

Objednatel/Investor: **Ostravské vodárny a kanalizace a.s.**

Stavba: Oprava vodovodu ve Svinově - přemostění Odry

Stupeň: **DUSP + DPS** (dle vyhl. č. 499/2006 Sb. – př.9 a 13)

Zakázka č.: **Ge-13-2023**

Datum: 11/2023

D.1.201/1 – Technická zpráva

SO 201 – Tramvajový most / konstrukční úpravy

Organizace: **GePS-Geotechnik, s.r.o.**

Starobělská 3214/85, 700 30 Ostrava-Zábřeh

IČ: 06704778, DIČ: CZ06704778

Ing. Šípek Pavel, jednatel společnosti

[REDACTED], dat. schr.: ejexb5d

Vypracoval: [REDACTED], IS 00 – statika a dynamika staveb

Zodp. projektant: [REDACTED], IS 00 – statika a dynamika staveb,

IM 00 – mosty a inženýrské konstrukce

Vedoucí projektant: [REDACTED], IG 00 – geotechnika

TECHNICKÁ ZPRÁVA

**KONZOLOVÉ ULOŽENÍ VODOVODNÍHO
POTRUBÍ K NOSNÉ KONSTRUKCI
TRAMVAJOVÉHO MOSTU NA AKCI
"PŘELOŽKA VODOVODNÍHO POTRUBÍ
DN 200 DO TRAMVAJOVÉHO MOSTU,
SILNICE II/479 OSTRAVA, UL. OPAVSKÁ,
MOSTY 479-004 PŘES VODNÍ TOK ODRA"**

Vypracoval:

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]

Obsah technické zprávy

	strana
1. Úvod	3
2. Podklady, normy, literatura, software	4
3. Dispoziční řešení	5
4. Statické řešení	5
4.1. Statický systém	5
4.2. Zatížení	6
4.3. Statický výpočet	6
5. Konstrukční řešení	6
6. Výroba a dodávka konstrukce	7
6.1 Kvalita materiálů	7
7. Povrchová ochrana (PKO)	7
8. Provádění a montáž	8
9. Závěr	9

1. Úvod

Na základě poptávky a dle objednávky zadavatele ([REDACTED], GePS-Geotechnik, s.r.o.) a předaných podkladů (viz 2.1.) je provedeno statické posouzení konzolového uložení vodovodního potrubí ke stávající nosné konstrukci tramvajového mostu na akci "Přeložka vodovodního potrubí DN 200 do tramvajového mostu, Silnice II/479 Ostrava, ulic Opavská, mosty 479-004 přes vodní tok Odry".

Součástí statického posouzení je rovněž návrh a posouzení ocelových výměn pro umístění a uložení "odvodu úkapu".

Výpočet, veškerá posouzení i návrhy konstrukcí byly provedeny v souladu s normami ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 (EC 1), ČSN EN 1993 (EC 3), ČSN EN 1090 a ČSN 73 6203. Při výpočtech a posouzeních bylo využito výpočetního softwaru NEXIS 32. Součástí statického výpočtu je příloha, kterou tvoří výpis zadání a rovněž i výsledné vnitřní síly, reakce a deformace některých prvků (extrémy) výpočtových modelů konstrukce. Veškeré (kompletní) výsledky jsou pak příp. k dispozici u autora tohoto projektu.

Konstrukce byla dle výše uvedených norem posouzena na mezní stav únosnosti i mezní stav použitelnosti a bylo tedy statickým výpočtem prokázáno, že celá stavba (i její jednotlivé nosné prvky) je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a) zřícení stavby nebo její části
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce a také
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině

Poznámky: Tato dokumentace (DPS) je určena pro provedení stavby. Před zahájením realizace stavby musí být vypracována dílenská (výrobní), případně i realizační (dodavatelská) dokumentace zhotovitele stavby a to minimálně za dohledu autora statické části [REDACTED].

