

Objednatel:


STATUTÁRNÍ MĚSTO MOST

RADNIČNÍ 1
434 69 MOST



Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Číslo zakázky:	14 172 06	HIP:	Ing. Petr SOUČEK	
			241 096 761, soucek@pontex.cz	
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. Stanislav NOVÁK	
Tech. kontrola:	Ing. Bohumil KUČERA	Vypracoval:	Ing. Stanislav NOVÁK	

JEKU s.r.o.

Limuzská 8, Praha 10, 100 00, Česká republika



Objednatel:	Město Most	Obec:	Most	Kraj:	Ústecký
Akce:	Rekonstrukce mostu ev.č. 1c-M1 z mostu do Rudolic			Datum	Stupeň
Část:	C. STAVEBNÍ ČÁST			05/2017	PDPS
Objekt:	SO 491 OCHRANA PROTI BLUDNÝM PROUDŮM			Souprava	Č. přílohy
Příloha:	TECHNICKÁ ZPRÁVA				1

Technická zpráva

Název akce: ***Rekonstrukce mostu ev.č. 1c-M1***

Název objektu: **SO 201 – Most ev.č. 4a-M1**
Část: **Ochrana stavby před účinky bludných proudů**

Zakázkové číslo: 17-B-010

Stupeň PD: PDPS

Objednatel: Pontex, spol. s r.o.
Bezová 1658, 147 00 Praha 4 - Braník

Investor: Statutární město Most, Radniční 1, 434 69 Most

Vypracoval: **JEKU, s.r.o.**
Ing. Bohumil Kučera
Limuzská 8
100 00 Praha 10 - Strašnice
+272 011 090, JEKU@JEKU.CZ

Datum: květen 2017

Obsah:

1	Podklady pro vypracování dokumentace.....	2
2	Rozsah dokumentace.....	2
3	Použité předpisy a normy	3
4	Charakteristika chráněného objektu.....	3
5	Základní korozní průzkumu, stanovení stupně ochranných opatření	4
6	Koncepce řešení ochrany proti účinkům bludných proudů.....	5
7	Soubor navrhovaných ochranných opatření ve stavební části mostu	6
8	Ukolejnění.....	12
9	Ochrana mostu před přepětím (bleskem) a nebezpečným dotykem	12
10	Monitorovací systém koroze výztuže	13
11	Soupis elektrických a geofyzikálních měření prováděných na mostním objektu	14
12	Bezpečnost a ochrana zdraví	17
13	Projednání projektové dokumentace	17

1 Podklady pro vypracování dokumentace

Výchozím podkladem pro zpracování dokumentace jsou:

- 1.1. Zpracovaná dokumentace stavby mostu, a to zejména půdorysná situace s vyznačením mostního objektu, podélný, příčný řez mostním objektem a technická zpráva.
- 1.2. 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.
- 1.3. Metodický pokyn „Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů pozemních komunikací“, schválený MD ČR pod č. j. 1093/08-910IPK/1 ze dne 17. 12. 2008 s účinností od 1. 1. 2009.
- 1.4. Z hlediska zdrojů bludných proudů mostní stavba křížuje železniční trať elektrizovanou stejnosměrnou proudovou trakční soustavou. Most se nachází ve vzdálenosti cca 380 m od TM Most. Železniční trať je napájena stejnosměrnou proudovou trakční soustavou o napětí 3000 V.
- 1.5. Zkušenosti získané při návrhu obdobných ochranných opatření proti účinkům bludných proudů na jiných stavbách, zkušenosti z měření základních korozních průzkumů a vlivů bludných proudů na mostních objektech.

2 Rozsah dokumentace

- 2.1. Předmětem této PD je zpracování návrhu pasivních ochranných opatření pro ochranu stavby proti účinkům bludných proudů – komplexní řešení.
- 2.2. Předmětem projektu je soupis elektrických a geofyzikálních měření.

2.3. Předmětem této PD je příprava pro návrh ochrany proti přepětí (blesku) – využití spodní stavby pro účely základových zemničů.

2.4. Předmětem této PD je posouzení nezbytnosti ukolejnění.

2.5. Tato PD stanovuje požadavky pro jednotlivé specialisty, které musí být v rámci tohoto stupně PD zapracovány.

3 Použité předpisy a normy

Projekt je zpracován s přihlédnutím k předpisovacím a zřizovacím normám v platném nebo i již překonaném znění v souvislosti se zaváděním EU předpisů, zejména 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 ed.2, ČSN 73 6200, ČSN 73 6201, ČSN EN 206, ČSN 73 6221 a zejména ČSN EN 50162, příloha NA, ČSN EN 50122-1 ed.2, -2 ed.2. Rovněž bylo přihlédnuto k dostupné odborné literatuře naší i zahraniční a k dosavadním praktickým návrhům a docíleným výsledkům obdobných projektů.

