

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:	2
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ (PODLE ČSN 73 6200 A ČSN 73 6220)	4
3. ZDŮVODNĚNÍ MOSTU A JEHO UMÍSTĚNÍ	5
3.1 Návaznost objektu na předchozí dokumentaci	5
3.2 Charakter převáděné komunikace	5
3.3 Charakter přemostované překážky	6
3.4 Územní podmínky	6
3.5 Geotechnické podmínky	6
4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU	6
4.1 Popis konstrukce nového mostu	6
4.2 Požadavky na materiály	6
4.3 Požadavky na měření, sledování a údržbu mostu	8
4.4 Přípravné práce	11
4.5 Zemní práce	11
4.6 Založení	12
4.7 Spodní stavba	12
4.8 Nosná konstrukce	13
4.9 Příslušenství	14
4.10 Požadované zatěžovací zkoušky mostů	16
5. VÝSTAVBA MOSTU	16
5.1 Postup a technologie mostu	16
5.2 Zpevněné plochy	16
5.3 Ochrana inženýrských sítí	17
5.4 Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby	17
5.5 Související objekty stavby	17
5.6 Vztah k území	17
6. PŘEHLED PROVEDENÝCH VÝPOČTŮ	17
6.1 Vytyčovací údaje	17
6.2 Prostorová úprava a geometrie mostu	18
6.3 Statický výpočet základů, spodní stavby a nosné konstrukce	18
6.4 Hydrotechnické výpočty	18
7. OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ	18
8. ZÁVĚR	19

1. Identifikační údaje:

1.1 Stavba:	Tramvajové mosty ul. Plzeňská, mosty 5-022, 5-023
1.2 Název objektu:	SO 201 Tramvajový most ev.č. 5-022 přes ulici Rudnou
1.3 Katastrální obec:	Zábřeh nad Odrou 714 305
1.4 Kraj:	Moravskoslezský
1.5 Objednatel:	Statutární město Ostrava Odbor investiční Prokešovo náměstí 8 729 30 Ostrava
1.6 Investor:	Statutární město Ostrava Odbor investiční Prokešovo náměstí 8 729 30 Ostrava
1.7 Uvažovaný správce mostu:	Dopravní podnik Ostrava a.s. Poděbradova 494/2 701 71 Ostrava
1.8 Generální projektant:	Dopravoprojekt Ostrava spol. s r.o. Masarykovo nám. č.5, 702 00 Ostrava
1.9 Projektant objektu:	Dopravoprojekt Ostrava spol. s r.o. Masarykovo nám. č.5, 702 00 Ostrava

1.10 Převáděná trať:

Tramvajová trať Nová Ves – Kotase - Na
Obvodě km 3,034 50 – 3,252 20

směrově: přímá

sklonové poměry:

km 3,1348-3,20187 klesá 8,33‰

v km 3,20187 oblouk $r=2000\text{m}$, $t=2,130\text{m}$,
 $y=0,001\text{m}$

km 3,20187-3,227175 klesá 6,20‰

v km 3,227175 oblouk $r=2000\text{m}$, $t=13,780\text{m}$,
 $y=0,047\text{m}$

km 3,227175-3,24820 klesá 19,98‰

v km 3,24820 oblouk $r=2000\text{m}$, $t=1,280\text{m}$,
 $y=0,000\text{m}$

1.11 Křížení mostu s překážkami

Silnice I/11 směr Poruba.

Y= -473 448,548

Bod křížení:

X= -1 105 450,743

Úhel křížení:

90°

Silnice I/11 směr Kunčice

Bod křížení:

Y = -473 446,068

X = -1 105 462,896

Úhel křížení:

90°

Volná výška nad I/11 ve směru na Porubu

5,41 m

Volná výška nad I/11 ve směru na Kunčice

5,27 m

1.12 Staničení přemostňované překážky

Silnice I/11:

Prov. Staničení 283,196

2. Základní údaje o mostě (podle ČSN 73 6200 a ČSN 73 6220)

2.1 Charakteristika mostu:	prefabrikovaná konstrukce z předpjatého betonu a spřahující železobetonová deska s neomezenou volnou výškou
2.2 Délka přemostění:	64,75 m
2.3 Délka mostu:	68,20 m
2.4 Délka nosné konstrukce:	66,30 m
2.5 Rozpětí polí:	14,65 + 17,60 + 17,60 + 14,65 m
2.6 Šikmost mostu:	Kolmý most
2.7 Volná šířka mostu:	11,05 m
2.8 Šířka průchozího prostoru:	1,10 m – revizní chodník
2.9 Šířka mostu	11,355 m
2.10 Výška mostu nad terénem:	5,54 m
2.11 Stavební výška:	1,46 m
2.12 Plocha nosné konstrukce:	728,00 m ²
2.13 Zatížení mostu:	zatěžovací vlak NB.1 z ČSN EN 1991-2/Z1.

Poznámka: Plocha mostu je vymezena délkou nosné konstrukce a šířkou nosné konstrukce

3. Zdůvodnění mostu a jeho umístění

3.1 Návaznost objektu na předchozí dokumentaci

V důsledku velmi špatného stavu stávajícího mostu ev. č. 5-022 na Tramvajové trati Nová Ves – Kotase - Na Obvodě bylo rozhodnuto o jeho demolici (SO 001) a výstavbě nového mostu na původních základech. Pro stavbu bylo vydáno Územní rozhodnutí.

Výchozí podklady k vypracování projektové dokumentace pro stavební povolení (DSP):

- Dokumentace pro územní řízení DÚR (Dopravoprojekt Ostrava, prosinec 2013)
- Původní projektová dokumentace mostu (Dopravoprojekt Brno, 1963)
- Územní rozhodnutí (Magistrát města Ostravy, květen 2014)
- Zaměření terénu (Ing. Jan Dvořák-GEO 2010, 2013)
- Korozní průzkum (Sonnek Petr, 2013)
- Prohlídka místa stavby

3.2 Charakter převáděné komunikace

Převáděnou komunikací je tramvajová trať Tramvajová trať Nová Ves – Kotase - Na Obvodě km 3,034 50 – 3,252 20. Na mostě je tramvajová trať vedena dvěma kolejemi v osově vzdálenosti 4,0 m.

