení objektu je navrženo jako hlubinné na systému vrtaných velkopřůměrových pilot podporujících základovou desku.

5.2. Zajištění stavební jámy je provedeno svahováním.

- 5.3. Provedení spodní stavby je navrženo jako železobetonová monolitická konstrukce využívající systému vodotěsných izolací ve funkci sekundární ochrany stavby před účinky bludných proudů.
- 5.4. Konstrukční systém budovy je navržen jako stěnový a sloupový monolitický železobetonový skelet.
- 5.5. Stavba dráhy Správy železnic.
- 5.6. Stavba leží mimo ochranné pásmo metra a tramvajové dráhy.
- 5.7. Objekt bude napájen samostatnou VN přípojkou ze strany SŽ, v objektu bude umístěna rozsáhlá transformační stanice pro technologii železnice a odběratelská stanice pro nájemce. Objekt nebude napájen ze strany PRE Di, a to ani ze strany VN ani ze strany NN.
- 5.8. Objekt bude napojen novou samostatnou přípojkou vodovodu DN 125 TLT s těžkou protikorozní ochranou (PUR výstelka). Napojení bude provedeno na nový vodovodní řad DN 200 TLT s těžkou protikorozní ochranou.
- 5.9. Součástí objektu je i návrh veřejného osvětlení
- 5.10. Vibroizolace nejsou navrhované.
- 5.11. Pro stavbu nejsou navrženy předpjaté výztuže.
- 5.12. Na budovu železniční stanice bude navazovat upravovaný most přes ulici nábřeží Kapitána Jaroše a nový most na severní straně stanice

Popis mostních objektů – viz dále.



Obr.1 – Umístění stavby

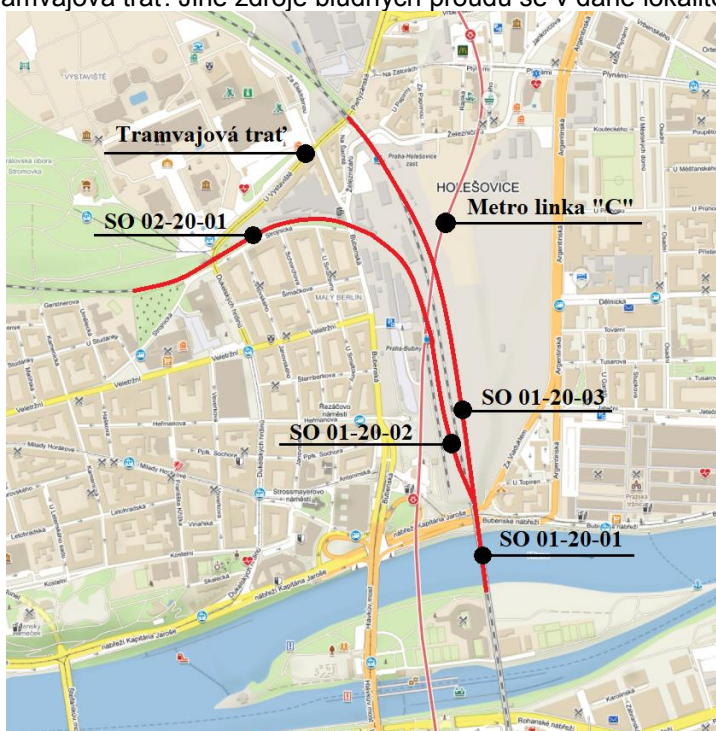
6. Podrobný průzkum

Podrobný průzkum je zpracován ve smyslu ČSN 03 8370, část II.

Jedná se o modernizaci železniční tratě v úseku Praha – Bubny (včetně) – Praha – Výstaviště (včetně). Cílem stavby je součástí souboru staveb železničního spojení Praha – Letiště Václava Havla – Kladno.

V jižní části stavba navazuje na provedenou rekonstrukci Negrelliho viaduktu, začátek úprav zasahuje do železničního svršku na mostě přes Vltavu (Negrelliho viadukt). Stavební úpravy pak začínají v obvodu žst. Praha – Bubny v km 411,500, což je zároveň počátek staničení modernizované kladenské trati č.120 a úpravy končí za nově navrženou zastávkou Praha – Výstaviště napojením na stávající jednokolejnou trať v km 1,599. Na kralupské větvi je pak navrženo napojení modernizované ŽST Praha-Bubny na stávající dvoukolejnou trať, přičemž jsou zachovány stávající mostní objekty křížení ulice U Výstaviště (km 412,697) a železničářů (km 412,633). Úpravy kralupské trati končí v km 412,991 před stávajícím mostem přes ulici Za Elektrárnou.

Dle poskytnutých situačních výkresů je patrné, že se v blízkosti navrhované komunikací nachází metro a tramvajová trať. Jiné zdroje bludných proudů se v dané lokalitě nenachází.



Obr.1 - Řešený úsek s vyznačenou polohou řešených objektů

Hodnocení zdrojů bludných proudů

- Elektrizovaná trať Správy železnic.** Stavbou objektu železniční stanice vedou nové elektrizované koleje. Trať jsou elektrizovány stejnosměrnou proudovou trakční soustavou o napětí 3kV. Železniční tratě na území Prahy jsou napájeny ze soustavy měníren Balabenka, Hostivař, Chuchle a Běchovice. Neprůjezdné nádraží a stávající stav kolejí dává předpoklad významného vlivu bludných proudů z provozu elektrizované železnice na řešenou stavbu

- b) **Metro.** Trasa metra C (stanice Vltavská) je vzdálená od objektu přibližně 60 - 80 m a **ochranné pásmo metra nezasahuje do řešeného území**. Metro je napájeno stejnosměrnou proudovou trakční soustavou o jmenovitém napětí $U_N = 750$ V. Metro samotné není nekontrolovaným zdrojem bludných proudů v rozsahu elektrizovaných tratí SŽDC. Nekontrolovatelným zdrojem bludných proudů jsou tubusy metra, které prochází celou aglomerací Prahy a které v různých místech bludné proudy nasávají a jinde vypouští. Jedná se o významný zdroj bludných proudů. Z hlediska úniku bludných proudů z trakční soustavy metra je nutno přihlédnout ke stáří stavby metra a stavu koleje.
- c) Nejbližší tramvajová trať DP hl. m. Prahy vede ulicí nábřeží Kapitána Jaroše a stáčí se k metru Vltavská, kde má i zastávku. Trať je vzdálená cca a prochází jihovýchodně od řešené lokality, pod ulicí Wilsonova, v přibližné vzdálenosti 105 m. Tramvajové linky na celém území Prahy jsou napájeny stejnosměrnou proudovou trakční soustavou o jmenovitém napětí $U_N = 600$ V. Tramvajová trať je v dané lokalitě napájena z měřírny Holešovice, která se nachází cca 750 m od objektu. Nově bude vedena tramvajová v bezprostřední blízkosti nové budovy železniční stanice.
- d) **Uzemňovací soustava PRE Di.** Jako zařízení, které zprostředkovává šíření bludných proudů a významným způsobem může negativně spolupůsobit na stavbu, je uzemňovací soustava PRE Di a případně uzemňovací soustava veřejného osvětlení. V této souvislosti je nutno sledovat i veřejné osvětlení.
- e) **Ostatní liniová zařízení:**

Plynovodní a vodovodní řady v místě stavby podléhají režimu TKP 25A a provozovatel zařízení požaduje zajistit měření před zahájením stavby. Potrubní řady vybavené katodickou ochranou se nachází v oblasti Negrelliho viaduktu.

7. Předprojektová příprava

V rámci předprojektové přípravy byl zpracován základní korozní průzkum firmou První korozní, spol. s r.o. v září a říjnu 2020.

Měřené proudové hustoty (převzatá tabulka První korozní spol. s r.o., 30.11.2020):

PP	Popis místa	Max. intenzita el. pole [mV/m]	Max. hustota proud. pole [$\mu\text{A}/\text{m}^2$]	Agresivita prostředí podle ČSN 03 8375
1	zast. Praha-Bubny	98,42	382,07	IV. – velmi vysoká
2	Žel. most v km 412,120	434,98	1692,53	IV. – velmi vysoká
3	Železniční most v km 0,450	375,05	4851,91	IV. – velmi vysoká
4	Spínací stanice Bubny	63,90	247,49	IV. – velmi vysoká
5	Železniční most v km 0,900	46,52	612,10	IV. – velmi vysoká
6	Opěrné zdi v km 1,223-1,341	7,22	25,55	III. – zvýšená
7	zast. Praha-Výstaviště	2,22	12,87	III. – zvýšená
8	Lávka pro pěší v km 1,400	3,07	8,51	III. – zvýšená
9	Zárubní zdi km 1,322-1,445	3,42	14,55	III. – zvýšená

Měrný odpor půdy (převzatá tabulka První korozní spol. s r.o., 30.11.2020):

ID	Směr	Odpor [Ω]	Rezistivita [Ωm]	Stupeň agresivity	Průměrná Rezistivita [Ωm]
1	S-J	20,6	258,9	I. velmi nízká	257,6
	V-Z	20,4	256,4	I. velmi nízká	
2	S-J	20,8	261,4	I. velmi nízká	257,0
	V-Z	20,1	252,6	I. velmi nízká	
3	S-J	7,5	94,2	II. střední	77,3
	V-Z	4,8	60,3	II. střední	
4	S-J	20,9	262,6	I. velmi nízká	258,2
	V-Z	20,2	253,8	I. velmi nízká	
5	S-J	6,2	77,9	II. střední	76,0
	V-Z	5,9	74,1	II. střední	
6	S-J	27,1	340,5	I. velmi nízká	282,7
	V-Z	17,9	224,9	I. velmi nízká	
7	S-J	16,2	203,6	I. velmi nízká	172,2
	V-Z	11,2	140,7	I. velmi nízká	
8	S-J	31,1	390,8	I. velmi nízká	360,7
	V-Z	26,3	330,5	I. velmi nízká	
9	S-J	19,1	240,0	I. velmi nízká	235,0
	V-Z	18,3	230,0	I. velmi nízká	

Výsledná proudová hustota bludného proudu.

Do výsledné hustoty bludných proudů je mimo výsledky měření zohledněna i hodnota tzv. sacího koeficientu. Tento údaj hodnotí předpokládanou změnu elektrických podmínek v místě stavby a jejím bezprostředním okolí. Výsledný sací koeficient se skládá z posouzení rozměru stavby, způsobu založení a konstrukce, a prostředí (výskytu zdrojů bludných proudů). Pro železniční stanici Praha – Bubny se uvažuje s měřicím bodem PP-1.

$J_v = K_s \cdot J$; kde J_v je přepočtená proudová hustota pro stanovení stupně ochranných opatření, sací efekt stavby $K_s = 4$.

$$J_{v \max} = 1,56 \cdot 10^{-3} [\text{A} \cdot \text{m}^{-2}]$$

Pro stavbu je stanoven stupeň ochranných opatření dle SR 5/7: **Č. 4**

Na základě stanovení stupně ochranných opatření je dále proveden návrh pasivní ochrany stavby proti účinkům bludných proudů. Stavba nevyžaduje návrh aktivní ochrany proti účinkům bludných proudů ani návrh měřicích a propojovacích vedení pro měření vlivu bludných proudů.

8. Koncepce řešení ochrany proti účinkům bludných proudů

Na základě shora uvedených zásad je stanovena následující koncepce ochrany stavby proti účinkům bludných proudů. Základem koncepce je návrh pasivních opatření, a to zejména:

8.1. Primární ochrana:

Definují se požadavky na kvalitu betonu se stanovenou třídou odolnosti proti agresivitě dle **ČSN EN 206+A1**, definují se požadavky na obsah chloridů a ostatních agresivních látek a přísad, stanovuje se požadavek na doložení protokolů kvality betonových směsí dodavatele betonů. Navrhuje se **zvýšené krytí** výztuže.