2. Podklady, normy, literatura, software

2.1. Podklady

- 1) Vítkovice, ŽSKG (): Tramvajové mosty přes Odru - Ostrava, Gottwaldova třída, km 1,8938 - celk. dispozice, půdorysy, příčné a podél. řezy, detaily, mont. schéma - PP 07/1977
- 2) Dopravoprojekt Ostrava (): Mostní list z 6/1983
- 3) : Hlavní prohlídky mostu z 12/2020 a 12/2022
- 4) Marpo s.r.o.: Zpráva o provedení korozního průzkumu ok (12/2022)
- 5) : Návrh nového vodovodního potrubí včetně silových účinků na nosnou konstrukce mostu + návrh odvodu úkapu - výkresová dokumentace (vše 04/2024)
- 6) : Osobní prohlídka objektu a pořízená fotodokumentace (09-10 / 2020)

2.2. Normy

- 1) ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- 2) ČSN EN 1991-1 - Zatížení konstrukcí
- 3) ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí
- 4) ČSN EN 1993-1-2 - Navrhování ocelových konstrukcí - ocelové mosty
- 5) ČSN EN 1993-1-10 - Navrhování ocelových konstrukcí - houževnatost mat.
- 6) ČSN EN 1090 - Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí
- 7) ČSN 73 2603 - Ocelové mostní kce. - Dopln. specif. pro provádění...
- 8) ČSN 73 6203 - Zatížení mostů

2.3. Literatura

- 1) Studnička J., Wald F.: Ocelářské tabulky
- 2) TP 42: Opravy, obnovy a přestavby ocelových mostních konstr. mostů

2.4. Software

- 1) AutoCAD 2008 (Autodesk)
- 2) Nexis 32 3.100.121 (SCIA s.r.o.)
- 3) Microsoft Office 2004

3. Dispoziční řešení

V rámci projektované přeložky vodovodního potrubí DN 200 (PE D 225) ze silničního mostu do tramvajového mostu (Silnice II/479 Ostrava, ulic Opavská, mosty 479-004 přes vodní tok Odra) je nové vodovodní potrubí (PE D 225) umístěno uvnitř tramvajového mostu a to podél stěny v místě původních roštů pro kabely či kolektor, jak je možno dohledat v původní PD.

V místě nového uložení vodovodního potrubí budou stávající rošty odstraněny (na druhé straně komplet, na straně vodovodu tři horní zůstanou zachovány) a pro vynesení vodovodu budou v místě příčných žebër navařeny vynášecí konzoly.

Výškově bude vodovod (včetně izolace) umístěn cca 800 mm od pochůzí podlahy (plechu).

Přesné tvary a členění konstrukce viz výkresová dokumentace + původní PD.

4. Statické řešení

4.1. Statický systém

Ze statického hlediska se u nových vynášecích konzol jedná o jednoduché konzolové nosníky, které budou tuze vetknuty k pásnici příčného žebra (P 14 x 200 mm). Pro dokonalé konzolové (spojité) připojení budou v místě žebra přidány vodorovné výztuhy, které protáhnou konzolu až ke stěně hlavního nosníku.

Tímto napojením a propojením bude zajištěna prostorová tuhost nově přidaných vynášecích konzolových nosníků.

4.2. Zatížení

Zatížení stálé: viz. statický výpočet – dle ČSN EN 1991 (str. 3.1-3.2), $g_s = 1,35$

Zatížení nahodilé: rovnoměrné

- kabely + kolektor (dle pův. PD): 8,00 kN/m
- kabely 4x D 50 (dle skutečnosti): 0,40 kN/m
- vodovod (+ voda + TI): 0,44 kN/m
- údržba: 0,75 kN/m²
- montážník (servis, údržba): $F_k = 1,5$ kN
- tramvaj (vlak) - nápravové síly: $Q_k = 120$ kN

dynamický součinitel dle PD: $\delta = 1,16$
součinitel nahodilého zatížení $g_d = 1,5$

4.3. Statický výpočet

Statický výpočet byl proveden dle uvedených platných norem, viz. kapitola 2.2. Globální analýza (výpočet vnitřních sil a deformací) byl proveden na dílčím modelu i 3D modelu konstrukce včetně segmentu nosné konstrukce mostu vytvořeném pomocí statického programu NEXIS 32 (SCIA s.r.o.). Návrh a posouzení jednotlivých profilů však byl proveden manuálně.