Sklonové řešení je navrženo v objektu SO 602:

Kolej č. 1:	km 3,134 52 – 3,201 85	klesá 8,33 ‰	délka 67,330 m
	km 3,201 85 – 3,227 18	klesá 6,20 ‰	délka 25,330 m
	km 3,227 18 – 3,248 20	klesá 19,98 ‰	délka 21,025 m
	km 3,248 20 – 3,252 20	klesá 18,70 ‰	délka 4,000 m
	km 3,252 20	klesá 18,70 ‰	
Kolej č. 2:	km 3,136 45 – 3,201 23	klesá 8,12 ‰	délka 64,770 m
	km 3,201 23 – 3,226 46	klesá 7,37 ‰	délka 25,230 m
	km 3,226 46 – 3,248 20	klesá 19,59 ‰	délka 21,744 m
	km 3,248 20 – 3,252 20	klesá 18,70 ‰	délka 4,000 m
	km 3,252 20	klesá 18,70 ‰	

Konec úpravy koleje navazuje na stavbu „ Propojení ul. Pavlovova – Plzeňská“ a niveleta koleje respektuje niveletu navrženou v rámci této stavby.

Příčně jsou nosníky uloženy vodorovně. Povrch přímo poježděné spřažené železobetonové desky – kolej s pevnou jízdni dráhou, je členěný pro montáž kolejnic, odvodnění povrchu mostu a umístění tramvajových trakčních stožárů.

Šířkové uspořádání je následující:

levá římsa	1,755 m
betonová deska s kolejemi (osová vzdál.kolejí 4,0m).....		7,70 m
<u>pravá římsa</u>	<u>.....</u>	<u>1,90 m</u>
šířka mostu	11,355 m

3.3 Charakter přemostované překážky

Překážku tvoří silnice I/11 (ulice Rudná). Přičemž pod polem 2 probíhá silnice I/11 ve směru na Porubu a pod třetím polem ve směru na Kunčice.

Základním požadavkem bylo zachování stávající podjezdové výšky a zachování omezeného provozu.

3.4 Územní podmínky

3.4.1 Charakteristika území

Stavba se nachází v zastavěném území Ostrava – Jih. Objekt je situován v k. ú. Zábřeh nad Odrou. V blízkosti objektu jsou uloženy inženýrské sítě.

3.4.2 Charakteristika stávajícího mostu

Stávající most ev. č. 5-022 převádí provoz na stávající tramvajové trati a přemostuje v poli 2 a 3 silnici I/11. Most je o čtyřech prostých polích z nosníků KA 61. Rozpětí jednotlivých polí je 13,98 + 16,38 + 16,38 + 13,98 m. Demolice mostu je v SO 001.

3.5 Geotechnické podmínky

Nový most bude proveden na stávajících základech starého mostu. Geotechnický průzkum nebyl prováděn.

4. Technické řešení mostu

4.1 Popis konstrukce nového mostu

Nosná konstrukce mostu je tvořena v každém poli 9 kusy předpjatých tyčových prefabrikátů výšky 850 mm a železobetonovou monolitickou spřahující deskou tl. min. 300 mm. Šířka NK mostu je 10,98 m. nad opěrami a pilíři jsou navrženy železobetonové příčnický. Most je kolmý. Založení opěr i pilířů mostu je plošné na základech původního mostu. Uspořádání vnitřních pilířů respektuje překračovanou překážku – sil. I/11. Rozpětí polí je následující: 14,65 + 17,80 + 17,80 + 14,65 = 64,50 m.

4.2 Požadavky na materiály

4.2.1 Betony

Pro jednotlivé konstrukční části mostu byly stanoveny třídy betonů (dle TKP a ČSN EN 206), stupně agresivity prostředí a stupně vlivu prostředí – svp - (dle TKP a ČSN EN 206) :

• prefa nosníky	C 45/55	XF 2
• spřahující deska, žb pás pod koleje	C 30/37	XF 2
• pilíře	C 30/37	XF 2
• monolitická římsa	C 30/37	XF 4
• základy, opěry	C 25/30	XF 2
• úložné bloky	C 30/37	XF 4
• přechodová deska (s izolací)	C 25/30	XF 2
• podkladní a výplňový beton	C 12/15	X0
• monolitické obrubníky, spádový beton	C 30/37	XF 2

4.2.2 Betonářská výztuž

Ve všech částech konstrukce mostu bude použita betonářská výztuž B 500 B. Krycí vrstva betonářské výztuže u jednotlivých povrchů betonu musí odpovídat hodnotě příslušné danému stupni agresivity prostředí dle ČSN P ENV 206 a ČSN 73 6206.

4.2.3 Předpínací výztuž

Podélnou předpínací výztuž tvoří lana \varnothing **Ls 15,5/1800MPa**.

Lana jsou vedena průběžně v celé délce nosníků, přičemž v některých částech jsou separována trubkami.

V nosnících budou vytvořeny **kabelové kanálky** o vnějším průměru **70/77 mm** pro dodatečné předpětí konstrukce jako celku. V každém nosníku je jeden takovýto kanálek. Po zmonolitnění na stavbě představuje dodatečné předpětí již spřažené konstrukce kabelem spojitosti. Kabel je tvořen z osmi lan **Ls15,5-1800 MPa**. Je použit systém VSL. Kabely jsou napínány oboustranně při podržení napětí 2 minuty v předepsaném pořadí. Předepnutí kabelů spojitosti:

- Min. krychelná pevnost betonu 34 Mpa.
- Min. stáří betonové spřahující desky 7 dnů.

Kabelové kanálky je potřebné zainjektovat do 14-ti dnů po předepnutí cementovou injektážní maltou

4.2.4 Izolace

Stříkaná izolace povrchu nosné konstrukce mostu a žb pásu pod koleji na přechodových deskách proti vodě bude provedena na nosné konstrukci v celé ploše na pečetiví vrstvu z epoxidové pryskyřice. Vhodným technologickým postupem musí být zajištěna její celistvost, nepropustnost, dobrá odolnost proti mechanickému namáhání a přilnavost k nosné konstrukci. Musí být zajištěno její dokonalé odvodnění a vyloučeno stékání vody po nosné konstrukci. Stříkaná izolace na povrchu betonu bude přímo vystavena povětrnostním vlivům a nebude opatřena žádnou ochranou.