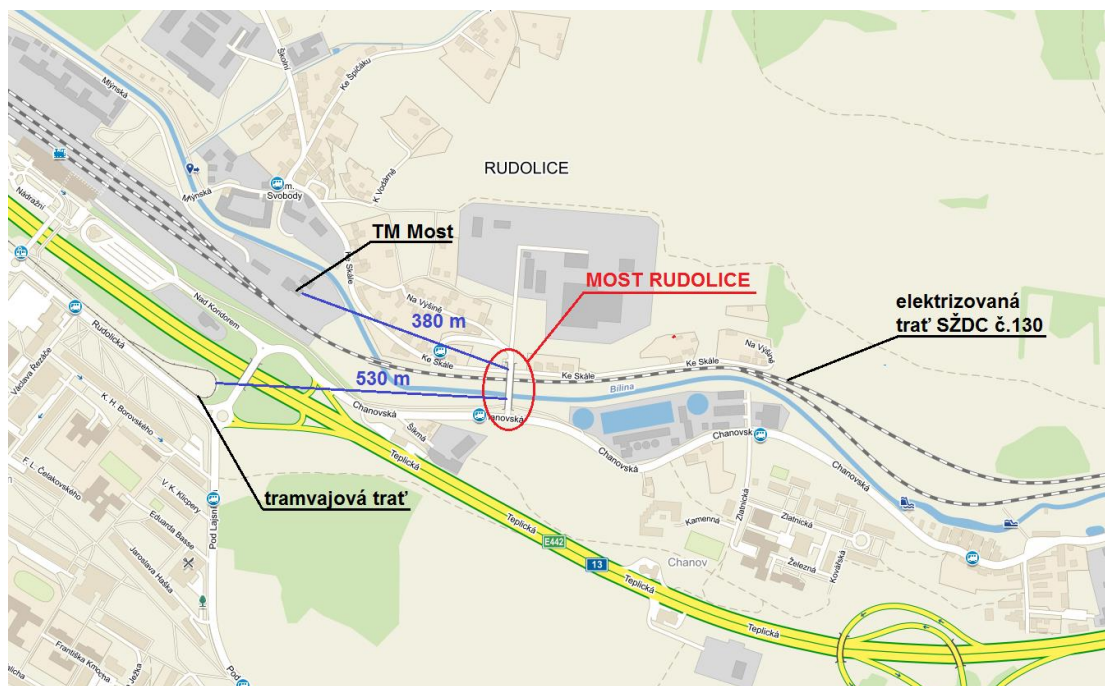
Technické podmínky TP 124 „Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací“, MD ČR 1. 1. 2009.

Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření na mostních objektech pozemních komunikací, MD ČR, Praha 2009.

4 Charakteristika chráněného objektu

Převzato z PD stavební části:

<i>Charakteristika mostu</i>	Trvalý silniční most. Nosná konstrukce je tvořena monolitickou předpjatou trémovou konstrukcí, založení plošné
<i>Délka přemostění</i>	81,74 m
<i>Délka mostu</i>	90,02 m
<i>Délka nosné konstrukce</i>	84,80 m
<i>Rozpětí jednotlivých polí</i>	18,0 + 23,0 + 23,0 + 19,5 m
<i>Šikmost mostu</i>	kolmý
<i>Volná šířka mostu</i>	9,00 m
<i>Šířka mezi zábradlími</i>	9,00 m
<i>Šířka mezi obrubami</i>	6,50 m
<i>Šířka průjezdního prostoru</i>	7,50 m
<i>Šířka průchozího prostoru</i>	1,50 m
<i>Šířka nosné konstrukce</i>	9,00 m
<i>Celková šířka mostu (včetně říms)</i>	9,60m
<i>Výška mostu</i>	5,47-7,87 m
<i>Stavební výška</i>	1,08 m
<i>Plocha mostu</i>	$(83.5 \times 9.10) = 759.85 \text{ m}^2$
<i>Zatížení mostu</i>	Dle ČSN EN 1991-2 zm. 4 vč. zvláštních souprav LM3
<i>Zatížitelnost mostu</i>	Bude stanovena dle ČSN 73 6222 po dokončení mostu. Min. zatížitelnost bude $V_n=32t$, $V_r=80t$, $V_e=180t$



Nosná konstrukce bude tvořena monolitickou dvoutrámovou konstrukcí. Stávající opěry budou ubourány a na nich budou vybudovány nové úložné prahy. Založení nových pilířů bude provedeno na posledním stupni původních základů z prostého betonu. Na stávajícím základu z prostého betonu budou vybudovány nové železobetonové pasy. Pilíře jsou tvořeny dvojicí obdélníkových železobetonových sloupů vetknutých do společného základu. S nosnou konstrukcí budou spojeny vrubovým kloubem v elektricky izolační úpravě.

Základové jámy u pilíře P3 a P4 budou zapaženy záporovým pažením. U pilíře P4 bude pažení podél trati kotveno dočasnými zemními kotvami směřující pod těleso dráhy. Výkop u pilíře P2 bude svahovaný.

Most je navržen s oddělenou nosnou konstrukcí od spodní stavby hrncovými ložisky s polymerní maltou na opěrách, na pilířích s vrubovým kloubem v elektroizolačním provedení a mostními závěry do prostředí s vlivem bludných proudů dle TP 124 a TP 86.

Most je vybaven:

- předpjatou výztuží – nosná konstrukce betonovaná v jediné etapě na pevné skruži
- elektrickými instalacemi silnoproudými – veřejné osvětlení
- příslušenstvím – zábradlí
- odvodněním z nekovového potrubí
- kanalizací na závěsech z potrubí HDPE
- trvalými zemními kotvami v oblasti založení opěr
- ochranou proti dotyku na zábradlí mezi pilíři P3 a P4

5 Základní korozní průzkum, stanovení stupně ochranných opatření

Základní korozní průzkum pro danou stavbu byl zpracován firmou JEKU s.r.o. v březnu 2017. S ohledem na výsledky korozního průzkumu, požadavek SŽDC na maximální omezení vlivu BP a situování mostního objektu – křížuje vícekolejnou železniční trať

elektrizovanou stejnosměrnou trakční soustavou, postavení měnírny a umístění podpěr mostu vůči koleji se pro danou mostní stavbu stanovuje **stupeň ochranných opatření č.5** ve smyslu TP 124, MD ČR.