5. Konstrukční řešení

Nosné ocelové konstrukce jsou navrženy takto:

Konzoly – jsou navrženy z válcovaného profilu HEA 120, které budou přivařeny čelně k pásnicím stávajících příčných žeber (á 2,7 m) a to dokola koutovým svarem $a = 5$ mm v případě pásnic a koutovým svarem $a = 3$ mm v případě stojin.

Výztuhy – jsou navrženy z pásoviny P 10 x 90 mm, tj. na šířku příčných žeber mostu až po vnější stěnu hlavního nosníku jako protažení obou pásnic konzoly, a přivařeny budou dokola koutovým svarem $a = 5$ mm.

Výměny – pro vynesení nových ocelových výlevek odvodu úkapu jsou navrženy z válcovaného profilu L 100 x 65 x 7 mm. Výměny musí být přivařeny ke stávajícím příčným výztuhám pochůzího plechu (á 1,5 m) a zároveň i k samotnému pochůzímu plechu tl. 10 mm po celé délce výměny a to koutovým svarem $a = 6$ mm.

Ostatní ocelové konstrukce jsou konstrukčně navrženy (Ing. Klimkem) takto:

Potrubní podpěry – pro podepření potrubí jsou navrženy podélné profily, na kterých jsou shora namontovány kluzné dvojité objímky, jež budou podepírat potrubí v rozteči max. 1,5 m. Podpěry podélných profilů jsou navrženy z dvojité konzoly viz detailní výkres. Pro správnou dilataci potrubí jsou po trase rozmístěny kompenzátory a pevné body.

Odvodu úkapu – je navržen ze svařence, který tvoří plech o tloušťce 5 mm. Dno svařence je vyspádováno do jednoho místa, kde je osazen otvor o dimenzi DN 250 (273 mm), který odvádí úkapy pod podlahu mostu. Dimenze otvoru je navržena i na havarijní odvedení pitné vody v případě prasknutí potrubí. Ke konstrukci mostu je svařenec připevněn pomocí výměn (L 100 x 65 x 7 mm). Detailní napojení vč. velikosti svarů je patrné z výkresové dokumentace a statického výpočtu.

Prostup mříží – z důvodu osazení nového potrubí pitné vody a posunutí od stěny dle požadavku je nutno zhotovit nové dveře v nové pozici. Dveře budou odpovídat

původním. Mříž v místě demontáže stávajících dveří bude doplněna. Bude dodržen minimální průchod 600 mm. Pro prostup potrubí bude zhotoven dělený rám, který bude navařen na stávající mříže tak, aby se dodržela celistvost konstrukce - viz výkres prostupu mříží.

6. Výroba a dodávka konstrukce

Výroba a dodávka ocelových konstrukcí musí odpovídat ČSN EN 1090 – Provádění ocelových kci. Konstrukce spadá dle ČSN EN 1090-2 do třídy provedení EXC2.

6.1. Kvalita materiálů

Ocel – navržena jakost S 235, podrobně viz statický výpočet. Ikdyž se nejedná o hlavní nosnou konstrukci mostu, navíc je $t_{\max} = 10 \text{ mm}$, tak vzhledem k součásti mostu je požadavek na houževnatost - křehký lom: 27 J při $-35 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Šrouby – jsou navrženy v kvalitě 8.8

7. Povrchová ochrana (PKO):

Všechny konstrukční ocelové prvky budou kompletně otryskány (v případě nových prvků stupeň min. Sa 2 1/2, v případě stávajících upravovaných prvků St 3) s drsností povrchu $Ra \text{ } 10\text{-}12 \text{ }\mu\text{m}$ a opatřeny 1 x základním nátěrem o minimální tloušťce $80 \text{ }\mu\text{m}$. Podle ČSN EN ISO 12944 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy je konstrukce zařazena do skupiny korozní agresivity s odvozeným stupně agresivity C4 vysoká, z čehož plyne minimální počet vrstev 1 + 2 v kvalitě dle ČSN 038240, tab. II. 1). Předpokládaná požadovaná minimální životnost ochranného nátěrového systému ocelové konstrukce: vysoká (H) > 15 let.