Předpjaté výztuže se nenavrhují.

8.2. Sekundární ochrana:

Navrhuje se provedení systému vodotěsných izolací spodní stavby. Zároveň bude provedeno důsledné oddělení železničních tratí od železobetonových konstrukcí stanice pomocí vodotěsných izolací.

8.3. Konstrukční opatření:

Pro spodní stavbu využívající návrhu systému vodotěsných izolací se nestanovuje požadavek na provaření výztuže pomocnými bodovými svary vzhledem k aplikaci plnohodnotné sekundární ochrany. Systém provaření výztuže bude navržen pouze v omezeném rozsahu a pro účely uzemnění.

Systém provaření bude využit i pro účely vytvoření uzemňovací soustavy dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 a ČSN EN 62 305-1 až -4, ed.2 jako součást ochrany proti přepětí a blesku s návrhem vývodů pro uzemnění a měření.

Zemnicí soustava bude navržena jako strojený zemnič z pásků FeZn 30x4 mm uložených v podkladním betonu. Nenavrhuje se jiný strojený zemnič po obvodě objektu. Uzemnění bude navrženo pouze na úrovni základových konstrukcí. Strojený zemnič bude připojen k výztuži pilot, které tvoří významný základový zemnič a který je zárukou kvality uzemnění a požadované životnosti.

Strojený zemnič především propojuje základové zemniče. Výztuž základových zemniců prochází do základové desky a stěn, kde je zvolen rastr vybrané výztuže, která bude provařena pouze v místech podélného stykování vybrané výztuže. Svislé provaření výztuže přebírá funkci skrytých svodů pro ochranu před bleskem a zároveň jsou připraveny ve sloupech a stěnách vývody pro uzemnění. Vývody pro pasivní hromosvod budou provedeny ze střešní desky pro jímací soustavu.

Tato PD jímací soustavu neřeší, ale je přípravou pro její připojení.

S ohledem na konstrukční řešení stavby je zřejmé, že stavba, která bude vybudována na stavbě stanice bude používat společnou zemnicí soustavu i společný systém svodů. Později budovaná stavba bude dodržovat systém ochranných opatření popsany v této TZ.

Propojení strojeného zemniče s provařenou výztuží základové desky bude provedeno pomocí hydroizolačních průchodek jak je uvedeno ve výkresové části, pokud v rámci výstavby nebude nalezen způsob jiný, na příklad s využitím přechodu z pilot do sloupového systému budovy.

Vývody z výztuže pro měření vlivu bludných proudů se navrhnou s využitím vývodů pro uzemnění.

Stavba je napájena z VN kabelového vedení 22 kV SŽ(DC). Pokud by do stavby měla být instalována přípojka PRE Di, budou uzemnění obou soustav důsledně odděleny především na úrovni VN. (NN přípojka se nepředpokládá, pokud by byla navržena, pouze s oddělovacím transformátorem 1:1).

Tento požadavek platí zejména pro zastávku výstaviště, kde přípojka PRE Di nebude umístěna pod tělesem dráhy a bude řešena jiným způsobem mimo těleso dráhy ve smyslu požadavků na oddělení zemnicích soustav dráhy a PRE Di se vzdáleností min 20 m. Jistě je možné použít TT soustavy či odděleného obvodu.

Zemnicí soustava PRE Distribuce a.s., pokud by kdy byla doplňována, bude na úrovni VN

stínění oddělena od uzemnění stavby stanice a standardně je možné použít průrazku s opakovatelnou funkcí kategorie TSF 50 (50kA, 50V, 0,1s).

Bude dodržen požadavek na vzdálenost a oddělení uzemnění dráhy a uzemnění nové stavby.

Stanovují se požadavky na volbu materiálu zařízení vstupujících do objektu – vodovodní a kanalizační zařízení tak, aby nebyly zavlékány bludné proudy do objektu a bylo eliminováno na přijatelnou míru korozní namáhání všech částí nové stavby – dle potřeby budou definovány izolační styky na vstupu jednotlivých zařízení do objektu. Týká se zejména vodovodních řadů.

Bude provedeno elektricky izolační oddělení objektu nádraží od konstrukce metra. Z bezpečnostních důvodů se ponechává pro budoucí propojení mezi oběma částmi rezerva pro průrazku s opakovatelnou funkcí TSF 50.

Trvalé rozvody pro sledování vlivu bludných proudů ani diagnostika koroze výztuže se nenavrhují pro stavbu stanice, navrhují se pro mostní stavby navazující na budovu železniční stanice.

Stanovují se přísné požadavky na elektrické izolační uložení koleje v budově stanice nad rámec hodnot požadovaných normou ČSN EN 50122-2, ed.2.

Stanovuje se požadavek na napájení elektrických zařízení jak pro suterén, tak pro podlaží se železniční tratí včetně zařízení pro obsluhu železniční trati v budově.

Měření vlivu bludných proudů bude sledovat požadavky SR 5/7(S), SR-DEM (MP-DEM), ČSN EN 50122-2, ed.2, TKP 25A.

Aktivní ochrana se pro stavbu stanice ani mostních objektů nenavrhuje.

9. Řešení ochrany proti účinkům bludných proudů

Navrhují se výhradně pasivní ochranná opatření.

9.1. Primární ochrana

- primární ochranou je zvýšení předepsaného krytí výztuže - minimální tloušťky betonu krycí vrstvy pro předepsanou značku betonu a třídu prostředí jsou uvedeny v ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 206+A1 a TP 124.

- standardně se požaduje používat portlandské cementy s tloušťkou krycí vrstvy nad výztuží z vnější strany definitivního ostění ve styku se zeminou ve výši 50 mm, statikem je navržen beton C30/37-XA3. Konečná receptura může být dohodnuta s výrobcem betonové směsi, lze dohodnout úpravu směsi i pro betony odlišné (struskoportlandský beton).

- nestanovují se požadavky na průsak betonu ani velikost trhliny, vodotěsnost spodní stavby je zajištěna systémem sekundární ochrany. Parametry černé vany navrhuje statik při zachování standardních požadavků primární ochrany dle TP 124, SR 5/7.

- pro piloty se navrhuje krytí 70 mm.

- zemnicí pásek strojeného zemniče bude opatřen krytím 50 mm. S ohledem na požadovanou životnost stavby se upřednostňuje volba dvojitého zemnicího pásu v podkladním betonu.

- u železobetonových konstrukcí nesmí obsah chloridových iontů v betonu překročit 0,4% Cl^- z hmotnosti cementu.
- je nutné dodržovat vodní součinitel dle ČSN EN 206+A1. Přísady pro snazší dosažení zpracovatelnosti nesmí obsahovat více než 0,1% chloridů. Použití příměsí podléhá souhlasu dozoru objednatele, příměsí nesmí nepříznivě ovlivnit trvanlivost betonu a nesmí být příčinou koroze betonu - platí zejména pro betonáže v zimním období!
- použití vodivých distančních vložek pro výztuž je nepřípustné; na vnějších stěnách spodní stavby ve styku s okolím (zeminou (i přes izolace)) budou použity distančníky betonové (betonové kostky, vlnovky, válečky).

Dodavatel předloží protokol ze zkušební laboratoře s chemickým rozбором vlastností použitých betonů (obsah chloridů).

9.2. Sekundární ochrana

Pro stavbu se volí materiály s vysokým měrným odporem (min $1 \cdot 10^9 \Omega\text{m}$) svařované s vhodnou tloušťkou materiálu $\geq 2 \text{ mm}$ pro případ foliových izolací. V případě návrhu sekundární ochrany ve formě vodotěsných svařovaných a natavovaných asfaltových pásů je stanovena min tl. 4 mm.

Jako sekundární ochrana spodní stavby objektu bude využit navržený izolační systém proti tlakové vodě – dva platomery a elastomery modifikované asfaltové pásy plnoplošně natavené (max. tl. 10 mm).

Pro sekundární ochranu monolitických konstrukcí v místě železničních tratí bude využitý izolační systém proti stékající vodě a zemní vlhkosti – bezešvá syntetická izolace (dvousložková polyuretanová pryskyřice) stříkaná v jedné vrstvě nebo jiný srovnatelný kvalitní elektricky izolační systém (natavovací pásy s ochranou betonovou vrstvou či přizdívkou po vzoru stavby metra apod.)

Elektrický izolační odpor je nutno ověřit měřeními na stavbě; výrobce dokládá elektrický izolační odpor protokolem z laboratoře. Kontrola bude prováděna specializovaným pracovištěm dle TP 124, SR 5/7 (např. JEKU s.r.o.) nejprve vizuální prohlídkou po připevnění před betonáží – bude sledována celistvost izolace.

9.3. Konstruktivní opatření

Piloty. Pro piloty budou zachovány standardní požadavky primární ochrany, navrhuje statik s přihlédnutím k TP 124. Bude navrženo krytí pilot 70 mm, navrhuje se pouze betonové distančníky. Armokoš piloty bude standardně provařen z výroby. Výztuž armokoše piloty nesmí být zapuštěna do zeminy, ale musí mít ze spodní strany zajištěno krytí (buď se koš spouští na betonový podklad (váleček distančníku armokoše, nebo se po betonáži povytáhne).

Provaření základové desky – černá vana. Předpokládá se návrh systému provaření základové desky nad systémem izolací pouze pro účely uzemňovací soustavy tj. bez pomocných bodových svarů) s převedením do navazujícího systému uzemnění s provařením ve vertikálních konstrukcích.

Dočasné kotvy záporového pažení. Dočasné kotvy nesmí zasahovat do chráněné konstrukce

ani se jí dotýkat. Oddělení se ponechává na dodavateli stavby v těchto dimenzích: svisle uložené izolační pásy, oddělení polystyrénovými deskami, oddělení torkretem tl. cca 50 až 100 mm. Tento požadavek je striktní a je nutno jej respektovat.

Studny pro čerpání spodních vod. Pokud budou navrženy budou provedeny na základě koncepce z elektricky nevodivých materiálů tak, aby nedocházelo k zavlékání bludných proudů do konstrukce – např. <https://www.pospisil-ro.cz/> V případě ocelové konstrukce studny, budou při dokončování stavby ocelové prvky odděleny a zakončeny pod úrovní základové desky, bude doplněna izolace a základová deska standardním způsobem zacelena. Trvalé čerpací jímky budou navrženy z elektricky nevodivých materiálů, nebo budou ocelové prvky povlakovány v tloušťce 3 mm. Předpokládá se využití ocelových prvků stavby i z hlediska ČSN EN 62 305-3, bude postupováno v koordinaci s profesí elektro.

Opěrné stěny – Gabiony V případě návrhu gabionových konstrukcí se doporučuje postupovat v souladu s požadavky TP 124 čl. 5.4.12. Pro případ návrhu gabionových košů při stupni ochranných opatření č. 4 se navrhuje gabion svařovaný nebo a přednostně povlakovaný. Pro gabionové konstrukce ve vzdálenosti do 10 m od koleje se navrhuje jednoznačně gabion povlakovaný.

Opěrné stěny – železobetonové. Budou dodrženy požadavky primární ochrany, stanovují se požadavky na provaření výztuže. Pro konstrukce v ochranném pásmu dráhy lze uvažovat aplikaci sekundární ochrany ve formě natavovaných asfaltových pasů.