Pod římsami tvoří ochranu izolace jedna vrstva asfaltového pásu s hliníkovou vložkou s hrubým posypem.

Na horním povrchu přechodových desek bude provedena izolace NAIP chráněná spádovým betonem **C30/37 XF2**.

Zasypané části opěr, křídel a pilířů se opatří izolačními nátěry proti zemní vlhkosti **1 x Alp + NAIP** (250 mm pod povrch upraveného terénu). Nátěry se ochrání **geotextilí 600g/m²**.

Vlastnosti všech materiálů, použitých pro izolační systém musí být v souladu s TKP. Izolační práce musí být prováděny pouze ve vhodných klimatických podmínkách, které budou uvedeny v příslušných technologických předpisech pro provádění zvolené skladby izolačního souvrství. Povrchová vrstva mostovky musí vykazovat pevnost v odtrhu **min. 1,5 MPa**. Před pokládkou izolace musí být povrch mostovky očištěn a opatřen pečetiví vrstvou. O průběhu prací musí být veden podrobný deník. Zhotovitel izolačních prací zodpovídá za veškeré vady způsobené špatnou funkcí izolace.

4.2.5 Nátěrové hmoty

Povrchová ochrana zábradlí se provede dle TKP, kap. 19B pro stupeň korozní agresivity prostředí C4+K8 (speciální) s požadovanou životností konstrukce min. 30 let a životností ochranného systému min. 15 let (VV). Ochranný povlak je typu III A nebo III B, tj. kombinovaný povlak z žárové metalizace ponorem + nátěry. U spojovacího materiálu se ochranný povlak provede dle požadavků v tab. 15 v TKP, kap. 19A.

U základního nátěru je zhotovitel povinen předložit výsledky zkoušek české akreditované zkušebny o dostatečné přilnavosti na Zn podklad, případně návrh předúpravy podkladu.

Pohledové plochy betonů (spodní stavba, římsy, nosná konstrukce) budou do úrovně min. 3,5 m nad upraveným terénem opatřeny antigrafitti nátěrem.

Postup provádění nátěrů musí být v souladu s TKP.

4.3 Požadavky na měření, sledování a údržbu mostu

4.3.1 Pravidelná údržba mostu

K pravidelné údržbě patří čištění odvodňovačů a odvodňovacích žlabů a kontrola potrubí odvodnění. Rovněž čištění a revize mostních závěrů je nutná, zvláště po zimním období. Po případném vyčerpání vůle mostního závěru vlivem neočekávaných přetvoření podloží, je možné dilatační závěr přestavit. Pro rektifikaci a výměnu ložisek mostu na opěrách a pilířích není nutné zhotovení žádných doplňkových konstrukcí. Lisy mohou být uloženy přímo na úložný práh.

4.3.2 Vytyčení mostu

Před začátkem prací na stavbě je nutné provést kontrolní polohové a výškové zaměření skutečného stavu po ukončení souvisejících staveb, které s řešenou stavbou úzce souvisí: „Výstavba Propojení ul. Pavlovova – Plzeňská“, „Kolejové propojení Plzeňská – Pavlovova“ a porovnat kontrolní měření s provedeným geodetickým zaměřením pro tuto stavbu „TRAMVAJOVÉ MOSTY NA ULICI PLZEŇSKÁ, mosty 5-022, 5-023“.

Přesnost vytyčení

Mezní odchylky vytyčení vztažných přímek půdorysné osy nebo os jsou stanoveny podle ČSN 73 0420-1 a ČSN 73 0420-2.

- a) vzájemné vzdálenosti d ve dvou směrech:
 - výkop základů ± 50 mm
 - bednění ± 8 mm
- b) rovnoběžnosti: ± 15 mgon
- c) sevřeného úhlu: ± 30 mgon
- d) přímosti:
 - výkop základů ± 25 mm
 - bednění ± 8 mm
- e) vytyčení výškové úrovně základů: ± 5 mm
- f) vytyčení vodorovné roviny:
 - výkop základů ± 25 mm
 - betonáž základů ± 5 mm
 - betonáž konstrukcí ± 3 mm
- g) vytyčení konstrukčních výšek h při vytyčování: ± 4 mm
- h) vytyčení svislice: ± 4 mm

Přesnost provádění

Celá konstrukce bude provedena dle platných či doporučených norem ČSN:

ČSN 73 0202/1995 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení.

krajních sloupech vnitřních pilířů bude v patě jedna **měřičská značka** (tj. $3 \times 7 = 14$ ks), na každé opěře po dvou značkách (tj. $2 \times 2 = 4$ ks) - na spodní stavbě mostu bude celkem **6+4=10 ks těchto značek**.

Vyhodnocována bude časová křivka sedání mostu a relativní poklesy jednotlivých pilířů. Požadovaná přesnost měření je ± 1 mm.

Průhyb nosné konstrukce

Měřičské body budou osazeny do nosné konstrukce a následně přeneseny do říms. Body budou osazeny ve vybraných profilech nosné konstrukce. Ve středu každého pole mostu na spodním povrchu NK (tj. $2 \times 2 = 4$ ks). Nad každou vnitřní podpěrou v římsě (tj. $3 \times 2 = 6$ ks). Celkem bude potřeba $4+6=10$ ks těchto značek.

Vyhodnocována bude časová křivka průhybu vybraného mostního pole. Požadovaná přesnost měření je ± 1 mm.

Délkové změny nosné konstrukce

Budou sledovány dilatační pohyby NK v ložiskách a mostních závěrech. Bude odečítána hodnota podélného posunu na měřítku, osazeném na ložiskách. V zápise musí být vždy uváděna teplota, za jaké bylo měření prováděno.