Ověření výchozího stavu pro další hodnocení bude provedeno měřením v rámci zahájení výstavby.

6 Koncepce řešení ochrany proti účinkům bludných proudů

Koncepce řešení ochrany mostního objektu je stanovena na základě TP 124 a SR5/7(S). Při řešení jsou využita základní ochranná opatření pro spodní stavbu na úrovni primární a sekundární ochrany doplněná o konstrukční opatření na úrovni provaření výztuže.

Základním principem řešení ochrany stavby proti účinkům bludných proudů pro danou mostní stavbu je kvalitně oddělit nosnou konstrukci od spodní stavby tak, aby byl průchod bludných proudů přes elektricky izolačně oddělující prvky omezen. Zároveň je nutno navrhovat mj. taková opatření, aby redukovaný bludný proud vstupující do nosné konstrukce přes provedená opatření procházel spodní stavbou a nosnou konstrukcí řízeně, tj. vodiči první třídy a tak, aby pokud možno nedocházelo k výstupu bludného proudu z vodivých částí (výztuže) do betonu v proudových hustotách poškozujících výztuž. Z těchto důvodů bude u železobetonových částí pospojována výztuž vhodným provařením a zároveň jsou k výztuži nad spodní stavbou navrženy měřicí vývody.

Vzhledem k rozsahu mostní stavby se definují požadavky na důsledné dodržování primárních ochranných opatření, a to jak co do kvality použitých betonů (v souladu s ČSN EN 206), tak co do krycích vrstev nad výztuží (TP 124).

Sekundární ochranná opatření se ve spodní stavbě navrhuje v omezeném rozsahu se snahou omezit přímé působení elektrických polí na stavbu mostu.

Konstrukční opatření se navrhuje standardním způsobem – provařením výztuže, požadavky na příslušenství mostu. Stanovují se podmínky pro řešení zejména elektrických zařízení na mostě.

Součástí konstrukčních opatření jsou i trvalé rozvody pro sledování vlivu bludných proudů a nedestruktivní diagnostika koroze výztuže mostní stavby.

Takto navržený soubor pasivních ochranných opatření bude implementován do stavební části projektové dokumentace.

Samostatným bodem dokumentace je soupis elektrických a geofyzikálních měření, na jejichž základě je dokládána jednak kvalita realizovaných opatření, ale i kvalita uzemnění částí mostu a jednak stav dokončené stavby ve vztahu k účinkům bludných proudů.

Na základě provedených geofyzikálních a elektrických měření je pak možno zvolit případná dodatečná ochranná opatření a pokyny pro provozovatele mostu, resp. jedná se o výchozí měření pro provozovatele mostu pro další posuzování stavu mostu v průběhu jeho životnosti.

7 Soubor navrhovaných ochranných opatření ve stavební části mostu

Základními pasivními opatřeními jsou opatření definovaná jako primární ochrana, sekundární ochrana a konstrukční opatření dle TP 124; pro NK se sekundární ochrana uplatňuje pouze formou izolací pod vozovkou. Tato opatření zpracovává zpracovatel projektové dokumentace stavební části automaticky v návaznosti na stupeň stanovených ochranných opatření dle TP 124 a dle této TZ.

7.1. Primární ochrana

Definují se požadavky na kvalitu betonu; upřednostňují se vodonepropustné betony ČSN EN 206 a TKP 18. Postupuje se dle TP 124:

- primární ochranou je zvýšení předepsaného krytí výztuže ve výši 50 mm
- pro betonové konstrukce (opěry, pilíře) se stanovuje vodonepropustnost 30 mm
- statik volí zvýšenou hustotu vložek pro zamezení vzniku trhlin v betonu dle TP 124 a TKP 18.
- 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, u předpjatých 0,02%
- 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, příměsí nesmí nepříznivě ovlivnit trvanlivost betonu a nesmí být příčinou koroze betonu - platí zejména pro betonáže v zimním období!
- distančníky budou použity výhradně na bázi betonových směsí (kostky, kolečka, vlnovky atd.). Kovové a plastové distančníky se nepřipouští
- doporučuje se do betonu používat plastifikační přísady a provzdušňovací přísady, příp. elektricky nevodivé příměsí (polymery, aj.)

Dodavatel předkládá protokoly ze zkušební laboratoře s chemickým rozбором vlastností použitých betonů.

7.2. Sekundární ochrana

U pasů, pokud budou na povrchu vybaveny ochranami z jiných důvodů – například asfalto-pryskyřičnými nátěry, bude tento systém ochrany využit i pro účely ochrany před účinky bludných proudů jako posílení primární ochrany. Patky v blízkosti kolejí je vhodné vybavit například asfaltovým natavovacím pásem. Jiné požadavky na sekundární ochranu se nestanovují. Izolace mostovky se řídí odpovídajícími předpisy bez dalších požadavků.

7.3 Konstrukční opatření - výztuž spodní stavby

7.3.1 Piloty

Nenavrhují se.

7.3.2 Patky, pasy

Pasy jsou vybudovány na původních základech z prostého betonu. V pasech bude provedena výztuž tak, že budou provedeny prvky v místě stykání svislých a horizontálních prvků (u hrany pasů). Svary budou pomocné bodové s výjimkou svarů vybraných pro funkci patky pro účely základových zemničů. Jedná se o bodové svary, nikoli mechanicky zatížitelné – viz TP 124. Výši krytí výztuže stanovuje zpracovatel stavební části PD, přičemž se řídí shora citovanou směrnicí a ČSN EN 206; krytí nesmí být menší než 5 cm. Provaření výztuže pilíře na provařovanou výztuž patky bude provedeno min ve dvou místech příložkou. V těchto místech je nutné, aby svary byly kvalitní z hlediska elektrické vodivosti i dynamické pevnosti, tj. dle ČSN 33 2000-5-54, délky 100 mm.