Z hlediska elektrických zařízení a neživých částí v místě chodby do vestibulu metra není dovoleno instalovat elektrická zařízení mezi oběma objekty tak, že napájení z jedné strany vede k instalaci zařízení na stranu druhou a naopak. Pokud k takovým instalacím bude nutné přikročit, budou volena zařízení třídy II nebo bude použit oddělený obvod. V systému trakčního napájení se používají instalace v TT soustavě. I tuto soustavu lze za určitých předpokladů použít. Bude upřesněno pro jednotlivá navrhovaná zařízení – obvykle osvětlení, otvírání dveří, EZS, CCTV apod.

Příslušenství ve spojovací chodbě bude elektricky izolačně odděleno od železobetonové konstrukce s elektricky izolačním uložením nad dilatacemi, tak aby bylo možné definovat způsob uzemnění neživých částí.

Neživé (kovové) části budou navrženy tak, aby nebylo možné propojit dotykem neživé části obou staveb; bude-li to možné, bude dodržena vzdálenost mezi neživými částmi obou staveb 2,5 m. Pokud to nebude možné, bude instalována průrazka s opakovatelnou funkcí TSF 50.

Neživé konstrukce a ostatní kovové konstrukce zasahující do POTV v prostoru tělesa dráhy budou ukolejněny pomocí průrazky s opakovatelnou funkcí. Detaily jsou koordinovány s projektanty dotčených profesí – stanovení požadavků na ukolejnění anebo neukolejnění se týká trakčních konzol, které budou uloženy elektricky izolačně s certifikovaným kotevním systémem nebo se bude jednat o konstrukce, které budou uloženy s patními kotevními konzolami ve výztuži a budou přímo uzemněny. Řešení se týká i návěstidlových a informačních sloupků – řešení byla konzultována a jsou zapracována do PD příslušných objektů.

V prostoru tělesa dráhy je zachována napájecí soustava TT. V suterénu, kde jsou obchodní jednotky bude použita soustava TN-S.

Nikde ve stavbě nebude kombinované napájení ze strany PRE Di a SŽ.

V prostorách „energocentra“ dráhy jsou připraveny vývody pro uzemnění technologií dráhy.

Není dovoleno propojovat uzemnění z kolejistiště (mimo stavbu) s uzemněním stanice. Bude důsledně dodržována napájecí soustava TT.

Výztuž železobetonových konstrukcí se dle TP 124 MD ČR a SR 5/7 neukolejňuje. Uplatňuje se ustanovení ČSN EN 50122-2, ed.2 čl. 6.3.1.1. pod pozn.2.

9.4. Ostatní inženýrské sítě a konstrukce:

Sdělovací zařízení v objektu. Není vyžadováno speciální uzemnění; zařízení bude přizemněno na zemnicí soustavu nového objektu, která bude dostatečně kvalitní. Není dovoleno propojení uzemnění / stínění sdělovacích kabelů mezi uzemnění stanice a uzemněním jiné stavby či uzemněním v kolejišti.

Plynovod. Není navrhován. V opačném případě budou pro návrh nové plynovodní přípojky použity elektricky nevodivé materiály na bázi HDPE a PE. V případě návrhu ocelového potrubí, bude potrubí vybaveno dodatečnou izolací, na vstupu do objektu bude instalován izolační styk.

Vodovod. Doporučuje se provedení z elektricky nevodivých materiálů PE, HDPE v případě návrhu provedení z tvárné litiny se doporučuje provedení zesílenou izolací PE a bude proveden izolační styk na vstupu do objektu. Izolační styk samotný a navazující délky liniového potrubí musí být vybaveny izolací. Ocelové potrubí v zemi bez ochrany je nepřipustné, samotná litina je korozně odolná, v daném prostředí se však nedoporučuje používat. V případě návrhu litinové přípojky do objektu bude na vstupu potrubí do objektu instalován izolační styk. Je navržena vodovodní přípojka DN 125 TLT s těžkou protikorozií ochranou (PUR výstelka).

Kanalizace. Navrhuje se z kameniny nebo PE.

Všechna zařízení v objektu nové stavby mohou být pospojována ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 bez omezení (VZT, ÚT, TUV, instalace, apod.).

Hromosvod. Navrhuje se pasivní hromosvod. V rámci systému provaření stavby budou v úrovni střechy připraveny vývody pro připojení hromosvodu. Zkušební svorky budou umístěny na střeše. Svody budou vedeny skryté v konstrukci stavby.

Průchodky do spodní stavby pro jednotlivé inženýrské sítě musí být v elektroizolačním provedení, aby nedocházelo k jejich koroznímu namáhání. Po dokončení prostupů a napojení budou provedeny dvojité asfaltové nátěry na ocelové příruby zasahující volně do terénu.

Cizí, slepá liniová zařízení, pokud se nacházející v blízkosti stavby budou od stavby odděleny (uříznuto a zaslepeno) – zařízení je a bude zdrojem (nositelem) bludných proudů.

Veřejné osvětlení. Uzemnění veřejného osvětlení nebude připojováno na uzemnění nové stavby. Zároveň se stanovuje pro oblast uložení VO v oblasti dráhy použití odděleného obvodu a lokální uzemnění (pospojení). Rozsah bude upřesněn a je nutno jej projednat s provozovatelem VO.

Doporučení pro instalace profesí:

PD elektroinstalací, plynových a vodovodních rozvodů musí být zpracována i s ohledem na požadavky ochrany před účinky bludných proudů. V zásadě se upřednostňuje použití nekovových materiálů, PVC a PE izolací. U přípojek do objektu platí tento požadavek také s tím, že tam, kde podobné řešení není přijatelné, volí se řešení náhradní - izolační styky, zvýšená izolace, apod. Cílem těchto opatření je zabránit zavlékání bludných proudů do konstrukce stavby, ale i tvorby vnitřních mikro- a makročlánků použitím nevhodných kombinací materiálů. Zpracovatel dokumentace topných a chladicích systémů bude definovat použití materiálů i úpravu použitých médií tak, aby korozní účinky

na kovové materiály byly minimalizovány.

Pozn.: V rámci této PD bude v rámci dokončení PDPS nebo případně VTD posuzováno každé vybrané zařízení z hlediska jeho uložení vůči trakční soustavě a s ohledem na systém zavedených ochranných opatření.

9.5. Metodické pokyny pro svařování výztuže:

Měkká výztuž

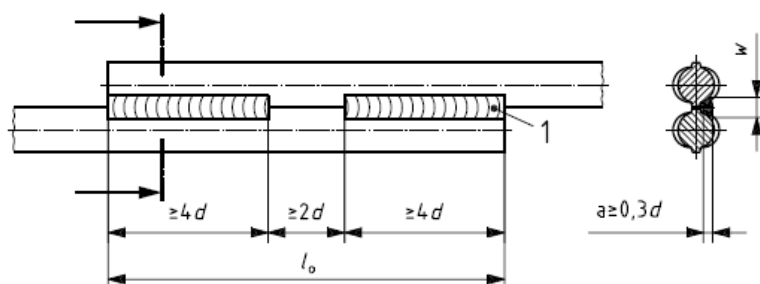
Požadavky na provaření výztuže jsou v souladu s požadavky na ochranu proti přepětí a nebezpečnému dotyku. Části staveb uložené v zemi se přednostně využívají jako součást uzemňovací soustavy před strojenými zemniči.

Výztuž je standardně navrhována z oceli třídy B500B (dříve 10.505.0 nebo 10.505.1) s hodnocením svařitelnosti výztuže. Podmínky pro svařování výztuže jsou definovány předpisem TP 193 MD ČR a normou. Výztuž svařuje pouze osoba s odpovídající kvalifikací¹

Svary pro účely využití výztuže ve funkci náhodných svodů a základových zemničů. V takových případech se konce vybraných výztužných prvků obvykle v místech stykování výztuže provaří svary celkové délky 100 mm – viz dále, případně se doplní příložkami. Příložky se použijí při svařování kolmých výztužných prvků. Místo provařování je definováno přiloženou výkresovou částí této PD a vždy je nutno návrh projednat se statikem; statistik požadavek zohlední ujednáním o využití určených prvků výztuže nebo zesílením místa (prvku) se swarem.

Ve spolupráci se statikem lze zvolit provedení svarů buď podle ČSN 33 2000-54, ed. 3, případně ČSN EN 62305-3, ed.2 svary 100 mm nebo dle požadavků vyplývajících s předpisů pro provařování výztuže (přehledově TP 124 MD ČR a TP 193 MD ČR. Svary jsou určeny pro účely provedení svodů a zemničů. Provedení dle obou citovaných předpisů je uvedeno na následujícím obrázku:

Přeplátovaný spoj přesahem



1-svar, w- šířka svaru, a-tloušťka kořene svaru, d-jmenovitý průměr tenčího ze spojovaných prutů, l_o- celková délka spoje, a ≥ 0,3d

Z hlediska požadavků na ochranu proti blesku délka jednoho svaru z obou nepřekročí 50 mm.

¹ ČSN ISO 17660-1

10. Uzemňovací soustava

Provaření výztuží objektu bude navrženo pouze pro účely uzemnění s využitím strojeného zemniče. Zemní soustavu budou tvořit provařené (dvojité) pásky FeZn 30x4 mm v podkladním betonu v souladu s ČSN 33 2000-5-54 i z hlediska ČSN EN 62305-3. Bude postupováno v koordinaci s profesí elektro. Navrhuje se provaření výztuže pro účely svodů hromosvodu dle výkresové části. Jiné strojené zemniče – pod deskou ani obvodové zemniče mimo stavbu nebudou navrhovány.

Zemní soustava objektu bude navržena odpovídající uspořádání typu B, mřížová dle ČSN EN 62305-3.

Navrhuje se strojený zemnič (pásky 2xFeZn 30x4 mm) v podkladním betonu. Pásky budou v místě jejich křížení svařeny 30 mm svary a v místě stykovaní 100 mm svary. Zemní pásek bude uložen na základové spáře na betonových distančních tak, aby bylo zajištěno krytí pásku (betonovou mazaninou) ve výši 50 mm. Ze zemniče budou připraveny vývody do základové desky, budou použity průchodky hydroizolačním systémem (sekundární ochrana) 250 CRM – NP.

V základové desce bude provedeno provaření výztuží pilot a patek navazující na připravené vývody z podkladního betonu. Provařená výztuž v daném rastru bude provedena pouze v horní vrstvě armokoše desky. Ve vyznačených místech budou svařovány dva podélné pruty. V místě stykovaní pomocí 100 mm svarů a v místě křížení pomocí přílozek. Na toto horizontální provaření naváže svislá provařovaná výztuž sloupů pro vyvedení na střechu objektu pro hromosvod a provařená výztuž pro uzemnění technologií.

V místech svislých svodů pro hromosvod, v armokoších sloupů horní stavby, budou 100 mm svary provařeny čtyři svislé výztuže minimálně Ø 12 mm, ideálně 16 mm a větší. Takto bude provařená výztuž vedena bez přerušení až na střechu. Vývody pro hromosvod budou přivařené k svislým svodům z provařené výztuže sloupů, dle projektu hromosvodu. V podlaží UPN bude na vybraných svislých svodech umístěn CRM vývod pro kontrolní měření kvality svodů. Pruty budou označeny sprejem.

Z hlediska kvality svarů a kvalifikace svářečů se postupuje dle TP 193 Svařování betonářské výztuže a jiné typy spojů, MD ČR, 2008. Není dovoleno vařit výztuže pracovníkům bez kvalifikace pro sváření oceli 10505.x. Pro účely zemní soustavy jsou využívány 100 mm svary.