V rámci této PD je navržena tato skladba nátěrů:

- základní nátěr: dvousložkový epoxidový s pigmenty z železité slídy a aluminia který, rovněž obsahuje speciální složky penetrující existující rez (např. Normastic 405 AL) o síle $80 \text{ }\mu\text{m}$
- svrchní nátěr: dvousložkový modifikovaný epoxidový vytvrzovaný polyamidem (např. Epotex HB) o síle $2 \times 80 \text{ }\mu\text{m}$, tedy celkově $160 \text{ }\mu\text{m}$.
- celková tloušťka navrženého nátěrového systému je $240 \text{ }\mu\text{m}$.

8. Provádění a montáž

Montáž ocelových mostních konstrukcí smí provádět organizace, která má zavedený systém managementu kvality a prokáže splnění požadavků ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a ČSN 73 2603 - Ocelové mostní konstrukce. - Doplnující specifikace pro provádění, kontrolu a prohlídky.

Podrobný postup provádění bude navržen až v kooperaci s vybraným dodavatelem stavby. Předpokládá se tento postup:

- 1) Před realizací stavby je třeba, aby dodavatel nechal vypracovat a následně schválit výrobní a dodavatelskou dokumentaci stavby. Tato PD musí být odsouhlasena minimálně autorem této statické části, [REDACTED].
- 2) Technologický postup dodavatele včetně kontroly systému PKO i včetně organizace dopravy a montáže na stavbě a okolí bude nutno předložit ke schválení GP, AD i investorovi.
- 3) Provedení zpevněné plochy pro pohyb mechanismů (autojeřáb, plošina, atd.), nejlépe přímo pod mostem pro snadnější dopravu, montáž i demontáž.
- 4) Jako první musí být odstraněny (odřezány, odbroušeny) stávající výlevky odvodu úkapu a také stávající konzoly pro kabelová vedení (celkem 11 ks = 4 ks v místě nově navrženého vodovodu + všech 7 ks na protější straně). Zároveň bude provedena demontáž stávající mřížové stěny.
- 5) Konstrukční úpravy podlahy – vyřezání podlahových plechů pro osazení výlevek odvodu úkapu, doplnění výměn pro vynesení výlevek a montáž samotných ocelových výlevek úkapu.
- 6) Provedení montáže potrubních konzol, vč. výztuh příčných žeber mostu. Konzoly přivařeny čelně k pásnicím stávajících příčných žeber. Výztuhy z pásovin P 10 x 90 mm, navrženy na šířku příčných žeber mostu až po vnější stěnu hlavního nosníku jako protažení obou pásnic konzoly.
- 7) Provedení montáže potrubních podpěr a montáž upravené mřížové stěny s dveřmi.
- 8) Zaměření a vyrovnání konstrukce.
- 9) Předání dokončené konstrukce (stavby) investorovi.

9. Závěr

Navržené technické řešení vychází z nynějších znalostí z podkladů a zejména pak z osobních prohlídek, provedených sond a ze závěrů stavebně technického průzkumu.

Na závěr bych rád podotkl, že tato dokumentace (DSP+DPS) je určena k provádění stavby (zároveň i pro stavební řízení). Je však nutné, aby výrobní (dílenská) dokumentace byla vypracována přinejmenším za dohledu a konzultace projektanta statiky [REDACTED]. Rovněž tak je bezpodmínečně nutné, aby byly konzultovány veškeré změny či úpravy tohoto projektu.

V Hlučíně 10. května 2024

[REDACTED]