7.3.3 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 nastavení výztuží v rozích armokošů délky 100 mm. Provedení svarů je nutno kontrolovat při výstavbě a před dokončením jiskřišť musí být provedeno kontrolní měření elektrického odporu ve vertikálním směru (horní a dolní vývod z výztuže) pro ověření funkčnosti jiskřiště.

Provařené výztuže budou značeny signálním sprejem.

7.3.4 Pilíře

Výztuž pilířů vychází z pasů. U pilířů bude svislá výztuž provedena bodovými svary se sponami výztuže vždy v místě podélného nastavení prvků. Při podélném navazování prvků musí být minimálně čtyři navazující prvky (rohové) provedeny 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 větším než 16mm, s výhodou se využívá výztuž stojek.

Ostatní kolmé rozdělký budou k podélné výztuži připojeny v jednom místě jedním bodovým svarem tak, že každá vyšší bude provedena k sousednímu podélnému prvku (-bodové svary do spirály po rozdělkách nahoru). Výztuž tak bude připravena i pro měření poločlankovou metodou.

7.3.5 Měřicí vývody na pilířích

V souladu s požadavky stanovenými v metodickém pokynu pro měření vlivu bludných proudů MP-DEM bude v každém pilíři instalován měřicí vývod ve výšce do 1,2 m (přesněji viz kóty na výkrese) nad konečným terénem pomocí typového vývodu dle obr. 3a TP 124, výrobek C.R.M. Na pilíři P4 bude v rámci diagnostiky koroze výztuže osazena skříňka 250x250 mm pro svorkovnice vývodů z diagnostických prvků (viz. výkresová část PD) – bude osazeno v rámci instalace při zakládání bednění. Měřicí skříňka bude po dokončení stavby zakryta betonovou dlaždicí se stejným povrchem jako pilíř.

7.3.6 Opěry

U opěr je vývod z výztuže umístěn ve středu pod nosnou konstrukcí dle přiloženého výkresu na dostupném místě, ve výšce cca 1,2 m nad definitivním terénem. Toto provedení plně odpovídá požadavku ČSN 73 6201, čl.13.10.

Výztuž v opěře bude provařována tak, že základní provaření bodovými svary bude provedeno v blízkosti hran tvaru opěry v místě stykání svislé a horizontální výztuže s tím, že v místech podélného nastavení provařovaného výztužného prvku budou tyto prvky svařeny svarem $l = 100\text{mm}$. Provaření se navrhuje dle členění výztuže s minimálním tepelným namáháním výztuže. Prvky navazující kolmo na provařené výztuže v hranách budou přivařeny pomocným bodovým svarem. Vývod dle obr. 3a, TP 124 (2009), provedení C.R.M., bude

navášen 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.

7.3.7 Jiskřiště na pilířích

Na pilířích bude při horní svislé hraně pilíře připraven vývod C.R.M. pro umístění závitové tyče. V blízkosti tohoto vývodu (proti němu) bude ve dně NK osazena rovněž deska C.R.M. Po dokončení NK bude do CRM vývodů osazeny závitové tyče a vytvarována jiskřiště.

7.4 Konstrukční opatření - výztuž nosné konstrukce

7.4.1 Měkká výztuž.

Provaření měkké výztuže v desce bude provedeno po obvodu konstrukce (desky mezi dvěma pilíři) tak, že vybrané podélné pruty dle výkresové části v hranách desky, tj. při „římсах“ v místě stykování „U“ výztuže pro římsu a navazujícího rovného příčného prvku budou provařeny svary 100 mm (2x50mm) dle TP 124. Z těchto prvků bude vyvedeno provaření výztuže do římsy a pro příslušenství mostu. Na tyto prvky navazuje provaření příčné výztuže nad pilířem.

Nad pilířem bude vytvořen s využitím příčné výztuže komůrky a desky NK prstenec v řezu NK provařený svary 100 mm vycházející z jiskřiště v NK u ložiska. K těmto provařeným výztužným prvkům bude provařena příložkou a svarem 100 mm podélná provařovaná výztuž.

K provařenému prstenci nad pilířem budou v místě stykování přivařeny všechny podélné výztužné prvky pomocným bodovým svarem (tj. prvky na obě strany od pilíře) tak, aby byly zachyceny podélné výztuže na obě strany od pilíře – viz obr. v TP 124.

Provařený prstenec z výztuže nad pilířem a podélné provařené prvky tvoří náhodné svody a zajišťují pospojení a vyrovnání potenciálu.

Pomocné bodové svary budou dle TP 124 nenosné, 3-5mm bez oslabení a tepelného přetvarování výztuže. Z provařené výztuže v příčném řezu (prstence) budou připraveny vývody pro jímáče hromosvodu – a to vývodem tvořeným nerezovým vodičem průměru 10 mm pro připojení pásnice svodidla a nerezovou závitovou tyčí průměru 10 mm pro připojení zábradlí.

Vývody z výztuže v NK tvořené C.R.M deskou budou navášený na provařený prvek armokoše NK na vnitřní straně tubusu vždy nad pilířem.

7.4.2 Předpínací výztuž

Na mostě bude použit plně elektricky izolovaný systém předpětí (třída C dle předpisu ASTRA 12010). Hlavice systému předpětí budou vybaveny kabelovým vedením pro měření elektrického izolačního odporu CYKY 2x1,5mm².