Vyhodnocovat se budou objemové změny mostovky (časový průběh dotvarování a smršťování betonu). Doporučujeme rovněž (v rámci možností) změřit zkrácení nosné konstrukce po předepnutí. Požadovaná přesnost měření je ± 1 mm.

Po vyhodnocení uvedených geodetických měření budou v případě nadměrných či neočekávaných deformací po dohodě investora s projektantem specifikovány eventuální další požadavky na sledování objektu.

4.3.4 Korozní sledování

Z korozního průzkumu (Petr Sonnek, průzkum – projektování – výstavba – servis, říjen 2013) vyplývá, že posuzovaná oblast kolem objektu SO 201 se nachází v prostředí **IV. " velmi vysoké"** agresivity dle ČSN 03 8375.

Podle TP 124 - *Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací* je stupeň základních ochranných opatření 4. V souladu s TP 124 se doporučuje uplatnit:

- **primární ochranu** a to především kombinaci opatření dle ČSN ISO 9690 a ČSN P ENV 206 (např. krytí výztuže betonem, nevodivé distanční vložky, vhodný druh cementu, kameniva, záměsové vody, přísad...)

- **sekundární ochranu** – dá se předpokládat, že do jisté míry budou tuto funkci plnit asfaltové nátěry proti zemní vlhkosti, v rámci sekundární ochrany

- **konstrukční opatření** se provedou dle TP 124 článek 5.3. včetně propojení betonářské a předpínací výztuže a jejího **vyvedení do plastových skříní k zábradlí**. Plastové skřínky budou obsahovat DOČ typu MDD 455 pro ochranu proti NDN.

Součástí protikorozní ochrany jsou rovněž elektrická a geofyzikální měření, která jsou prováděna dle Metodického pokynu DEM mostů pozemních komunikací schválených MD ČR č.j. 20680/95 - 230 a tvoří Dokumentaci elektrických a geofyzikálních měření (DEM), která je součástí "Pasportu" mostu po celou dobu jeho životnosti.

Měření se provádějí v zásadě v těchto fázích výstavby :

- při zakládání pro zjištění zemního odporu základové spáry
- na vybetonovaných podpěrách bez nosné konstrukce
- po dokončení nosné konstrukce (před uložením mostních závěrů)
- po dokončení mostu, včetně vypracování protokolu DEM

4.4 Přípravné práce

4.4.1 Demolice stávajícího mostu

Stávající most bude demolován v objektu SO 001 Demolice tramvajového mostu 5-022.

4.4.3 Přeložky kabelových vedení, úprava trakce tramvaje na mostě

Projektant nechal vytýčit stávající vodovod u pilířů číslo 4 dne 24.2.2014. Výkopy pro demolici a stavbu nových pilířů budou zabezpečeny záporovým pažením. Tím nedojde k poškození stávajícího vodovodu a není nutná přeložka.

Bude přeložena dešťová kanalizace u pil. 2 a pil.4.

Postup přeložek před začátkem výstavby mostu je nutné koordinovat s ostatními objekty stavby po dohodě se správci jednotlivých vedení.

Před demolicí budou provedeny tyto přeložky a úpravy:

SO 401- Přeložka trakčních tramvajových kabelů: odpojení kabelů na mostě

SO 402- Veřejné osvětlení: demontáž V.O. na ocelové lávce pod mostem

SO 403- Přeložka kabelů Ovanet: přeložení kabelů do provizorní trasy

SO 604- Tramvajové trolejové vedení

4.4.6 Úprava silniční dopravy pod ulicí Plzeňskou

Pod mostem budou omezení, dohled a omezení na silnici.

4.4.7 Úprava silniční dopravy na souběžných silničních mostech ev. č. 58-29,1, ev.č. 58-029.2

Na přilehlých silničních mostech bude pro silniční dopravu uzavřen levý jízdní pruh v dotčeném úseku. Na těchto částech mostů bude možné umístit mechanizaci používanou pro výstavbu nového tramvajového mostu. Bude použito provizorní dopravní značení.

4.5 Zemní práce

4.5.1 Výkopy, pažení, bourání

Před začátkem zemních prací se provede dočasné svislé pažení ze štětovnic pro odkopání zeminy za opěrami. Kolem základů pilířů a na líci opěry 5 bude provedeno záporové pažení z ocelových nosíků **IPE140 dl.4,1m** paženy 1,10m ve vývrtu **Ø200** převázanými nosníky **2xUPE200** s výplní fošnami v horní části a výplní deskami PZD ve spodní části (ztracené bednění pro základy pilířů). Rozepření bude provedeno profilem **HEB160 DL. 4,16m**. Rovněž budou vybourány chodníky a bude proveden částečný zásah do vozovky (obrubníky a konstrukce vozovky v tl. 570 mm – budou vybourány). Obrusná vrstva v délce 41,00 m bude sfrézovaná v tl. 40mm. Pro výkopy pod mostem budou vybourány nutné plochy kamenné dlažby v tl. 0,35 m. Kamenná dlažba bude rovněž vybourána v trasách projektovaných provizorních a definitivních přeložek kabelů inženýrských sítí. Sklony svahů výkopů mohou být max. 1:1.

Jednotlivé opěry a pilíře mostu budou zakládány v různých podmínkách v závislosti na konfiguraci terénu. Každý pilíř mostu bude zakládán vždy v samostatné základové jámě.

U opěry 1 se výkop provede svahovanou jámou ve sklonu 1:1. Hrana tohoto výkopu bude min. 0,50 m od budoucího základu.

Při provádění výkopových prací v nevhodných klimatických podmínkách může hladina vody stoupnout i nad úroveň dna stavební jámy a bude nutné čerpání vody. K tomuto účelu bude připravena čerpací technika.

Vytěžená zemina ze stavebních jam se odveze na meziskládku do vzdálenosti 1 km (zemina vhodná i nevhodná dle vyjádření GP). Zpětně používaná zemina nesmí být znehodnocena staveništním provozem. Výškové úrovně základových spár jednotlivých opěr a pilířů jsou zřejmé z přehledných výkresů mostu.

Projektant nechal vytyčit stávající vodovod u pilířů číslo 4 dne 24.2.2014. Výkopy pro demolici a stavbu nových pilířů budou zabezpečeny záporovým pažením. Tím nedojde k poškození stávajícího vodovodu a není nutná přeložka.