Po položení, provaření a vizuální kontrole provedení zemniče bude soustava zabetonována.

Vývody z výztuže se navrhují s ohledem na návrh PD elektro, pro účely kontrolních vývodů pro sledování vlivu bludných proudů i pro návrh uzemňovacích bodů. Pro stavbu se navrhují vývody v podobě typového výrobku dle technických podmínek MD ČR TP 124, obr. 3a, nerez deska s prvky pro vaření výztuže (např. výrobek C.R.M.- PRO spol. s r.o., Otická 37, 746 01 Opava, tel. 555 530 270 nebo dodá JEKU s.r.o.). Vývody se upevní na vnitřní stěnu bednění stěn a přivaří se k svislé provařované výztuži.

Další vývody budou připraveny v suterénu v místech HOP, výtahů a v technologických místnostech, dle projektu silnoproudých instalací. Tyto vývody budou v podobě CRM vývodů přivařených na svislou provařenou výztuž. V místě, kde nebude možné osadit CRM vývody, dojde k použití pásek FeZn 30x4 mm, které se vyrovnají u stěny a na druhém konci se přivaří 100 mm svarem k provařené výztuži.

Dokud nebude na vývody napojen navazující systém uzemnění, nesmí dojít k jejich zakrytí povrchovými úpravami či fasádním systémem.

Zemní soustava bude dimenzována na více než sto let životnosti objektu s kvalitou elektrického odporu soustavy menší než 2 Ω. Kvalitu zemní soustavy je nutno z hlediska ochrany

proti účinkům bludných proudů i pro další postup projektanta elektrických zařízení ověřit měřením.

Konstrukce nadzemních částí budovy. Vychází se z principů ochranného pospojení a vyrovnání potenciálů ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 ed.2. a ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Z hlediska ochrany před účinky bludných proudů není nutno provaření výztuže v nadzemních podlažích navrhovat.

Zemnicí soustava PRE Distribuce a.s. ve stanici nebude instalována ani propojena s uzemněním stavby.

11. Technické řešení trvale zabudovaných elektrických rozvodů a zařízení pro kontrolu

Trvale zabudovaná zařízení pro sledování vlivu bludných proudů železniční stanice se nenavrhují.

12. Monitorovací systém koroze výztuže.

Monitorovací systém koroze výztuže se pro stavbu budovy stanice nenavrhuje. Navrhuje se však pro mostní stavby navazující na stanici – viz níže.

13. Korozní studie.

Korozní studie dle ČSN EN 50122-2, ed.2 se pro tuto železniční stanici samostatně nenavrhuje. Korozní studie by měla být zpracována pro celou trasu železnice Praha – Bubny – Praha Veleslavín (tj. mimo tuto PD pro objekty železniční stanice a mostní objekty. Z hlediska požadavků na korozní studii bude postupováno při ověřování dovolených úniků zpětných trakčních proudů z koleje v oblasti železniční stanice.

14. Soupis elektrických a geofyzikálních měření

Na základě ČSN 03 8374, III., čl. 22, 23, se ukládá povinnost kontroly provedené protikorozi ochrany investorovi a zhotoviteli daného objektu v souladu s TP 124 a SR 5/7(S), příloha 1 „Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření“ (DEM) se uvádí následující soupis prací.

Měření před zahájením stavby:

Měření vlivu bludných proudů za provozu stávající železniční trati na okolní stavby, zejména liniové dle TKP 25A, doplnění a ověření základního korozního průzkumu. Nezbytné projednání se správci potrubních zařízení.

Měření v průběhu stavby: Měření v průběhu stavby bude obsahovat tato měření:

- Měření na spodní stavby – zemní odpory, potenciálová a proudová měření na pilotách
- Měření na uzemnění stavby před instalací základové desky
- Kontrola provaření výztuže.
- Vizuální prohlídka stavby – stříkané izolace, asfaltové izolace.
- Měření elektrického izolačního odporu asfaltové a stříkané izolace po jejím připevnění v době dokončení první části.
- Měření napěťových a proudových poměrů na dokončené konstrukci vůči tramvajové trati a vůči stavbě metra
- Měření elektrických izolačních odporů sledovaných prvků
- Měření elektrického izolačního odporu kolejnic při instalaci, kontrola kvality izolačního systému uložení kolejnic
- Měření svodové vodivosti před propojením a po propojení s navazujícími kolejemi
- Měření zemního odporu metodou vzdálené země
- Měření elektrického pole v zemi
- Proudová a napěťová měření kolej – stavba

Měření po dokončení stavby: Bude provedeno měření vlivu bludných proudů ve smyslu prováděcí metodiky MP-DEM (2009) „Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření vlivu bludných proudů“, bude provedeno v plném rozsahu s ohledem na přístup a možnost umístění měřicích sond. Bude provedeno měření napěťových poměrů nad dilatacemi, napěťových poměrů konstrukce nad terénem, směsný potenciál, měření potenciálů vůči vývodu v metru.

Dále budou provedena měření v rozsahu ČSN EN 50122-2, ed.2, co do časové náročnosti i obsahu. Svodová vodivost, měření pod zatížením dle grafikonu případně zatěžovací soupravou. Měření bude prováděno ve spolupráci s měřením na blízkých měnících.

15. Navazující mostní stavby.

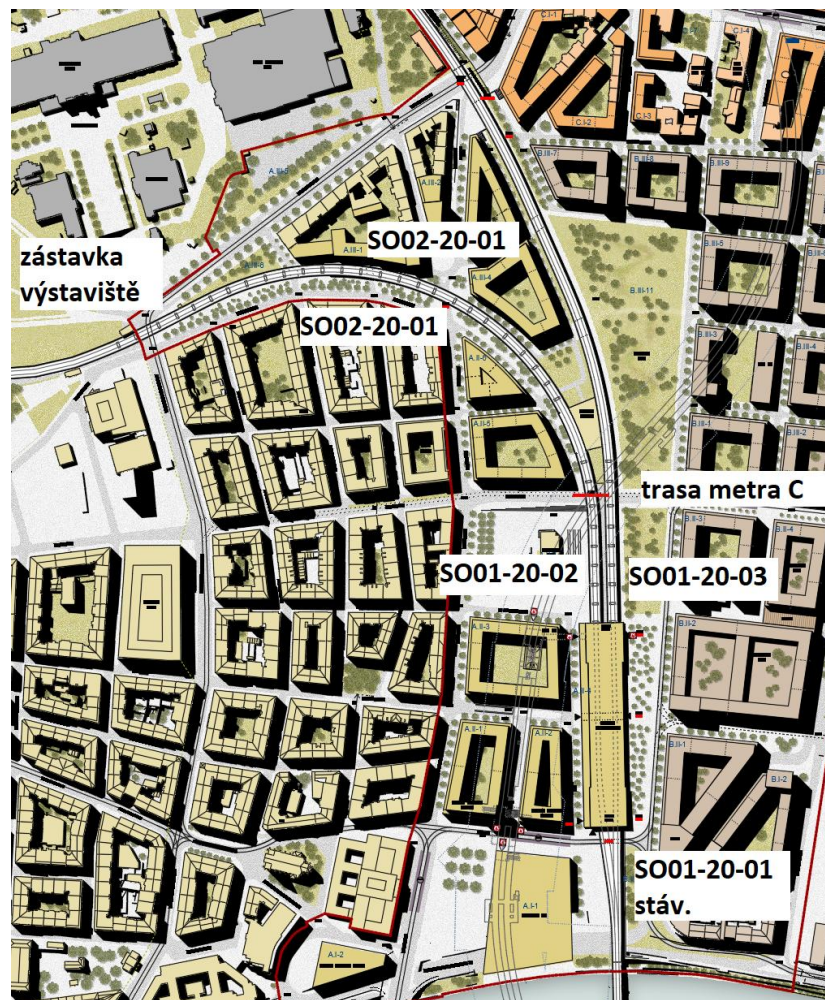
15.1 Koncepce řešení ochrany proti účinkům bludných proudů

Koncepce řešení ochrany mostního objektu je stanovena na základě SR 5/7(S) 1997 a zejména 2018 v návrhu. Při řešení jsou využita základní ochranná opatření na úrovni primární a sekundární ochrany doplněná o další konstrukční opatření s přihlédnutím k rozsahu rekonstrukce mostu.

Základní principy řešení:

- stanovení požadavků na zvýšené krytí výztuže a kvalitu betonu
 - doporučení ohledně volby ochrany spodní stavby na úrovni sekundární ochrany s využitím nátěrových hmot
 - oddělení nosné konstrukce od spodní stavby
-

- požadavky na provedení výztuže
- ochrana systému předpjaté výztuže
- požadavky na vývody z výztuže pro měření vlivu bludných proudů
- požadavky na řešení ochrany proti blesku a přepětí
- ověření nutnosti ukolejnění ve vztahu k trati SŽ a požadavky na ukolejnění
- požadavky na ochranu proti nebezpečnému dotyku
- návrh trvalých rozvodů pro sledování vlivu bludných proudů
- návrh nedestruktivních prvků diagnostiky koroze výztuže
- stanovení požadavků na měření vlivu bludných proudů



15.2 Soubor navrhovaných ochranných opatření ve stavební části mostu

Základními pasivními opatřeními jsou opatření definovaná jako primární a sekundární ochrana a konstrukční opatření dle SR 5/7(S). Tato opatření zpracovává zpracovatel projektové dokumentace automaticky v návaznosti na stupeň stanovených ochranných opatření dle čl. 1.5.

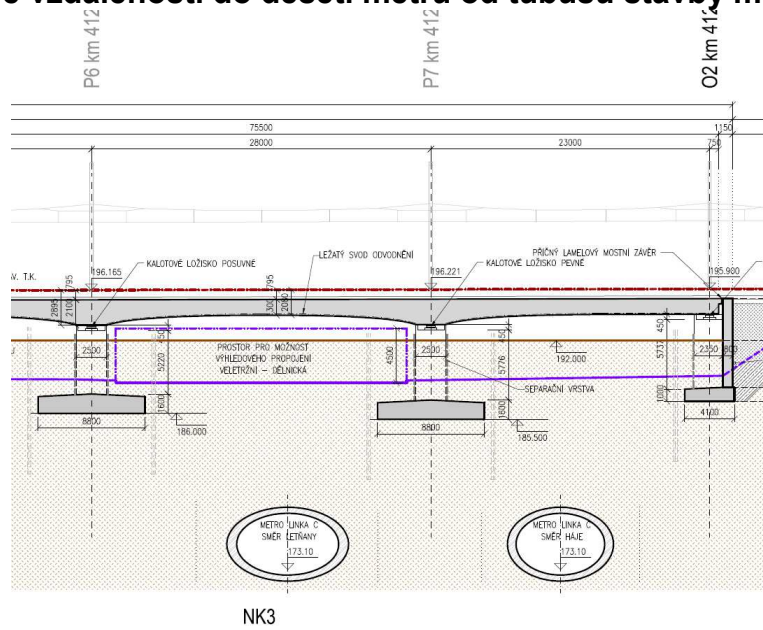
15.1. Primární ochrana

Platí v plném rozsahu ustanovení dle čl. 8.1 výše, jak je standardně pro mostní stavby zavedeno.