7.4.3 Ložiska

Ložiska budou uložena elektricky izolačně odděleně polymerní maltou od železobetonových podpěr. Tloušťka vrstvy bude minimálně 10 mm. Izolační odpor jednotlivých ložisek měřený při nezatížení nosnou konstrukcí oproti vývodu výztuže příslušné podpěry má být nejméně 5 kΩ - viz TP 124 (2009), resp. 50 kΩ. Polymerní vrstva bude provedena z ověřené receptury a připravován za podmínek přesně stanovených pro přípravu polymerní malty ve smyslu TP 124 (2009), příloha 2. O kvalitě provedení polymerní malty požaduje dodavatel protokoly na základě měření v průběhu stavby, které poskytne zhotoviteli závěrečných elektrických a geofyzikálních měření k hodnocení. Vzhledem k významu tohoto ochranného opatření pro daný most budou zkoušky zajištěny specializovaným pracovištěm ve smyslu TP 124.

7.4.4 Mostní závěry

Mostní závěry budou dodány do prostředí s vlivem bludných proudů a budou vybaveny dokladem výrobce o elektrickém izolačním odporu. Pro potřeby měření je na vhodném místě umístěna dvojice přípojovacích šroubů s matkou pro připojení měřicích přístrojů. Mostní závěry budou vybaveny šroubem pro měření dle TP 124 – vzorový obr. 21

Upozornění: Při objednávce mostních závěrů je nutno upozornit výrobce, že se jedná o most s ochranou proti bludným proudům (volba materiálu na výrobu vkládaných profilů).

Elektroizolační schopnost mostních závěrů musí výrobce doložit protokolem „Elektrický izolační odpor závěru stanovený výpočtem (nebo zkouškou)“. Výsledná hodnota musí být nejméně ve výši 5 k Ω dle požadavku TP 86 pro MZ.

Mostní závěr bude přivařen k provařené výztuži NK.

7.5 Konstrukční opatření - příslušenství

7.5.1 Izolace na mostě

Navrhované izolační systémy tvořené natavovacími asfaltovými pásy splňují požadavky na sekundární ochranu z hlediska bludných proudů.

7.5.2 Vozovka

Na vozovku nejsou vznášeny žádné dodatečné požadavky z hlediska ochrany proti bludným proudům.

7.5.3 Římsy

Jsou navrženy železobetonové monolitické s kotvením pomocí lepených kotev do povrchu horní desky NK. U říms není požadavek na provařování výztuže. Živostnost říms je omezená.

7.5.4 Odvodnění mostovky

Hlavní sběrné odvodnění je navrženo nekovové.

7.5.5 Svodidla

Nenavrhují se.

7.5.6 Protihlukové stěny

Nenavrhují se.

7.6 Konstrukční opatření – ostatní konstrukce

7.6.1 Elektrické zásuvkové a světelné rozvody pro zařízení mostu.

Most bude vybaven elektrickou instalací. Instalace bude navržena v souladu s TP 124, kap. 5.5. Pro osvětlení bude zvolena třída izolace II. Žádná část elektrického zařízení nebude navržena tak, aby do jakékoliv nosné konstrukce zavlékala bludné proudy z okolí (týká se přizemnění, překlenutí ocelovou konstrukcí nebo zemnicím páskem). Dle návrhu PD instalací se nenavrhují propojení stavebních prvků (výztuže) s napájecím systémem instalací. Bude zachován princip oddělených obvodů a lokálního neuzemněného pospojení.

7.6.2 Technické řešení trvale zabudovaných sond nedestruktivní diagnostiky koroze výztuže.

Sondy nedestruktivní diagnostiky koroze budou instalovány do výztuže částí stavby na pozicích dle projektové dokumentace. Kabelová vedení ze sond budou vedena do prostoru niky 300x300x150 mm připravené stavbou před betonáží. Na opěrách bude pro kabely vedené z NK instalována kabelová chránička před betonáží opěry. Kabelová vedení budou po dokončení hrubé stavby zakončeny v osazených měřicích skříních na svorkovnicích.

7.6.3 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 HDPE chráničky nebo srovnatelné uložené v nosné konstrukci.

7.6.4 Vodovod.

Na mostním objektu není uložen vodovodní řad. V blízkosti mostní konstrukce vede vodovodní řad LT 80 litinové potrubí – nepředpokládá se vliv na mostní konstrukci.

7.7 Metodické pokyny pro svařování výztuže:

Postupuje se dle TP 124 a TP 193:

Měkká výztuž

7.7.1 Ochranná opatření jsou navrhována pro eliminaci vzniku korozních procesů výztuže uložené v elektrolytu - betonu nebo ocelové konstrukce uložené na betonových a železobetonových podpěrách – úložných prazích.

7.7.2 Ochranné opatření zabraňující vznik koroze přechodem bludného proudu mezi výztužemi spočívá v elektrickém spojení výztuží swarem.

7.7.3 Pro účely elektrického definovaného propojení se svar definuje jako „pomocný bodový svar“, který je nenosným ve smyslu normy¹, o velikosti 3 až 4 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 této SR se toto elektricky definované spojení výztuže bude uvádět pod pojmem „provaření výztuže“.

Výjimku tvoří požadavky na provaření výztuže z hlediska funkce náhodných svodů a zemničů – viz dále.

7.7.4 Požadavky na provaření výztuže jsou v souladu s požadavky na ochranu proti přepětí a nebezpečnému dotyku². Části staveb uložené v zemi se přednostně využívají jako součást uzemňovací soustavy³ před strojenými zemniči.