4.5.2 Zásypy a obsypy

Pro výměry všech zemních prací se uvažuje s tím, že kamenná dlažba je odstraněna v rozsahu podle potřeby v prostoru stavby v tloušťce 0,35 m – viz odstavec výkopy.

Součástí objektu mostu jsou zpětné zásypy jam pro založení, obsypy a zásypy opěr a přechodová oblast za opěrami. Zpětný zásyp základů, stejně tak i svislé stěny opěrné zídky jsou součástí objektu mostu.

Zpětný zásyp výkopových jam bude proveden do takové výškové úrovně, aby bylo možno provést různé úpravy pod mostem (zpevnění, kolejiště) do výšky původního terénu.

Přechodová oblast za opěrou je součástí objektu mostu. Zásyp a přechodový klín za opěrami se provede podle předpisu S4 kap. 24 (přechod tělesa železničního spodku na stavby železničního spodku). Zásyp je hutněn po vrstvách max. 0,30 m. Minimální požadovaná míra zhutnění v přechodové oblasti je $I_d=0,95$.

4.6 Založení

4.6.1 Založení mostu

Stávající most je založen na plošných základech. Po odbourání pilířů a dřívků opěr současného mostu se nový most založí na stávající základy.

4.6.2 Základy

Základy krajních opěr 1 a 5 budou provedeny na základy stávajícího mostu. Jsou tvořeny ŽB bloky ve tvaru obdélníku přikotvenými vlepovanými trny z výztužné oceli k ponechaným stávajícím základům. Půdorysné rozměry jsou patrné z výkresů tvaru spodní stavby. Druh navrženého betonu je popsán v odstavci „Požadavky na materiály - betony“.

Základy pilířů se provedou na stávajících základech. Základy sloupů vnitřních pilířů tvoří ŽB bloky ve tvaru pravoúhlého obdélníku o rozměrech 4,40 x 10,8 m, vysoké 1,20 m. Do každého základu je vetknuto 5 sloupů. Umístění základů je patrné z přílohy „Vytyčovací výkres“.

Horní povrch základů je z důvodu odvodnění proveden ve spádu 4,0 %. Horní povrch základů jakožto i spodní část sloupů pod úrovní terénu jsou opatřeny izolačním nátěrem. Druh navrženého betonu je popsán v odstavci „Požadavky na materiály - betony“.

Izolace boků základů je provedena na vnitřním povrchu pažení. Na PZD desky bude provedena omítka se sítí opatřena nátěrem ALP + izolací NAIP + ochrana izolace z geotextilie 300kg/m².

4.7 Spodní stavba

4.7.1 Opěry mostu

Obě opěry jsou tvarově velmi podobné. Jsou založeny na stávajících základech mostu. Každá opěra je tvořena těmito základními železobetonovými prvky: základem a dřívkem, který zároveň tvoří úložný práh. Z úložného prahu vystupuje závěrná zídka s konzolou pro přechodovou desku.

Horní povrch úložného prahu je v podélném směru vypádován směrem k závěrné zídce, v příčném směru je v rovině. Voda je od líce závěrné zídky vyvedena odvodňovacím žlábkem před dřík na líc opěry na revizní lavičku. Na horním líci úložného prahu jsou umístěny podkladní bloky pro osazení hrncových ložisek.

Za rubem opěr je umístěna drenážní trubka odvodňující přechodovou oblast. Vyústění je přes dřík opěry na revizní lavičku. Druh navrženého betonu pro jednotlivé části opěr je popsán v odstavci „Požadavky na materiály - betony“.

4.7.2 Vnitřní pilíře 2, 3, 4

Pilíře jsou tvořeny 5-ti monolitickými ŽB sloupy šestiúhelníkového průřezu o rozměrech 1,10 x 1,00 m. Osová vzdálenost mezi sloupy je 2,20 m. Délka sloupů je proměnná podle konfigurace terénu pod mostem a průběhu výškového i směrového vedení trasy. V patě jsou sloupy vetknuty do základového bloku a v hlavě jsou spojeny úložným prahem. Sloupy jsou navrženy bez prolisů, v hladkém provedení.

V patě budou sloupy natřeny proti vlhkosti izolačními nátěry do úrovně 0,25 m pod upravený terén. Nivelační značky budou u každého krajního sloupu umístěny cca 1,00 m na upravený terén. Druh navrženého betonu je popsán v odstavci „Požadavky na materiály - betony“.

4.8 Nosná konstrukce

Nosná konstrukce mostu je tvořena v každém poli **9 kusy** předpjatých tyčových prefabrikátů **výšky 850 mm** a železobetonovou monolitickou spřahující deskou tl. min. 300 mm. Šířka NK mostu je 10,98 m. Most je kolmý s úhlem křížení 90°. Rozpětí polí je následující: **14,65 + 17,60 + 17,60 + 14,65 = 64,50 m**. Podélný sklon mostu sleduje průběh nivelety kolejí na mostě.

Konce nosníků jsou spojeny příčnickem šířky **1,55 m nad opěrami a 2,0 m nad pilíři**. Po betonáži spřahující desky bude konstrukce dodatečně předepnuta.

Příčně jsou nosníky uloženy vodorovně. Povrch přímo poježděné spřažené železobetonové desky je členěný pro montáž kolejnic, odvodnění povrchu mostu a umístění tramvajových trakčních stožárů.

Příčníky zasahují 0,20 m pod spodní líc nosníků. Na spodním okraji příčníků nad opěrami budou ve dně bednění provedeny nízké nálitky pro uložení na ložiska (výška min. 20 mm). Rozměry nálitků jsou uvedeny ve výkresové části dokumentace. Hrany desky budou zkoseny lištou 15x15 mm. Hrany příčníků budou zkoseny lištou 30x30 mm. V betonové desce jsou osazeny prvky odvodnění. Dále budou do desky dodatečně vrtány kotvy říms.

Podélnou předpínací výztuž tyčových prefabrikátů tvoří lana \varnothing Ls 15,5/1800MPa.