15.2 Sekundární ochrana spodní stavby

Sekundární celoplošná ochrana formou fólií či jiných povlaků se z hlediska dané problematiky pro spodní stavbu nenavrhuje; žárný mostní objekt nekřížuje železniční trať a mostní objekt navazující na Negrelliho viadukt je stávající. Ve stavební části je navrženo u základů pilířů opatření penetračním a asfaltovým nátěrem – jedná se o podporu ochranných opatření v oblasti aplikace primární ochrany místo ochrany sekundární. S ohledem na postavení trasy metra C –

Mostní stavby SO 01-20-02 a SO 01-20-03 se nachází v ochranném pásmu metra, a to ve vzdálenosti do deseti metrů od tubusů stavby metra



bude zvolena sekundární ochrana pro spodní stavbu podpěr v blízkosti trasy metra a speciálně budou upraveny detaily elektrického izolačního uložení na elektrické izolační uložení dotčených podpěr P5, P6 a P7 (SO 02) a P6, P7 a O2 (SO 03). Budou použity osvědčené materiály s nejvyšší izolační schopností dostupné na trhu a s požadavkem na důslednou kontrolu při realizaci.

Součástí sekundárních ochranných opatření jsou elektricky izolační vrstvy na nosné konstrukci pod kolejovým ložem ať již formou natavovacích pásů nebo stříkaných izolací.

Speciální pozornost je nutná věnovat detailům na NK které budou navrženy pro oddělení nosné konstrukce od opěr a šterkového lože. Při použití kovových zábran je tyto nutné vybavit ochranou izolací – nástřikovou hmotou nebo natavovacím pásem, a zajistit tak jejich odolnost proti účinkům bludných proudů. Speciálním detailem je rovněž kotvení NK k opěře u tunelu. I zde v místech styku jsou zvoleny detaily s elektricky izolační schopností – viz konstrukční opatření.

15.3 Konstrukční opatření

Výztuž spodní stavby.

15.3.1 Piloty. Výztuž pilot bude prováděna dle standardních postupů, při zhotovování armokošů pilot, tj. po obvodě v horním a dolním prstenci armokoše jsou stykovány bodovým svarem 5 až 10mm jednotlivé svislé prvky. Prvky pilot budou prováděny s výztuží základové patky. V místě vetknutí do patky bude provedeno provaření s výztuží patky.

15.3.2. Patky. Patky navazují výztuží na piloty. V patkách bude prováděna výztuž tak, že budou prováděny pruty tvořící hrany kvádry patky se všemi křížujícími výztužemi (jedná se o bodové svary, nikoli mechanicky zatížitelné – viz TP 124, SR 5/7(S)) v místě stykování výztuží. Podmínky pro krytí výztuže platí shodně jako v předchozím odstavci. Výši krytí výztuže stanovuje zpracovatel stavební části PD, přičemž se řídí shora citovanými podmínkami TP 124, SR 5/7(S) a ČSN EN 206-1+A1; z hlediska ochrany stavby před účinky bludných proudů krytí nemá být menší než 5 cm. Provaření prvků z armokoše piloty s prvky armokoše patky bude provedeno na dně koše patky a to přivařením minimálně dvou protilehlých (dříve provařovaných) prvků každé části armokoše k provařené výztuži patky. Provaření lze provést nebo příložkou. V těchto místech je nutné, aby svary byly kvalitní z hlediska elektrické vodivosti, tj. dle ČSN 33 2000-5-54, délky 100mm. Shodným způsobem naváže provaření výztuže pilíře na provařovanou výztuž patky.

15.3.3. Pilíře. Výztuž pilířů vychází z patek a je prováděna s výztuží patek a pilot. U pilířů bude svislá výztuž prováděna bodovými svary se sponami výztuže vždy v místě podélného nastavení prvků. Při podélném navazování prvků musí být minimálně čtyři navazující prvky (rohové) provařeny definovaným svarem dlouhým 100 mm. (Na základě prohlídky stavby lze po dohodě zápisem do stavebního deníku detail dle podmínek na stavbě upravit.) Podélné navaření prvků se provádí na průměru prvků větší než 16mm.

Ostatní kolmé rozdělký budou k podélné výztuži připojeny v jednom místě jedním bodovým svarem tak, že každá vyšší bude provařena k sousednímu podélnému prvku (- bodové svary do spirály po rozdělkách nahoru).

15.3.4. Měřicí vývody v pilířích. V souladu s požadavky ČSN 34 1390 a požadavky stanovenými v metodickém pokynu pro měření vlivu bludných proudů DEM se navrhuje v každém pilíři připravit měřicí vývod ve výšce 1,2 m nad konečným terénem pomocí např. typového vývodu dle obr. 3b TP 124, výrobek C.R.M. (výrobce C.R.M. PRO spol. s r.o. Otická 37 746 01 Opava tel. 555 530 270 fax. 555 530 271 mob. 776 845 311). Lze volit i FeZn drát z NK k pilíři. Vytvarování jiskřiště bude provedeno při dokončovacích pracích s distancí 10 mm.

15.3.5. U opěr je vývod výztuže umístěn vždy na kraji opěry na dostupném místě (jednotně pro celý most, ve výšce cca 1,2m nad definitivním terénem. Toto provedení plně odpovídá požadavku ČSN 73 6201.

Výztuž v opěře bude provařována tak, že základní provaření bodovými svary bude provedeno po všech hranách tvaru opěry s tím, že v místech podélného nastavení výztuže budou tyto svařeny svarem $l = 100$ mm. Prvky navazující kolmo na provařené výztuže v hranách budou rovněž přivařeny. Na opěrách vždy na vnější straně monolitického bloku (jedné opěry) bude umístěn jeden kontrolní měřicí vývod ve výšce 1,2 m nad konečným terénem (lze zvolit i menší výšku). Vývod dle obr. 3b, TP 124, provedení C.R.M., bude navařen na provařený prvek výztuže armokoše (horizontální), který bude provařen s křížujícími se pruty a na obou koncích bude přivařen k hlavním provařovaným výztužím v hranách útvaru opěry.

V dalším stupni PD bude tato PD rozdělena na jednotlivé mostní objekty a bude doplněna o výkresy provaření výztuže.

15.3.6. Jiskřiště na pilířích.

Jiskřiště se provede tak, že v prostoru úložného prahu vedle ložiska se k provařené výztuži přivaří drát FeZn prům. 10mm v délce přesahující pilíř cca 500 mm (ke spodní hraně NK s přesahem

cca 200mm). Vývod z FeZn drátu se ponechá vyčnívat do doby dokončení nosné konstrukce. Po dokončení nosné konstrukce se jiskřiště vytvaruje ve smyslu obrázku a směru pohybu dle TP 124 a SR 5/7(S).

15.3.7. Vztah provaření měkké výztuže k ochraně proti blesku. Provařená výztuž je zároveň ve funkci náhodných svodů a základových zemničů. Z tohoto důvodu je shora stanoven požadavek na provaření podélného nastavování výztuží v rozích armokošů svary délky 100mm. Provedení svarů je nutno kontrolovat při výstavbě a musí být provedeno kontrolní měření elektrického odporu ve vertikálním směru (horní a dolní vývod z výztuže) pro ověření funkčnosti jiskřiště.

15.3.8. Předpjatá výztuž ve spodní stavbě.

Ve spodní stavbě se nenavrhují předpjatá výztuž.

Nosná konstrukce mostu.

15.3.9. Měkká výztuž.

Provaření měkké výztuže v desce bude provedeno po obvodu konstrukce (desky mezi dvěma pilíři) tak, že vybrané podélné pruty dle v hranách desky, tj. při „římсах“ a nad ložisky budou provařeny bodovými svary s příčnými pruty po obvodě. Každý provařovaný příčný prut bude tvořit jeden vodič, tj. bude podélně provařován s kolmými rozdělkami. Provaření v příčném směru bude provedeno pouze nad podpěrami.

Nad pilířem bude provedeno provaření v příčném řezu nad jiskřištěm tak, že vybrané prvky budou spolu v místě stykování provařeny svary 100 mm délky. K takto vytvořenému prvku – náhodnému svodu budou pomocnými bodovými svary 3-5 mm bez oslabení a tepelného přetvarování výztuže přichyceny výztuže kolmé, tedy podélné na NK. Z provařené výztuže v příčném řezu budou připraveny vývody pro jímače hromosvodu – buď přímo vývodem do římsy a k příslušenství (FeZn průměr 10mm) nebo přes provařenou výztuž do výztuže římsy. Provařená výztuž bude barevně značena (signální spray), Na provaření výztuže v nosné konstrukci naváže provaření prvku v římse, které zajistí pospojení stoliček zábradlí.

Provaření výztuže se provádí důsledně dle TP 193 MD ČR!

15.3.10. Mostovka

Je součástí nosné konstrukce. Stavba NK je monolitická.

15.3.11. Předpjatá výztuž.

Pro mostní stavby elektrizované dráhy se předpjeté mosty standardně nenavrhují. Při návrhu předpětí je nutno most vybavit speciálními ochrannými opatřeními pro předpjetou výztuž. Postupuje se důsledně SR 5/7(S) (2018 v návrhu).

Pokud bude mostní objekt vybaven předpínací výztuží, bude volena výhradně výztuž s elektrickou izolační schopností kategorie „C“ dle SR 5/7(S) a kategorie P3 dle ČSN EN 1992-2, příloha NA. Jedná se o systém předpětí, který předpjeté kabely chrání ze všech stran včetně podkotevní ochrany a ochrany hlav kabelů. Ochrana je tak zajištěna jak z hlediska chemických vlivů, tak z hlediska vlivu bludných proudů.

Systém spočívá v HDPE injektážích trubkách, systému PE ochrany na spojkách a systému izolace na hlavě kotvy a pod hlavou kotvy.

Systém plně izolovaných kabelů umožňuje jako jediný kontrolu elektrického izolačního odporu v průběhu výstavby a po dokončení stavby. Pro tyto účely byly z kabelů připraveny vývody i pro kontrolu v průběhu životnosti stavby a bude instalováno vedení pro kontrolní měření stavu předpětí v rámci nedestruktivní diagnostiky koroze výztuže.

Jiné předpjaté systémy než podélné v mostní stavbě nejsou navrženy.

15.3.12. Vývody z výztuže v nosné konstrukci.

Vývody se navrhují z provařeného prvku nad pilířem do spodního jiskřiště. Spodní jiskřiště se vytvoří např. deskou C.R.M. uloženou na dno bednění NK nad spodní jiskřiště s posunutím o cca 30 mm mimo osu spodního jiskřiště. Na takto připravený vývod se po odbednění doplní šroubovice, která bude tvořit horní část jiskřiště. Mimoběžnost prvků jiskřiště bude 10 mm. (Dodavatel si horní vývod může upravit podle svých postupů a požadavků na nepoškození bednění NK).

Další vývody pro měření vlivu bludných proudů jsou řešeny s využitím roznášecích desek pro předpjatými kabely, které jsou součástí provařené výztuže.

15.3.13. Ložiska

Ložiska budou uložena odděleně polymerní maltou od železobetonových podpěr. Tím se výrazně zvyšuje hodnota elektrického odporu a snižuje se průnik bludných proudů ze spodní stavby do nosné konstrukce z předpjatého betonu, citlivé na bludné proudy. Tloušťka pastmaltové vrstvy bude minimálně 10 mm. Izolační odpor jednotlivých ložisek měřený při nezátížení nosnou konstrukcí oproti vývodu výztuže příslušné podpěry má být nejméně 5 k Ω - viz TP 124, čl.5.3.4.2. a další. Plastmalta bude provedena z ověřené receptury a připravována za podmínek přesně stanovených pro přípravu ve smyslu TP 124, příloha 2. Pro opěry v blízkosti trasy metra se stanovuje požadavek na kvlitu elektrického odporu nejméně ve výši 50 k Ω ve smyslu poznámky dle TP 124 MD ČR a SR 5/7(S). O kvalitě provedení plastbetonových vrstev požaduje dodavatel protokoly na základě měření v průběhu stavby, které poskytne zhotoviteli závěrečných elektrických a geofyzikálních měření k hodnocení. Doporučuje se zkoušky zajistit specializovaným pracovištěm ve smyslu TP 124.