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 33 2000-4-41, ed.2, ČSN 32 2000-5-54, ed.3, ČSN EN 62305-3, ed.2

³ ČSN 33 2000-5-54, ed.3

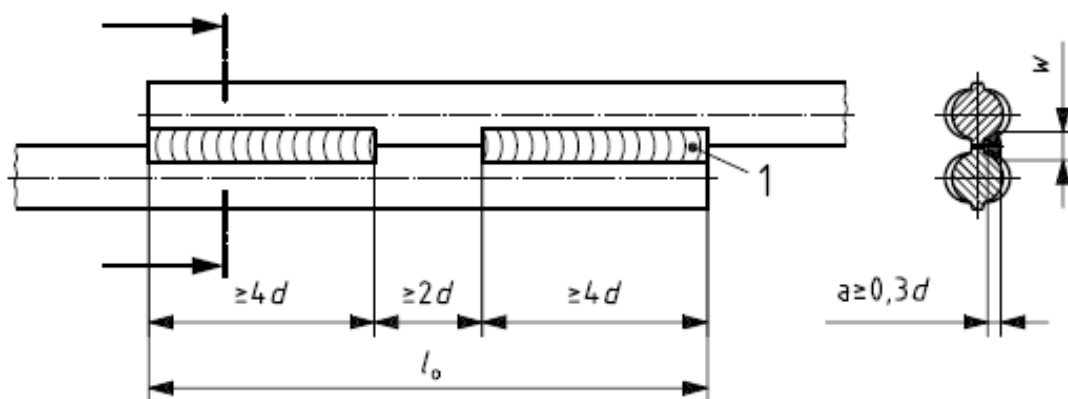
7.7.5 Výztuž je standardně navrhována z oceli třídy B500 (dříve 10.505.0 nebo 10.505.1) s hodnocením svařitelnosti výztuže. Podmínky pro svařování výztuže jsou definovány předpisem a normou. Výztuž svařuje pouze osoba s odpovídající kvalifikací⁴

7.7.6 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. Statik spolupracuje při návrhu provaření výztuže se specializovaným pracovištěm. Specializované pracoviště vytvoří schematické principy provaření výztuže, statik principy zapracuje do výkresů armování.

7.7.7 Provařování pomocnými svary se doplňuje svary pro účely využití výztuže ve funkci náhodných svodů a základových zemničů. V takových případech se konce vybraných výztužných prvků provaří svary celkové délky 100 mm, případně se doplní příložkami. Příložky se použijí při svařování kolmých výztužných prvků. Místo provařování je vždy nutno projednat se statikem; statik požadavek zohlední ujednáním o využití určených prvků výztuže nebo zesílením místa (prvku) se svarem.

7.7.8 Ve spolupráci se statikem lze zvolit provedení svarů pro účely náhodných svodů a zemničů dle následujícího 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

8.1.7.9 Pomocné bodové svary pro účel elektrického definovaného pospojení výztuže se považují svary:

- | | |
|--|--|
| - u křížujících se výztuží: | bodový svar Ø 3-4 mm |
| - u výztuže spojené s ocelovou deskou: | koutový oboustranný svar
a=4mm, dl.10mm |

⁴ ČSN ISO 17660-1

8 Ukolejnění

Ukolejnění je řešeno v části SO 633.

Pod mostním objektem se nachází portály trakčního vedení s POTV dle ČSN EN 50122-1, resp. ČSN 34 1500. Ocelové konstrukce zasahující do POTV budou ukolejňeny před průrazku. Betonové konstrukce ukoleňovány nebudou v žádném případě.

9 Ochrana mostu před přepětím (bleskem) a nebezpečným dotykem

9.1 Ochrana mostu před přepětím (bleskem)

Z hlediska ochrany proti účinkům bludných proudů platí ustanovení uvedená v TP 124. Pro ochranu mostu před přepětím se navrhuje jiskřiště na každé podpěře mostu. Jiskřiště je provedeno dle TP 124, obr. 4. Využívá se el. definovaného propojení provařené výztuže NK, příslušenství (ocelové konstrukce) na NK a provařené výztuže ve spodní stavbě. Navržena jsou jiskřiště ve funkci latentních spojů. Jiskřiště tvoří i ocelové prvky v blízkosti dilatací mostu.

Jímací soustava je tvořena ocelovými profily svodidel a zábradlí. Svody jsou řešeny vyvedením z betonových konstrukcí a napojením pomocí nerezových vodičů vždy v místě nad pilířem. Ze spodní stavby jsou navrženy latentní spoje – jiskřiště, které zároveň oddělují NK od spodní stavby z hlediska korozních účinků BP. Ve spodní stavbě jsou vedeny svody náhodné s využitím provařené výztuže podpěr. Nad terénem jsou navrženy vývody z výztuže dle TP 124 pro měření kvality uzemnění i kvality svodu dle ČSN EN 62 305–3. Zemniče jsou navrženy základové s využitím provaření výztuže pasů.

Jiné zemnění se nenavrhuje (např. strojené jímače a strojené vedení). V rámci měření v průběhu stavby budou změřeny zemní odpory jednotlivých podpěr. Výsledek těchto měření bude podkladem pro výchozí revizní zprávu o ochraně proti blesku dle TP 124 v aplikaci ČSN EN 62 305 -1 až 3.

9.2 Ochrana proti nebezpečnému dotyku - ČSN 33 2000-4 -41 ed.2

Bude uplatněno lokální pospojení neživých částí na a v nosné konstrukci, tj. jedná se o kombinaci ochran dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 s neuzemněnou NK, resp. s využitím jiskřišť.

Jiným způsobem (a to ani náhodným) nebudou žádné části – ocelové prvky či jiné neživé části přizemňovány.