Lana jsou vedena průběžně v celé délce nosníků, přičemž v některých částech jsou separována trubkami.

V nosnících budou vytvořeny kabelové kanálky o vnějším průměru 70/77 mm pro dodatečné předpětí konstrukce jako celku. V každém nosníku je jeden takovýto kanálek. Po zmonolitnění na stavbě představuje dodatečné předpětí již spřažené konstrukce kabelem spojitosti. Kabel je tvořen z lan Ls15,5-1800 MPa. Je použit systém VSL. Kabely jsou napínány oboustranně při podržení napětí 2 minuty v předepsaném pořadí. Předepnutí kabelů spojitosti:

- Min. krychelná pevnost betonu 34 Mpa.
- Min. stáří betonové spřahující desky 7 dnů.

Kabelové kanálky je potřebné zainjektovat do 14-ti dnů po předepnutí cementovou injektážní maltou

Po provedení spřahující desky bude provedeno dodatečné předpětí v celé délce výztuží vedenou kanálky v nosnících a příčnicích. Kanálky jsou vytvořeny trubkami \varnothing 70/77 mm. Pro předpětí bude použit předpínací systém VSL, kabely z lan Ls 15,5 - 1800. Není požadována minimální hodnota modulu pružnosti, předpětí nesmí proběhnout dříve než po 7 dnech od betonáže spřahující desky. Zároveň musí

být splněna podmínka požadované pevnosti betonu v době provádění předpětí – 80% pevnosti v tlaku. Injektáž musí proběhnout do 14 dnů od předepnutí.

Konstrukce nosníků je vyztužena betonářskou výztuží B500B. Jmenovité krytí výztuže betonem je 45 mm. V nosnících budou zabetonovány montážní a přepravní úchyty z hladké výztuže \varnothing EZ (11373). Koncová čela nosné konstrukce jsou rovnoběžná s osou uložení nosné konstrukce. Po napnutí a zainjektování kabelů se zabetonují do úrovně čela betonem stejné kvality. Kapsy dilatačních závěrů se dobetonují až po osazení závěrů.

4.9 Příslušenství

4.9.1 Ložiska

Nosná konstrukce je uložena na hrncových ložiskách na opěrách a pilířích. Ložiska musí splňovat TKP pro ložiska a musí být schopna přenášet vypočtené deformace.

NK je na opěrách uložena na pohyblivá (jednosměrná a všesměrná) hrncová ložiska. Na podkladních blocích minimální výšky 110 mm jsou ložiska pokládána na **vrstvu plastbetonu tloušťky 20 až 50 mm**. Minimální předepsaný el. odpor plastbetonu je $1 \cdot 10^6 \Omega \cdot m$. Vyrovnání podélného a příčného spádu nosné konstrukce nad ložiskem se provede lichoběžníkovým nálitkem min. tloušťky 20 mm.

NK je na pilíři 2 uložena na pohyblivá (jednosměrná a všesměrná), na pilíři 3 na pevné a jednosměrně pohyblivá hrncová ložiska. Na nálitcích minimální výšky 95 mm jsou ložiska pokládána na **vrstvu plastbetonu tloušťky 20 až 50 mm**. Minimální předepsaný el. odpor plastbetonu je $1 \cdot 10^6 \Omega \cdot m$. Vyrovnání podélného a příčného spádu nosné konstrukce nad ložiskem se provede lichoběžníkovým nálitkem min. tloušťky 20 mm.

Dilatace ložisek jsou určeny jako 1,3 násobek součtu veškerých dilatačních pohybů nosné konstrukce dle ČSN 73 6207. Dilatační pohyby jsou stanoveny pro základní teplotu $+10^\circ\text{C}$.

4.9.2 Mostní závěry

Na opěrách 1 a 5 jsou navrženy povrchové ocelové mostní závěry s **celkovým posunem 100 mm**. Závěry budou provedeny jako elektroizolační. Konstrukce závěrů musí umožňovat přestavení a výměnu. Zároveň musí být schopny vyrovnávat délkové změny od všech silových a klimatických účinků. Výpočet dilatací bude součástí statického výpočtu NK.

Mostní závěr je kotven do kapes nosné konstrukce a závěrné zídky. Před závěrem bude ve vrstvě litého asfaltu vytvořena příčná drenáž, která se zaústí do systému odvodnění izolace. Předpokládaná doba osazování závěrů je 1 měsíc od vybetonování NK. Dilatace mostních závěrů jsou určeny jako 1,3 násobek součtu veškerých dilatačních pohybů nosné konstrukce dle ČSN 73 6207.

4.9.3 Odvodnění

Obecně platné - odvodňovací potrubí podélných a svislých svodů a jejich spoje musí splňovat požadavky vodotěsnosti, odolnosti proti mechanickému a tepelnému poškození a proti účinkům agresivních látek, odolnosti proti poškození ultrafialovým zářením, snadné čistitelnosti a zabezpečení proti odcizení.

Odvodnění mostu je řešeno odvodňovači. Povrch betonu nosné konstrukce je vyspádován k odvodňovačům umístěným u říms. Voda z odvodňovačů je svedena pomocí odpadního potrubí DN200 do svislých svodů DN200 a do kanalizace u pilířů 2 a 4.

Odvodnění za rubem opěr zajišťuje drenáž \varnothing 160 mm uložená na podkladním betonu, která je vyvedena před líc opěry na revizní chodník.

Za konci křídel opěry 1a 5 je provedeno zpevnění, které je vyspádováno od mostu ven směrem na nezpevněnou krajnici.

4.9.4 Kolejiště

Na mostě bude přímé upevnění koleje tj. kolej s pevnou jízdni dráhou. Kolej je navržena v objektu SO 601 Tramvajová trať-železniční svršek. Osová vzdálenost kolejí K1, K2 je 4,0 m.

V přechodových úsecích před a za mostem bude v rámci objektu SO 601 + SO 602 vytvořena úprava na přechodových deskách pro plynulé navázání na uložení pražců do šterkového lože.