15.3.14. Mostní závěry

Mostní závěry se budou splňovat požadavky na elektrický izolační odpor dle SR 5/7(S) a TP 86 MD ČR Prvky překlenující dilatační spáru musí zachovat elektrickou izolační schopnost mezi NK a opěrami. Detail je nutno ověřovat při výrobě na stavbě. Použije se nekovový materiál pro zákopové desky.

15.3.15. Příslušenství – stožáry, zábradlí, portály, trakční portály na NK

Všechna ocelová zařízení jsou kotvena do nosné konstrukce přímo a v místě kotvení jsou stoličky, které jsou provařeny s provařovanou výztuží. Tím je zajištěna i ochrana pro blesku, neboť kovové předměty jsou náhodnými jímači, kdy se využívá náhodného svodu provařenou výztuží a přes jiskřiště provařené výztuže spodní stavby do základového zemniče. Tam kde není možné instalovat kotvenou stoličku do NK a jedná se o konstrukce na hmoždinkách, provede se pospojení neživých částí pomocí vodičů FeZn 8mm. V případech, kdy se jedná o mohutné prvky (trakční portály) a tyto nebudou kotveny na provařené desky s výztuží, budou vedle paty připraveny vývody z výztuže, které budou k portálům připojeny (CY 25, FeZn 10). Detaily je nutno koordinovat s PD částí ukolejnění – viz dále.

Toto řešení umožňuje navrhnout společné ukolejnění (centrální ukolejnění) na mostním objektu. PD ukolejnění s ohledem na vývoj této PD v této fázi navrhuje ukolejnění pro každou podpěru z opatrnosti a po dohodě s projektantem ukolejnění. V dalším stupni PD (VTD, RDS) bude tento detail upraven v rámci koordinace na centrální ukolejnění.

15.3.16. Odvodnění.

Odvodňovací vedení nosné konstrukce mostu bude řešeno tak, že odvodnění nebude překlenovat NK a spodní stavbu. Odvodnění nebude elektricky propojené přecházet přes dilatace. (V místech dilatací odvodnění nesmí překlenovat spodní stavbu a nosnou konstrukci.) Odtoky jsou vedeny do jímačů; voda nebude podmačovat spodní stavbu!!!

15.3.17. Uložení jiných inženýrských sítí na mostě.

Přechody cizích zařízení ev. ostatních inženýrských sítí vedené průběžně po mostě přes dilatace mostu z navazujících staveb musí být konstrukčně řešeny tak, aby nedocházelo k vodivému překlenutí izolačního odporu mostních závěrů. Pro vedení inženýrských sítí budou použity plastové žlaby s uložením ve šterkovém loži.

15.3.18. Plynovod, vodovod.

Plynovod nevede mostní stavbou ani v jeho blízkosti.

15.3.19. Metodické pokyny pro svařování výztuže – viz výše tato TZ .

15.4 Ochrana mostu před přepětím a bleskem, ochrana proti nebezpečnému dotyku.

Kvalita uzemnění:

Požadovaná hodnota zemního odporu soustavy se stanovuje dle čl. ČSN 33 2000-5-54, čl. 542.1.N2.1.

Z hlediska ochrany proti blesku dle s přihlédnutím dle P 124 a SR 5/7(S) nemá hodnota zemního odporu jednoho svodu být větší než 15 Ω .

Požadovaná životnost soustavy 100 let

Zjištěný měrný odpor půdy: 77 a 250 Ω m

15.4.1 Ochrana proti blesku

Z hlediska ochrany proti účinkům přepětí a blesku platí ustanovení uvedená v TP 124 a aplikované s ohledem na řešení konstrukce ČSN EN 62305-3, ed.2. Pro ochranu mostu před přepětím se navrhují jiskřiště na podpěrách mostu. Mohutný průřez ocelové části garantuje splnění požadovaných parametrů z hlediska nebezpečného dotyku i bleskových proudů. Jiskřiště shora popsaná, budou provedena dle TP 124, obr. 23b. Využívá se provaření výztuže a mimoběžně uložených vývodů z výztuže. Jiskřiště tvoří i ocelové prvky v blízkosti dilatací mostu. Náhodné svody jsou shora definovány včetně požadavků na provaření. Základové zemniče tvoří spodní stavba podpěr. Provařením výztuže nejsou ohroženy předpjaté prvky ve stojkách. Svislá kontrola provaření měřením elektrického odporu je nezbytná.

Jiné, strojené uzemnění se nenavrhuje. V rámci měření v průběhu stavby budou změřeny zemní odpory jednotlivých podpěr. Výsledek těchto měření bude podkladem pro výchozí revizní zprávu v části ochrana proti blesku. Ve funkci náhodných jímačů jsou ocelové prvky na nosné konstrukci, zejména trakčních podpěr. Žádná jiná zařízení nebudou instalována .

15.4.2 Ochrana před nebezpečným dotykem.

Pro veškerá elektrická zařízení umístěná v mostní konstrukci (v trusu) platí, že budou navržena s ochranou oddělením obvodů nebo s využitím třídy izolace II. Zároveň bude uplatněno lokální pospojení neživých částí v nosné konstrukci, tj. jedná se o kombinaci ochran dle ČSN 33 2000-4-41. Z hlediska bezpečnosti se plně uplatňuje ČSN EN 50122-1 s napájecí soustavou odděleným obvodem a lokálním neuzemněným pospojením.

Lokální neuzemněné pospojení ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 bude provedeno s využitím

provařené výztuže a ocelových konstrukcí na NK.

Při měření po dokončení stavby bude v souladu s SR DEM provedeno měření elektrického odporu nosné konstrukce vůči zemi, resp. spodní stavbě.

Další detaily budou doplněny dle požadavků jednotlivých specialistů (portály, slaboproudá zařízení, atp.)

15.5 Ukolejnění

Ukolejnění řeší samostatná dokumentace. Z hlediska ochrany stavby před účinky bludných proudů je ukolejnění vedeno tak, aby nebylo ukolejňovací lano spojeno s nosnou konstrukcí mostu. Průrazky s opakovatelnou funkcí jsou umístěny mimo mostní konstrukci. Shora je definováno řešení pro daný stupeň PD jako ukolejňování samostatné pro jednotlivé podpěry s tím, že buď v dalším stupni koordinováno a upraveno na ukolejnění centrální.

15.6 Technické řešení trvale zabudovaných elektrických rozvodů a zařízení pro kontrolu

Elektrické měřicí rozvody na mostním objektu jsou navrženy z důvodu přístupu ke sledovaným částem mostu, možnosti komplexního měření, ale i z důvodu možnosti při nevyhovujících výsledcích závěrečných měření DEM doplnit ochranná opatření o aktivní ochranné opatření (obětní elektrody, drenáž, atd.).

Nedestruktivní diagnostika koroze výztuže se uplatní zejména v oblasti stavby metra a dále na nosné konstrukci v oblasti (v blízkosti) dilatací.

15.6.1. Elektrické měřicí rozvody v mostě.

Trvalé rozvody pro sledování vlivů bludných proudů se navrhují pro mostní objekty křižující trasu metra. Dále se navrhují se kabelová vedení pro sledování elektricky izolovaného předpětí. S přihlédnutím k celkové délce mostu, stavebně konstrukčním odlišnostem jednotlivých dílů (mostů) a k reálným možnostem kontroly celého soumostí i požadavkům na ev. propojování a oddělování jednotlivých částí bude navrženo hlavní propojovací kabelové vedení v oblasti trasy metra s napojením sousedních dilatačních celků mostní stavby.

Z jiskřiště umístěného nad každým pilířem v dilatačním úseku se stavbou metra bude vyveden kabel (připojený na spodní vývod i horní vývod z jiskřiště) a zakončen v měřicích skříních na každé straně mostu dle přiložené situace vývody budou připraveny i ze sousedních dilatačních celků mostní stavby. Detailní řešení a schema bude připraveno v rámci dalšího stupně PD.

V nosné konstrukci budou založeny trubky PE korugované s vývody nad pilíři. Kabely budou v trubkách vedeny součtově, číslované.

Na opěrách budou připraveny skříně, do kterých budou zakončeny kabely s vývody z pilířů, nosné konstrukce a měřicích elektrod.

Trvalé rozvody pro sledování vlivu bludných proudů jsou doplněny o vývody z předpjatých kabelů uložených v trámech komory NK. Kabely jsou vyvedeny na straně Vysočany pomocí vodičů a zakončeny v měřicí skřínce.

15.6.3 Stručný popis principu monitorovacího systému pro výskyt koroze výztuže.

Navrhuje se pro sledování vzniku korozních procesů v nosné konstrukci 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, 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 příloženého výkresu a schéma. Elektrody jsou navrženy jednak v NK a jednak ve dvou předpjatých izolovaných kabelech v jedné třetině délky. Dodatečně je diagnostika koroze doplněna do spodní stavby – na patu pilíře, který je obklopen elektrizovanými tratěmi.

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

výztuž kotvy je pro voltmetr: + pól
elektroda: - pól

15.6.4 Systém měření korozní rychlosti.

Monitorovací systém koroze výztuže je doplněn systémem sledování korozní rychlosti. Sledování korozní rychlosti je navrženo čidlem komparativního porovnání úbytku materiálu. Jedná se o zařízení, které vyhodnocuje elektrickou metodou úbytek kovu na 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.

15.6.5 Systém měření rezistivity betonu.

Monitorovací systém koroze výztuže je doplněn čidlem rezistivity betonu. Čidlo se instaluje spolu s ostatní nedestruktivní diagnostikou do krycí vrstvy výztuže na vybraných pozicích.

15.6.6 Systém pro sledování hloubky průniku agresivních látek

V rámci diagnostických prvků pro sledování korozního chování výztuže bude doplněna sonda pro sledování hloubky průniku agresivních látek. Jedná se o zařízení, které se instaluje mezi výztuž a povrch betonu. Indikačním prvkem je soustava kov – sonda v uspořádání dvou žebříčků se vzdáleností jednotlivých schůdků 1 cm. Při průniku agresivní látky (chloridy, karbonáty), ale i při vzniku trhlin dochází k zapůsobení dotřené stupně indikace korozního stavu. Měřením potenciálu se pak vyhodnocuje hloubka průniku agresivních látek k výztuži. Sonda je vyvedena na svorkovnici do tubusu mostu.

15.6.7 Dálkový přenos dat.

Dálkový přenos dat se nenavrhuje, postačí jednoduché odečty „rukou“ v cyklech jeden rok až pět let, resp. Dle výstupu měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby dle DEM.

15.7 Požadavky na elektrická měření z hlediska ochrany proti přepětí.

Tímto se doplňuje soupis elektrických a geofyzikálních měření pro sledování vlivu bludných proudů o měření týkající prokázání kvality ochrany proti přepětí – blesku.

Vzhledem ke speciální konstrukci platí, že měření provádí specializované pracoviště akreditované zkouškou a certifikací MD ČR na základě Oprávnění k měření k průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací Vydaného MD ČR ve smyslu Metodického pokynu k rezortnímu systému jakosti v oboru pozemních komunikací v oblasti 2.1.2 – průzkumné a diagnostické práce č.j.28346/99-120. Specializované pracoviště provádí měření ve spolupráci s revizním technikem.