10 Monitorovací systém koroze výztuže

S ohledem na expozici mostní stavby v prostředí s bludnými proudy i stavební řešení jsou navrženy prvky diagnostiky koroze výztuže ve spodní stavbě – v patách podpěr a v čelech NK. Vývody budou zakončeny na jednotlivých podpěrách a na krajích NK.

10.1 Stručný popis principu monitorovacího systému CMS.

Navrhuje se pro sledování vzniku korozní 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 a umístění systému je patrný z příloženého výkresu č. 04

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

výztuž kotvy je pro voltmetr: + pól

CMS elektroda: - pól

Systém bude umístěn v podpěrách po jedné elektrodě 5 m, v NK v obou čelech.

10.2 Systém měření korozní rychlosti.

Monitorovací systém koroze výztuže je doplněn systémem sledování korozní rychlosti. Sledování korozní rychlosti je navrženo čidlem SOK. 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. Zařízení je patentováno v USA a je instalováno ve spolupráci s univerzitou v Gdaňsku. V ČR je systém instalován na tunelových a mostních stavbách již více než 5 let (okruh Prahy, D8, D3, D47, aj.).

Pro objektivní posouzení stavu betonu nad v blízkosti výztuže se systémy doplňují trvale instalovaným měřidlem měrného odporu betonu RÓ, který bude osazen na úrovni krycí vrstvy nad výztuží v místech instalace diagnostiky.

Čidla korozní rychlosti SOK bude instalováno na NK a na pilíři P4.

10.3 Systém pro sledování hloubky průniku agresivních látek

V rámci diagnostických prvků pro sledování korozního chování výztuže bude doplněn jeden prvek pro sledování hloubky průniku agresivních látek – sonda CPMP na NK. Sonda je určena pro monitoring hloubky průniku agresivních látek, zejména chloridů do krycích vrstev betonu v nejvíce exponovaném místě vedle vozovky v zimě ošetřované solným posypem.

11 Soupis elektrických a geofyzikálních měření prováděných na mostním objektu

11.1 Soupis elektrických a geofyzikálních měření prováděných na mostním objektu

Na základě ČSN 03 8374, III., čl. 22, 23, ukládající povinnost kontroly provedené protikorozi ochrany investorovi a zhotoviteli daného objektu v souladu s metodickým pokynem pro „Provádění elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů pozemních komunikací“ je sestaven následující projekt měření vlivu bludných proudů soupis prací.

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.678/2008-910-PK/2.

(např. zajistí vč. instalace systémů JEKU s.r.o.)

Projekt měření zohledňuje zkušenosti z měření na obdobných rozsáhlých mostních stavbách. Jeho součástí jsou i popisy vizuálních kontrol, které, jak praxe ukazuje, jsou významným detailem pro úspěšnou realizaci komplexního řešení ochrany proti účinkům bludných proudů.

11.2. Kontrolní činnost během výstavby

11.2.1. Prohlídka provaření výztuže

Při dokončení armování prvních částí nebo prvků z jednotlivých částí mostní stavby, a to zejména: opěry a nosné konstrukce bude provedena vizuální kontrola specializovaného pracoviště ve smyslu předchozího odstavce. Na výzvu dodavatele stavby se zástupce specializovaného pracoviště dostaví na stavbu k vizuální prohlídce provaření výztuže. Prohlídkou ověří, zda provaření odpovídá shora specifikovaným, požadavkům na provaření výztuže z hlediska ochrany proti účinkům bludných proudů, provede zápis do stavebního deníku.

11.2.2. Prohlídka stavební připravenosti

Ověření podmínek pro provádění elektrických a geofyzikálních měření na mostním objektu. Prohlídka se provede jednak před měřením elektrického izolačního odporu nosné konstrukce vůči vzdálené zemi a jednak při zahájení měření po úplném dokončení stavby, tj. před kolaudací stavby (uvedením do provozu). Výsledek prohlídky je součástí souhrnného protokolu o měření v průběhu stavby, který se zpracovává pro dodavatele stavby pro účely kolaudace (uvedení do provozu).

Účelem prohlídky je upozornit zejména na konstrukční vady mostní stavby, které by vedly ke znehodnocení realizovaných ochranných opatření a ke zkresleným výsledkům měření po dokončení stavby.

11.3. Soupis měření v průběhu stavby

Veškerá dále popsaná měření se provádí podle stanovených postupů a s přístrojovým vybavením dle metodického pokynu DEM. Výsledky měření v průběhu stavby se zpracovávají do protokolů dle TP 124, příloha 4.

V další části jsou jednotlivá měření popsána chronologicky dle postupu výstavby:

11.3.1. Měření zemního odporu podpěr metodou 20/50 (100/200)

Měří se již na funkčních vývodech z výztuže metodou vzdálené země.

11.3.2. Měření napěťových a proudových poměrů na spodní stavbě bez NK

Multitaskingové měření pro více podpěr současně. Měří se bez NK. Měření se provede před založením nosné konstrukce a bude provedeno u všech podpěr.

11.3.3. Měření elektrického izolačního odporu vrstev polymerní malty

Měření elektrického izolačního odporu vrstvy polymerní malty pod ložiskem pro izolaci nosné konstrukce od spodní stavby neovlivněné nosnou konstrukcí. Měření se provádí po zatvrdnutí plastbetonových vrstev po zabudování ložiska. Plastbetonové vrstvy nesmí být mokré. S ohledem na postup výstavby bude postup upřesněn na stavbě.

11.3.4. Měření elektrického odporu (kontrola provaření) vývodu z výztuže pro jiskřiště (vedle ložiska)

Měření se provede po instalaci všech jiskřišť na podpěrách čtyřvodičovou metodou ve vertikálním směru pro ověření kvality elektricky definovaného propojení výztuže ve funkci jímače.