4.9.5 Římsy, chodníky

Mostní římsy jsou monolitické železobetonové, kotvené do nosné konstrukce. Horní povrch říms je vyspádován **2,50 %** směrem k tramvajovým kolejím. Do horního povrchu je kotveno ocelové mostní zábradlí.

Pravá římsa je monolitická železobetonová šířky 1900 mm při vyložení 250 mm, slouží jako služební chodník a je kotvená do nosné konstrukce. V římsce bude položeno 6 ks chrániček $\varnothing 90$ mm pro vedení kabelů tramvajového vedení SO 401. Římsa pokračuje na závěrné zídce. Do horního povrchu je kotveno ocelové mostní zábradlí.

Levá římsa na mostě je monolitická železobetonová. Šířka levé římsy je 1,755 m při vyložení 0,125 m. Římsa je vyspádována **2,50%** směrem k tramvajovým kolejím. V římsce bude položeno 6 ks chrániček $\varnothing 90$ mm pro vedení kabelů tramvajového vedení SO 401. Římsa pokračuje na závěrné zídce. Do horního povrchu římsy je kotveno mostní svodidlo.

Výška říms je 0,60 m nad betonovou deskou. Druh navrženého betonu je popsán v odstavci „Požadavky na materiály - betony“.

Betonáž říms bude probíhat po 6 m celcích.

4.9.6 Svodidla

Nejsou

4.9.7 Zábradlí

Na římsách mostu bude osazeno ocelové mostní zábradlí. Římsy neslouží jako veřejný chodník.

4.9.8 Veřejné osvětlení

Na mostě nejsou osazeny sloupy veřejného osvětlení.

4.9.10 Revizní přístupy

V objektu SO201 nejsou řešeny.

4.9.11 Úpravy pod mostem

Svahy zemního tělesa ve sklonu 1:1,5 jsou zpevněny dlažbou z lomového kamene do betonu celkové tl. 350 mm, ukončenou betonovou patkou. U pilířů 2,3,4 bude plocha uvedena do původního stavu. Kamenná dlažba bude obnovena také v trasách výkopů pro provizorní a definitivní přeložky podzemních inženýrských sítí.

4.9.12 Převáděné sítě

V levé i pravé římsce tramvajového mostu budou v chráničkách vedeny trakční kabely **SO 401**. Na trakčních tramvajových stožárech bude zavěšeno **SO 604** tramvajová trolej a vedení **SO 403** kabel Ovanet.

4.9.13 Letopočet

Na dířku opěry 1 bude zhotoven letopočet dokončení stavby.

4.10 Požadované zatěžovací zkoušky mostů

Před uvedením mostu do provozu bude provedena zatěžovací zkouška.

5. Výstavba mostu

5.1 Postup a technologie mostu

Práce, které je nutné provést, před zahájením prací na mostě :

- vytyčení všech inženýrských sítí výškově i směrově. Provedení ochrany sítí, které budou chráněny po dobu výstavby dle požadavků správce.
- provedení přeložek inženýrských sítí nutných pro výstavbu mostu (provizorní, trvalé)

Demolice stávajícího mostu, výstavba skruže a spodní stavby

Demolice je součástí SO 001.

Pro stavbu mostu bude vyloučen tramvajový provoz v dotčeném úseku na ulici Plzeňské a bude zavedena náhradní autobusová doprava.

Po demolici se provede svislé pažení ze štětovnic za opěrami a záporové pažení kolem základů pilířů. Vybetonuje se nový dřík opěry 1 a 5, základy, stojky úložné prahy pilíře 2, 3 a 4.

V další etapě se osadí skruž pro montáž nosné konstrukce vedle stojek pilířů na základy pilířů.

Stavba nosné konstrukce a mostního svršku

- montáž nosníků nosné konstrukce
- vyztužení a betonáž spřahující desky a příčníků
- dodatečné předeprnutí a následné zainjektování kabelů
- dokončení opěr - závěrné zídky; izolace rubu opěr a části křídel, příslušné izolační nátěry ostatních prvků
- položení drenáže, dosypání a zhutnění prostoru za rubem opěr, vložení drenážní geotextilie, betonáž přechodových klínů a jejich izolace
- osazení mostních závěrů a provedení izolačních vrstev nosné konstrukce včetně ochrany izolace pod římsami
- betonáž říms, montáž zábradlí, těsnění spár
- provedení montáže kolejí, stožárů, trolejí, kabelu Ovanet
- dokončovací práce - zpevnění pod mostem, nátěry apod.

5.2 Zpevněné plochy

Příjezd na staveniště je možný po stávající ulici Plzeňské kde bude po dobu výstavby v okolí mostu sveden provoz do jednoho jízdního pruhu v každém směru. Dále je možný příjezd pod most v poli 1 od ulice Rudné. Pod mostem bude ochráněn kabel 6 kV panelovou rovinou v **SO 609**.

5.3 Ochrana inženýrských sítí

Projektant nechal vytyčit stávající vodovod u pilířů číslo 4 dne 24.2.2014. Výkopy pro demolici a stavbu nových pilířů budou zabezpečeny záporovým pažením. Tím nedojde k poškození stávajícího vodovodu a není nutná přeložka.

Před demolicí budou provedeny tyto přeložky a úpravy:

SO 401- Přeložka trakčních tramvajových kabelů: odpojení kabelů na mostě

SO 402- Veřejné osvětlení: demontáž V.O. na ocelové lávce pod mostem

SO 403- Přeložka kabelů Ovanet: přeložení kabelů do provizorní trasy

SO 604- Tramvajové trolejové vedení

Detailní návrh ochrany a technologický předpis provedení předloží zhotovitel ke schválení investorovi a správci před vlastní realizací ochrany.

Poloha a aktuální stav inženýrských sítí stavby je zakreslen v koordinační situaci stavby.

5.4 Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby

Technologie výstavby mostu musí zohlednit požadavek na zachování provozu na železniční a tramvajové trati pod mostem.