Stanovují se tyto požadavky na elektrická měření:

- měření zemního odporu jednotlivých základových zemničů, protokolem, podklad pro výchozí revizi
- kontrolní měření elektrického odporu provařené výztuže – měří se kvalita provaření mezi dolním vývodem z výztuže a jiskřištěm přístrojem pro velmi malé elektrické odpory; měření předchází kontrola postupu výstavby s důrazem na kvalitu provaření výztuže.
- kontrola provedení jiskřišť ve smyslu TP 124
- výchozí revize pro ochranu proti přepětí – blesku.

16. Soupis elektrických a geofyzikálních měření prováděných na mostním objektu

- Prohlídka stavební připravenosti - ověření podmínek pro provádění elektrických a geofyzikálních měření na mostním objektu.

- Měření v průběhu stavby mostu
- Měření na stavebně dokončeném mostě

Měření a instalaci provádí specializované pracoviště akreditované zkouškou a certifikací MD ČR na základě Oprávnění k měření k průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací vydaného MD ČR ve smyslu Metodického pokynu k rezortnímu systému jakosti v oboru pozemních komunikací v oblasti 2.1.2 – průzkumné a diagnostické práce č.j.28346/99-120.

Obsah jednotlivých měření:

16.1. Prohlídka stavební připravenosti - ověření podmínek pro provádění elektrických a geofyzikálních měření na mostním objektu.

16.2. Měření v průběhu stavby mostu:

- izolačního odporu vrstvy polymermalty pro izolaci nosné konstrukce od spodní stavby nezátížené nosnou konstrukcí (zajišťuje si dodavatel stavby včetně protokolů), je

možno provádět v rámci měření v průběhu stavby.

- zemního odporu nosné konstrukce metodou vzdálené země před usazením mostních závěrů
- měření spádu potenciálu a velikosti proudu na rozestavěných podpěrách
- měření elektrického odporu ve vertikálním směru pro ověření kvality elektricky definovaného propojení výztuže ve funkci jímače.
- měření elektrických izolačních vlastností izolací na NK
- měření kvality elektrického izolačního uložení koleje (svodová vodivost)

16.3. Měření na stavebně dokončeném mostě:

- pro stanovení potenciálu výztuže podpěr - půda U_z
- pro stanovení polarizačního potenciálu U_{pol} výztuže u vybraných podpěr metodou tří elektrod pouze dle požadavků vyplývajících z metodického pokynu DEM
- pro stanovení el. pole v zemi (využije se hodnot z předchozího měření)
- potenciálového spádu a el. odporu mezi sousedními podpěrami a mezi jednotlivými mosty vč. vyznačení polarity
- zemního odporu podpěr a nosné konstrukce každého mostu metodou vzdálené země
- izolačního odporu a napětí (spodní stavba - nosná konstrukce) v místech elektricky oddělených podpěr mostu.
- napěťových poměrů na NK
- napětí a izolačního odporu včetně určení polarity na příslušenství mostu

16.4. Tento soupis je výchozím podkladem pro práce specializovaného pracoviště. Zhotovitel prací vypracuje plán jejich věcného i časového plnění, jež má:

- stanovit měřicí metody a rozsah jejich použití na základě soupisu elektrických a geofyzikálních měření
- navrhnout vyhodnocení naměřených hodnot a jejich porovnání se stanovenými kritérii
- pro případy nedodržení stanovených kritérií musí být stanoven způsob nápravy nebo doplnění ochranných opatření
- v případě zjištění možnosti trvání korozních procesů u mostu jako celku nebo na některé jeho konstrukční části či příslušenství se zapracuje do výsledku měření návrh na způsob a rozsah systematického sledování
- obsahovat vyhodnocení navržených a realizovaných ochranných opatření
- obsahovat doporučení pro provozovatele mostu pro provozní měření a údržbu ochranných opatření

Dotčené mostní objekty:

SO 01-20-01 – Železniční most v km 411,688 (Bubenské nábřeží) – přizvednutí

Most překračuje Bubenské nábřeží. Pod mostem se nachází místní komunikace, ul. Bubenské nábřeží s třemi jízdními pruhy (mostní otvor č.1), ul. Za Viaduktem s dvěma jízdními pruhy (mostní otvor č.2), tramvajová trať za zvýšeným odrazným obrubníkem (v polích 1 a 2), dva chodníky v druhém mostním otvoru. U pilíře P1 jsou oboustranně osazena ocelová silniční svodidla, podél chodníků v poli 2 jsou osazena ocelová dopravně-bezpečnostní zábradlí.

• **PROVEDENÍ OCHRANÝCH OPATŘENÍ PROTI ÚČINKŮM BP DLE TZ OBJEKTU:**

- Elektricky izolační provedení nového uložení NK vůči spodní stavbě
- Elektrické izolační uložení NK vůči koleji
- Kontrola detailu elektrického izolačního uložení NK vůči stavby nové budovy stanice
- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby v návaznosti na dokončená měření na Negrelliho viaduktu.
- Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby s ostatními měřeními ve stanici
- Z hlediska ochranných opatření ve stupni č. 4 je stávající řešení správně, z hlediska ochrany před bleskem, lze řešení přijmout rovněž, bude doplněna kontrola dopracování detailů.
- **V průběhu výstavby byly instalované sondy nedestruktivní diagnostiky koroze výztuže do základů obou opěr a do výztuže nosné konstrukce a budou dodržena předepsaná ochranná opatření na úrovni primární a sekundární ochrany.**
- **Kabelová vedení systému nedestruktivní diagnostiky koroze jsou zakončeny v měření skříňce BP3 v blízkosti trakčního stožáru na konci mostu SO14-14. Všechny instalované sondy diagnostiky jsou funkční. Sondy budou nadále sledovány a odečítány s ročním intervalem. Nebudou instalovány v souladu dle TP 124 MD ČR žádné strojené svody, ani zemniče. Využije se výztuže pilíře a zhotovení jiskřišť na opěrách. CRM desky nebudou instalovány, vzhledem k výšce opěr se pro účely měření budou používat vývody z jiskřiště na úložných prazích. Tato skutečnost bude vyznačena v pasportu mostu.**
- **Po úplném dokončení stavby a uvedení do provozu bude provedeno měření po dokončení stavby ve smyslu MP-DEM (resp. SR-DEM v návrhu) a vypracována závěrečná zpráva DEMZ, včetně pokynů pro provozovatele mostní stavby. Absence měření bude vedena jako nedodělek nebránící v užívání stavby dle TP 124 (a SR5/7 v návrhu) čl.4.2.8.**

SO 01-20-02 – Železniční most v km 0,450

Část, která je předmětem tohoto objektu řeší převedení železniční dopravy z prostoru žst. Praha–Bubny k zemnímu tělesu, na které navazuje SO 02-20-01 Železniční most v km 0,900, překonává přednádražní prostor žst. Praha–Bubny a umožňuje výhledové propojení ulic Veletržní a Dělnická.

• CHARAKTERISTIKA MOSTU:

V podélném směru je estakáda rozdělena na tři samostatné dilatační celky – spojitý nosník o dvou a třech polích. Spodní stavba je tvořena opěrami a pilíři, napojení jednotlivých dilatačních celků je navrženo uložením na tzv. sdruženém pilíři. **Založení estakády je navrženo plošné.**

Nosná konstrukce je desková, vylehčená krajními konzolami z dodatečně předpjatého betonu s lanovým systémem se soudržností (lana uložena v izolovaných kanálcích) se senzory pro sledování napětí. Spodní stavbu tvoří opěry O1, O2 a pilíře P1 až P7. Pilíře P2, P5, jsou tzv. sdružené – jedná se o společné podpěry pro dva samostatné dilatační celky. Nosná konstrukce je uložena na spodní stavu na každé podpěře prostřednictvím dvojice kalotových ložisek se zdvojenou dolní deskou.

Estakáda šikmo křížuje trasu metra. Pilíře a opěry jsou polohově navrženy tak, aby se nenacházely půdorysně přímo nad tunely.

• ZÁKLADNÍ ÚDAJE MOSTU:

Délka přemostění	182,00 m (mezi lící opěr)
Rozpětí nosné kce	21,050 + 21,005 + 21,050 + 21,100 + 21,050 + +23,000 + 28,000 + 23,000 m
Rozpětí jednotlivých polí	23,65 m
Volná šířka mostu	11,80 m

• PROVEDENÍ OCHRANÝCH OPATŘENÍ PROTI ÚČINKŮM BP DLE TZ OBJEKTU:

- Elektricky izolační provedení nového uložení NK vůči spodní stavbě
- Elektrické izolační uložení NK vůči koleji
- Kontrola detailu elektrického izolačního uložení NK vůči stavby nové budovy stanice
- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby v návaznosti na dokončená měření na Negrelliho viaduktu.
- Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby s ostatním měřeními ve stanici
- **Instalace nedestruktivní diagnostiky koroze výztuže ve spodní stavbě u trasy metra a v NK, trvalé rozvody v oblasti trsy metra.**
- **Po úplném dokončení stavby a uvedení do provozu bude provedeno měření po dokončení stavby ve smyslu MP-DEM (resp. SR-DEM v návrhu) a vypracována závěrečná zpráva DEMZ, včetně pokynů pro provozovatele mostní stavby. Absence měření bude vedena jako nedodělek nebránící v užívání stavby dle TP 124 (a SR5/7 v návrhu) čl.4.2.8.**

SO 01-20-03 – Železniční most v km 412,120

Předmětem tohoto objektu je přípravná dokumentace nového železničního mostu v km 412,120 (přesný km 412,132 635). Jedná se o dvojkolejnou estakádu z dodatečně předpjatého betonu. Estakáda řeší převedení železniční dopravy z prostoru žst. Praha–Bubny k zemnímu tělesu na Kralupské větvi. V podélném směru je estakáda rozdělena na tři samostatné dilatační celky – spojitý nosníky o dvou a třech polích.

• CHARAKTERISTIKA MOSTU:

Spodní stavba je tvořena opěrami a pilíři, napojení jednotlivých dilatačních celků je navrženo uložením na tzv. sdruženém pilíři. Založení estakády je navrženo plošné. Koleje na mostě jsou v nové poloze jak výškově tak i směrově. Stavba bude probíhat za plné výluky na trati.

Nosná konstrukce je desková, vylehčená krajními konzolami z dodatečně předpjatého betonu s lanovým systémem se soudržností (lana uložena v izolovaných kanálcích) se senzory pro sledování napětí. Spodní stavbu tvoří opěry O1, O2 a pilíře P1 až P7. Pilíře P2, P5, jsou tzv. sdružené – jedná se o společné podpěry pro dva samostatné dilatační celky. Nosná konstrukce je uložena na spodní stavu na každé podpěře prostřednictvím dvojice kalotových ložisek se zdvojenou dolní deskou.

Založení objektu je navrženo plošné. Estakáda šikmo křížuje trasu metra. Pilíře a opěry jsou polohově navrženy tak, aby se nenacházely půdorysně přímo nad tunely.