11.3.5. Měření zemního odporu nosné konstrukce metodou vzdálené země

Pro měření zemního odporu nosné konstrukce metodou vzdálené země před usazením mostních závěrů budou použity elektrody 200/100 se snímáním průběhu měřeného elektrického odporu v kroku 5 m na obou koncích mostu a pro opěru a nosnou konstrukci současně. Výsledky budou uvedeny v grafickém zobrazení a tabulce s vyhodnocením inflexního bodu a průměrné hodnoty.

11.4. Měření na stavebně dokončeném mostě**11.4.1. Všeobecně**

Měření po dokončení stavby je nezbytné provádět na obou mostních stavbách současně. Rozsah měření je stanoven dle DEM. Podrobný popis měření, metody a požadavky na provádění a vyhodnocování jsou uvedeny v jednotlivých odstavcích DEM.

11.4.2. Měření pro stanovení potenciálu výztuže podpěr - půda U_z

Jedná se o měření směsného potenciálu pomocí sondy Cu/CuSO₄. Měření budou všechny podpěry a NK na obou koncích mostu. Výsledky měření budou tabelovány a uvedeny v grafické podobě. Měření bude opakováno při multitaskingovém měření celého mostu společně s měřením elektrického pole v zemi.

11.4.3. Měření pro stanovení polarizačního potenciálu U_{pol} výztuže

Měření pro stanovení polarizačního potenciálu U_{pol} výztuže u vybraných podpěr metodou tří elektrod. Měření se provádí u vybraných podpěr. Polarizační potenciál se vyhodnocuje výpočtem vyloučením chyby IR spádu. Bude aplikováno u pilířů s negativním výsledkem při měření U_z

11.4.4. Měření pro stanovení elektrického pole v zemi

Měření pro stanovení elektrického pole v zemi (využije se hodnot z předchozího měření). Měření je dodatečným průzkumem s vyhodnocením sacího efektu mostu. Nezbytným podkladem pro vyhodnocení tohoto měření je základní korozní průzkum zpracovaný před zahájením stavby.

11.4.5. Měření potenciálového spádu a elektrického odporu

Měření potenciálového spádu a elektrického odporu se provede mezi sousedními podpěrami a mezi jednotlivými mosty včetně vyznačení polarity. Měření se uvede do tabulek a vyhodnotí potenciálové mapy.

11.4.6. Měření zemního odporu podpěr a nosné konstrukce

Měření zemního odporu podpěr a nosné konstrukce mostu se provede metodou vzdálené země. Vyhodnotí se vliv příslušenství z hlediska realizovaných ochranných opatření.

11.4.7. Měření izolačního odporu a napětí

Měření izolačního odporu a napětí spodní stavba - nosná konstrukce se provede v místech podpěr mostu. Potenciálová měření se provedou multitaskingovým měřením vícekanálovou měřicí soustavou. Pro dané uspořádání se předpokládá měření v jednom nebo dvou sledech na současně aktivních 20 kanálech měřicí ústředny. Výstupy měření poskytují v každém okamžiku měření (resp. s minimálním zpožděním) obraz průběhu napětí na každé sledované části mostu.

Měření izolačních odporů a obecně elektrických odporů se provádí u malých elektrických odporů (do 20 k Ω) čtyřvodičovou metodou, u velkých elektrických odporů pomocí přístrojů s vlastním vysokonapěťovým zdrojem.

11.4.8. Měření izolačního odporu a napětí na příslušenství mostu

Měření napětí a izolačního odporu včetně určení polarity na svodidlech a zábradlí a mezi oběma polovinami mostních závěrů se provede jedno nebo dvoukanálovými měřicími přístroji se záznamem dat. Výstupem měření je tabulka a dle výsledků měření grafický průběh, v případě konstatních hodnot postačí průměrná naměřená hodnota.

11.5. Vyhodnocení měření

Výsledky měření uvede specializované pracoviště do závěrečné zprávy, ve které jsou vyhodnoceny výsledky měření z průběhu stavby, vyhodnoceny výsledky měření po dokončení stavby. Pro vyhodnocení se použije MP-DEM(2009). Zjištěné nedostatky projedná specializované pracoviště nejprve s dodavatelem stavby. Výstupem zprávy jsou kromě vyhodnocení měření i doporučení pro provozovatele, ve věci návrhu na odstranění zjištěných nedostatků, na doplňující ochranná opatření a na stanovení termínu a ev. rozsahu prvních opakovaných měření v průběhu života stavby.

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.

12 Bezpečnost a ochrana zdraví

Při provádění prací na staveništích je třeba dodržovat pravidla BOZP, včetně zákonných požadavků, ustanovení norem (ČSN), bezpečnostních a hygienických předpisů platných v době provádění stavby; jedná se zejména o následující předpisy:

1.směrnice Rady 92/57/EHS ze dne 24. června 1992, o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na dočasných nebo mobilních staveništích (osmá samostatná směrnice ve smyslu čl.16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS)

2.zákon 262/2006 Sb., zákoník práce v platném znění

3.zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) v platném znění nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích v platném znění

4.nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek odborné způsobilosti v platném znění – účinnost od 1.1.2007

5.nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky – ze dne 15.8.2005

6.směrnice GŘ č. 7/2008 – Aplikace zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - zavedení institutu stavebního koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

7.směrnice GŘ ŘSD ČR č. 4/2007 – Činnost na dálnicích a silnicích za provozu

13 Projednání projektové dokumentace

Tato projektová dokumentace bude projednána standardním způsobem jako součást celkové dokumentace stavby.