5.5 Související objekty stavby

- **SO 001** - Demolice mostu ev. č. 5-022 přes ulici Rudnou
- Před demolicí budou provedeny tyto přeložky a úpravy:
- **SO 401-** Přeložka trakčních tramvajových kabelů: odpojení kabelů na mostě
- **SO 402-** Veřejné osvětlení: demontáž V.O. na ocelové lávce pod mostem
- **SO 403-** Přeložka kabelů Ovanet: přeložení kabelů do provizorní trasy
- **SO 601-** Tramvajová trať – železniční svršek
- **SO 602-** Tramvajová trať – železniční svršek
- **SO 604-** Tramvajové trolejové vedení

5.6 Vztah k území

Mostní objekt byl navržen s ohledem na všechny překračované překážky. Vzhledem k výšce mostu nad terénem a navrženému počtu mostních otvorů nebude negativně ovlivněno území pod mostem. Nedochozí ke konfliktu s žádným biokoridorem.

Výstavbou mostu dojde k omezení silničního provozu pro veřejnost na ulici Plzeňské, a to po celou dobu výstavby mostního objektu.

V oblasti mostu se nacházejí inženýrské sítě, které budou buď přeloženy nebo budou chráněny po celou dobu výstavby.

6. Přehled provedených výpočtů

6.1 Vytyčovací údaje

Celá konstrukce se provede dle platných norem ČSN:

ČSN 73 0420-1 a ČSN 73 0420-2; ČSN 730202, 2, 3, 4, ; popř. ČSN EN 1090-1+A1 v platném znění.

Celý objekt leží uvnitř trvalého záboru a v žádném místě se nedotýká jeho hranice. Podrobné body jsou vytyčeny v souřadnicovém systému S - JTSK. Nadmořské výšky jsou uvedeny ve výškovém systému Balt po vyrovnání (Bpv).

Přesnost vytyčení a přesnosti provádění budou prováděny v souladu s platnými ČSN a TKP. V dalším stupni projektové dokumentace se doporučuje vypracovat mikrosíť.

6.2 Prostorová úprava a geometrie mostu

Tvar a geometrie mostu byly navrženy tak, aby byla dodržena stávající podjezdná výška překračovaných překážek (sil I/11). Ve výpočtu byl zohledněn podélný sklon silnice a bylo určeno nejnižší místo spodní hrany nosné konstrukce. Minimální podjezdná výška nad vozovkou je 4,80m + 0,29 m rezerva.

6.3 Statický výpočet základů, spodní stavby a nosné konstrukce

Bylo provedeno statické posouzení nosné konstrukce, spodní stavby a založení mostu v rozhodujících průřezích a je archivováno v souladu s TKP-D u zhotovitele dokumentace.

Přehled statických výpočtů a ověření rozhodujících dimenzí a průřezů :

- posouzení základů a podpěr (ČSN EN 1992-2)
- výpočet sedání spodní stavby pro posouzení vlivu na NK
- posouzení NK podle (ČSN EN 1992-2)

6.4 Hydrotechnické výpočty

Vzhledem k navrženému členění horní plochy žb desky a hustotě odvodňovačů není přiložen výpočet odvodnění mostu.

7. OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ

Vzhledem k blízkosti elektrizované železniční tratě 3kV DC je nutné zajistit a trvale dodržovat veškerá ochranná a bezpečnostní opatření dle platné legislativy, zejména dle ČSN 341500 ed.2, ČSN EN 50110-1ed.2, ČSN EN 50122-1, TNI 343100, TNŽ 343109 a předpisu Op 16.

Bezpečnost práce a ochrana zdraví se nyní řídí nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Na základě vyhlášky č. 601/2006 Sb., se ruší vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích ve znění vyhlášky č. 363/2005 Sb.

Před a při výstavbě objektu musí vedení stavby zajistit poučení všech zúčastněných pracovníků o zásadách a opatřeních k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle příslušných zákonných bezpečnostních předpisů a technologických pravidel zpracovaných pro jednotlivé technologie výstavby. Jde zejména o tyto práce a technologie:

- zvedání těžkých břemen pomocí jeřábů
- montáž pomocných konstrukcí a lešení
- práce ve výškách
- bednicí práce
- železářské a betonářské práce
- práce se stroji a strojními zařízeními

- práce s elektrickým zařízením

Pracovníci stavby musí být o bezpečnosti práce pravidelně školeni a o tomto musí být pořízen záznam potvrzený jejich vlastnoručním podpisem. Vedení stavby zajistí účinný dohled nad dodržováním zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a stanoví i sankce za jejich nedodržování.

Požadavky na staveniště

Obecné požadavky, požadavky na zajištění staveniště, zařízení pro rozvod energie a požadavky na venkovní pracoviště na staveništi jsou uvedeny v příloze č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

Obecné požadavky na obsluhu strojů, požadavky při práci se stroji pro zemní práce, požadavky na míchačky, betonárny, dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí, čerpadla směsí a strojní míchačky, přepravníky a stabilní skladovací zařízení sypkých hmot, mechanické lopaty, vibrátory, beranidla a vibrační beranidla – strojní, stavební elektrické vrátky, jednoduché kladky pro ruční zvedání břemen, stavební výtahy, přepravu strojů a společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce jsou uvedeny v příloze č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

Požadavky na skladování a manipulaci s materiálem, přípravu před zahájením zemních prací, zajištění a provádění výkopových prací, zajištění stability stěn výkopů, svahování výkopů, zvláštní požadavky na zemní práce ovlivněné zmrzlou zeminou, ruční přepravu zemin, betonářské práce a práce související, zednické práce, montážní práce, bourací práce, svařování a nahřívání živců v tavných nádobách, malířské a natěračské práce, sklenářské práce, práce na údržbě a opravách staveb a jejich technického vybavení, práce nad vodou nebo v její těsné blízkosti a další jsou uvedeny v příloze č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Náležitosti oznámení o zahájení prací

Náležitosti oznámení o zahájení prací jsou uvedeny v příloze č. 4 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, při jejichž provádění vzniká povinnost zpracovat plán

Práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, při jejichž provádění vzniká povinnost zpracovat plán, jsou uvedeny v příloze č. 5 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Protipožární ochrana

Řídí se požárními předpisy.

8. ZÁVĚR

Zpracovaná dokumentace byla projednána a odsouhlasena s dotčenými orgány a organizacemi.