• ZÁKLADNÍ ÚDAJE MOSTU:

Délka přemostění	182,00 m (mezi lící opěr)
Rozpětí nosné kce	21,050 + 21,005 + 21,050 + 21,100 + 21,050 + 23,000 + 28,000 + 23,000 m
Volná šířka mostu	11,80 m

• PROVEDENÍ OCHRANÝCH OPATŘENÍ PROTI ÚČINKŮM BP DLE TZ OBJEKTU:

- Elektricky izolační provedení nového uložení NK vůči spodní stavbě
- Elektrické izolační uložení NK vůči koleji
- Kontrola detailu elektrického izolačního uložení NK vůči stavby nové budovy stanice
- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby v návaznosti na dokončená měření na Negrelliho viaduktu.
- Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby s ostatními měřeními ve stanici
- **Instalace nedestruktivní diagnostiky koroze výztuže ve spodní stavbě u trasy metra a v NK, trvalé rozvody v oblasti trsy metra.**
- **Po úplném dokončení stavby a uvedení do provozu bude provedeno měření po dokončení stavby ve smyslu MP-DEM (resp. SR-DEM v návrhu) a vypracována závěrečná zpráva DEMZ, včetně pokynů pro provozovatele mostní stavby. Absence měření bude vedena jako nedodělek nebránící v užívání stavby dle TP 124 (a SR5/7 v návrhu) čl.4.2.8.**

SO 02-20-01 – Železniční most v km 0,900

Jedná se o dvojkolejnou estakádu z dodatečně předpjatého betonu, která je součástí mostního komplexu sestávající z tohoto SO 01-20-01, zemního tělesa a tohoto objektu, který končí přemostěním ul. Dukelských hrdinů a navazuje na něj bezprostředně zastávka Výstaviště.

• CHARAKTERISTIKA MOSTU:

V podélném směru je estakáda rozdělena na devět samostatných dilatačních celků – spojitě nosníky o dvou, třech a čtyřech polích. Spodní stavba je tvořena opěrami a pilíři, napojení jednotlivých dilatačních celků je navrženo uložením tzv. sdruženém pilíři. Založení estakády je navrženo hlubinné na vrtaných velkopřůměrových pilotách.

Spodní stavbu tvoří opěry O1, O2 a pilíře P1 až P4. Pilíře P6, P9, P12, P14, P17, P19 a P22 jsou tzv. sdružené – jedná se o společné podpěry pro dva samostatné dilatační celky. Nosná konstrukce je uložena na spodní stavbu na každé podpěře prostřednictvím dvojice kalotových ložisek se zdvojenou dolní deskou.

• ZÁKLADNÍ ÚDAJE MOSTU:

Délka přemostění	569,05 m
Rozpětí nosné kce	20,050+21,005+20,950+28,000+28,000+20,950+ +19,200+25,800+19,200+21,050+21,100+21,050+ +21,050+21,050+21,050+21,100+21,050+21,050+ +21,005+21,050+21,100+21,050+22,125+29,500 +22,125 m
Volná šířka mostu	12,06 m

• PROVEDENÍ OCHRANÝCH OPATŘENÍ PROTI ÚČINKŮM BP DLE TZ OBJEKTU:

- Elektricky izolační provedení nového uložení NK vůči spodní stavbě
- Elektrické izolační uložení NK vůči koleji
- Kontrola detailu elektrického izolačního uložení NK vůči stavby nové budovy stanice
- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby v návaznosti na dokončená měření na Negrelliho viaduktu.
- Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby s ostatními měřeními ve stanici
- **Instalace nedestruktivní diagnostiky koroze výztuže ve spodní stavbě u trasy metra a v NK, trvalé rozvody v oblasti trasy metra.**
- **Po úplném dokončení stavby a uvedení do provozu bude provedeno měření po dokončení stavby ve smyslu MP-DEM (resp. SR-DEM v návrhu) a vypracována závěrečná zpráva DEMZ, včetně pokynů pro provozovatele mostní stavby. Absence měření bude vedena jako nedodělek nebránící v užívání stavby dle TP 124 (a SR5/7 v návrhu) čl.4.2.8.**

17. Hlavní zásady pro další postup stavby

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

Projektant technologických částí, resp. jejich elektrických zařízení využije navrženou uzemňovací soustavu pro pracovní a ochranné uzemnění.

Projektant veřejného osvětlení se na soustavu osvětlení železniční stanice nebude napojovat.

Na základě mnohaletých zkušeností je hlavní zásadou pro úspěšnou realizaci uzemňovací soustavy a zároveň zárukou kvalitně realizovaných ochranných opatření důsledné provádění stavebního dozoru, jehož hlavním účelem je kontrola provádění přijatých řešení ochrany proti účinkům bludných proudů.

Nutno připravit POV pro realizaci zemnicí soustavy a zahrnout požadavky na ochranu před účinky bludných proudů a zemnicí soustavu.

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

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

Tato PD musí být součástí PD stavební části (realizuje se již od stavební jámy). Výkresy provaření výztuže budou součástí této PD a zároveň budou převzaty do části elektro pro účely doložení zemnicí soustavy.

Pro realizaci je nutno zpracovat tuto PD pro jednotlivé objekty stanice a mostní objekty s doplněním nezbytných výkresů provaření výztuže, nedestruktivní diagnostiky koroze výztuže, potřebných schemat a detailů dle v rámci PD RDS nebo VTD.

Za předpokladu dodržení shora uvedených základních pasivních ochranných opatření v rozsahu shora specifikovaném nebude navrhována žádná aktivní ochrana proti účinkům bludných proudů ani jiná dodatečná ochranná opatření.

18. Projednání dokumentace

Tato PD nevyžaduje speciální projednání nad rámec projednání celkové PD stavby.

19. Podklad pro rozpočtovou část

19.1 Železniční stanice Praha Bubny.

Dodávka stavební části (výztuž):

- | | |
|---|---------|
| - Provaření výztuže v podélném stykování svary 100 mm (součástí položek výztuže dle ASPE) | 1200 ks |
| - Příložky 150x150x12 | 1400 ks |
| - Vývody z výztuže CRM dle TP 124 | 250 ks |
| - Zakončení vývodů na střeše – průchod krytinou | 40 ks |

Dodávka části elektro (nebo stavby):

- | | |
|---|---------|
| - FeZn 30x4 mm, včetně svarů, ochranných nátěrů a vývodů | 3200 m |
| - Betonové distančníky na základovou spáru pod FeZn (vlnovka) | 2000 ks |
| - Značení vývodů z výztuže (vyražení, nalepení) | 250 ks |

Dodávka specializovaného pracoviště dle TP 124 a SR7/7(S)

- Měření vlivu bludných proudů před zahájením stavby dle TKP 25A
- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby
- Měření dle ČSN EN 50122-2, ed.2, pro ověření kvality uložení koleje a zařízení drhy ve stavby budovy
- Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby včetně vypracování DEMZ

19.2 Železniční stanice Praha Bubny.

Dodávka stavební části (výztuž):

- | | |
|---|---------|
| - Provaření výztuže v podélném stykování svary 100 mm (součástí položek výztuže dle ASPE) | 1200 ks |
| - Příložky 150x150x12 | 1400 ks |
| - Vývody z výztuže CRM dle TP 124 | 250 ks |
| - Zakončení vývodů na střeše – průchod krytinou | 40 ks |

Dodávka části elektro (nebo stavby):

- | | |
|---|---------|
| - FeZn 30x4 mm, včetně svarů, ochranných nátěrů a vývodů | 3200 m |
| - Betonové distančníky na základovou spáru pod FeZn (vlnovka) | 2000 ks |
| - Značení vývodů z výztuže (vyražení, nalepení) | 250 ks |

Dodávka specializovaného pracoviště dle TP 124 a SR7/7(S)

- Měření vlivu bludných proudů před zahájením stavby dle TKP 25A
- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby
- Měření dle ČSN EN 50122-2, ed.2, pro ověření kvality uložení koleje a zařízení dráhy ve stavby budovy
- Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby včetně vypracování DEMZ

SO 01-20-01 – Železniční most v km 411,688 (Bubenské nábreží) – přizvednutí

Dodávka stavební části (výztuž):

- Provaření výztuže v rámci úprav NK (zvednutí) v podélném stykování svary 100 mm (součástí položek výztuže dle ASPE)
- Příložky 150x150x12
- Pomocné bodové svary 3-5 mm
- Vývody na NK z provařené výztuže nerezový drát nebo závitová tyč pro propojení příslušenství

Dodávka specializovaného pracoviště dle TP 124 a SR7/7(S)

- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby
- Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby včetně vypracování DEMZ

SO 01-20-02 – Železniční most v km 0,450

Dodávka stavební části (výztuž):

- Provaření výztuže v podélném stykování svary 100 mm (součástí položek výztuže dle ASPE)
- Příložky 150x150x12
- Pomocné bodové svary 3-5 mm dle TP 124 a SR 5/7(S) – (součástí položek ASPE)
- Vývody z výztuže CRM dle TP 124 na podpěrách nad terénem, na spodní straně NK nad podpěrou (jiskřiště), na římsách pro propojení příslušenství (48)
- Vývody na NK z provařené výztuže nerezový drát nebo závitová tyč pro propojení příslušenství
- Zakončení vývodů připojením k příslušenství
- Vývody na NK z provařené výztuže pro propojení příslušenství

Dodávka specializovaného pracoviště dle TP 124 a SR7/7(S)

- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby
- Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby včetně vypracování DEMZ
- Nedestruktivní diagnostika koroze výztuže - 5 sad
- Kabelová vedení CYKY 4x1,5 – vývody z izolovaných kotev, koncovky, napojení na výztuž 1400 m
- Skříň se svorkovnicemi pro trvalé kotvy a diagnostiku, zapojení, značení, SKP: 7 ks

SO 01-20-03 – Železniční most v km 412,120

Dodávka stavební části (výztuž):

- Provaření výztuže v podélném stykování svary 100 mm (součástí položek výztuže dle ASPE)
- Příložky 150x150x12
- Pomocné bodové svary 3-5 mm dle TP 124 a SR 5/7(S) – (součástí položek ASPE)
- Vývody z výztuže CRM dle TP 124 na podpěrách nad terénem, na spodní straně NK nad podpěrou (jiskřiště), na římsách pro propojení příslušenství (48)
- Vývody na NK z provařené výztuže nerezový drát nebo závitová tyč pro propojení příslušenství
- Zakončení vývodů připojením k příslušenství
- Vývody na NK z provařené výztuže pro propojení příslušenství

Dodávka specializovaného pracoviště dle TP 124 a SR7/7(S)

- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby
- Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby včetně vypracování DEMZ
- Nedestruktivní diagnostika koroze výztuže - 5 sad
- Kabelová vedení CYKY 4x1,5 – vývody z izolovaných kotev, koncovky, napojení na výztuž 1400 m
- Skříň se svorkovnicemi pro trvalé kotvy a diagnostiku, zapojení, značení, SKP: 7 ks

SO 02-20-01 – Železniční most v km 0,900

Dodávka stavební části (výztuž):

- Provaření výztuže v podélném stykování svary 100 mm (součástí položek výztuže dle ASPE)
- Příložky 150x150x12
- Pomocné bodové svary 3-5 mm dle TP 124 a SR 5/7(S) – (součástí položek ASPE)
- Vývody z výztuže CRM dle TP 124 na podpěrách nad terénem, na spodní straně NK nad podpěrou (jiskřiště), na římsách pro propojení příslušenství (180)
- Vývody na NK z provařené výztuže nerezový drát nebo závitová tyč pro propojení příslušenství
- Zakončení vývodů připojením k příslušenství
- Vývody na NK z provařené výztuže pro propojení příslušenství

Dodávka specializovaného pracoviště dle TP 124 a SR7/7(S)

- Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby
 - Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby včetně vypracování DEMZ
-

- Nedestruktivní diagnostika koroze výztuže - 6 sad
- Kabelová vedení CYKY 4x1,5 – vývody z izolovaných kotev,
koncovky, napojení na výztuž 7 700 m
- Skříň se svorkovnicemi pro trvalé kotvy a diagnostiku, zapojení,
značení, SKP: 7 ks