

STAVBA:

Oprava mostních objektů v úseku Liběšice - Ústěk

OBJEDNATEL:



Správa železnic, státní organizace

Dlážděná 1003/7

110 00 Praha 1, Nové Město

PROJEKTANT:



Egneza

Egneza s.r.o.

Kpt. Jaroše 35/20

434 01 Most

Účel PD: DSP	ODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	Datum:	03/2022
	ING. MICHAL BERNÁT	ING. MICHAL BERNÁT	Měřítko:	-
			Formát:	-
Egneza s.r.o., Kpt. Jaroše 35/20, 434 01 Most, tel.: 733 774 924, e-mail: bernat@egneza.cz			Zakázka:	18E72
OBJEKT: SO 03 Propustek v km 59,703			Část:	D.1.3
			Příloha:	
PŘÍLOHA: TECHNICKÁ ZPRÁVA			1	

1	Identifikační údaje stavby	3
1.1	Stavba.....	3
1.2	Stavebník.....	3
1.3	Projektant	3
2	Základní údaje o propustku	3
3	Účel a rozsah stavby, podklady	4
3.1	Rozsah navrhovaných opatření – SO 03.....	4
3.2	Seznam vstupních podkladů.....	4
3.2.1	Doklady a vyjádření.....	4
3.2.2	Normy a předpisy	5
3.2.3	Výjimky z předpisů a norem	5
3.2.4	Hydrologické údaje.....	5
4	Technický popis dosavadního stavu objektu	5
4.1	Základní údaje stávajícího propustku	5
4.2	Zjištěný současný stav propustku.....	6
5	Zdůvodnění navrženého technického řešení	6
5.1	Vazba na výhledové záměry	6
6	Technický popis nového stavu objektu.....	7
6.1	Základní údaje nového propustku	7
6.2	Prostorové parametry	8
6.2.1	Volný mostní průřez, železniční svršek	8
6.3	Návrhové zatížení.....	8
6.4	Hydrotechnické posouzení	8
6.5	Výkopy, pažení, bourání.....	9
6.5.1	Geologické podmínky	9
6.6	Zemní práce.....	9
6.7	Založení.....	10
6.8	Spodní stavba	10
6.8.1	Pracovní spáry	10
6.9	Přechodové zídky	10
6.10	Nosná konstrukce	11
6.11	Izolace a odvodnění.....	11
6.12	Římsy.....	11
6.12.1	Dilatační spáry říms	11
6.13	Dlažby a obklady	11

6.14	Opatření proti bludným proudům	12
6.15	Přechodové oblasti, zásypy	12
6.16	Terénní úpravy, dlažby a obklady	13
6.17	Obnova kolejového svršku	13
6.18	Přehled použitých materiálů	14
6.18.1	Beton	14
6.18.2	Ocel – betonářská výztuž	14
6.18.3	Bednění pro betonáž	14
7	Postup výstavby, způsob provádění stavby	15
7.1	Kácení, mýcení	16
8	Ochrana inženýrských sítí	16
8.1	ČD-Telematika	16
8.2	OR UNL SSZT	16
9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	17
10	Přílohy	19
10.1	Hydrotechnické posouzení	19
	Statický výpočet koncového čela	20
	Statický výpočet flexibilní ocelové konstrukce	20
10.2	Tabulka zatížitelnosti	24

1 Identifikační údaje stavby

1.1 Stavba

<i>Stavba</i>	Oprava mostních objektů v úseku Liběšice – Ústěk
<i>Objekt</i>	SO 03 Propustek v km 59,703
<i>Katastrální území</i>	Zimoř (682 594)
<i>Obec</i>	Liběšice (565 121)
<i>Kraj</i>	Ústecký

1.2 Stavebník

<i>Název</i>	Správa železnic, státní organizace
<i>IČ</i>	70 99 42 34
<i>Adresa</i>	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

1.3 Projektant

<i>Název</i>	Egnez s.r.o.
<i>IČ</i>	072 74 564
<i>Adresa</i>	Kpt. Jaroše 35/20, 434 01 Most
<i>Osoby s autorizací</i>	Ing. Michal Bernát autorizovaný inženýr v oboru mosty a inž. konstrukce č. autorizace: 0301483
<i>Odpovědný projektant objektu</i>	Ing. Michal Bernát

2 Základní údaje o propustku

<i>Název propustku</i>	Propustek v km 59,703
<i>Stávající a nový vlastník objektu</i>	Česká republika, Správa železnic, státní organizace
<i>Správce trati</i>	Správa železnic, s. o., Oblastní ředitelství Ústí nad Labem
<i>Staničení objektu</i>	Km 59,703
<i>Traťový úsek</i>	TÚ 1131 Lovosice – Česká Lípa hlavní nádraží
<i>Situování objektu v terénu</i>	Objekt leží v extravilánu obce Zimoř.
<i>Účel objektu</i>	Propustek převádí trať přes občasnou vodoteč.

3 Účel a rozsah stavby, podklady

Propustek v km 59,703 je jednokolejný o jednom poli a převádí jednokolejnou neelektrifikovanou železniční trať TÚ 1131 Lovosice – Česká Lípa hlavní nádraží přes občasnou vodoteč (voda z přílehlých příkopů). Propustek se nachází v blízkosti železničního přejezdu v km 59,696 - P3357.

Stávající propustek v km 59,703 je ve špatném stavebně-technickém stavu. Beton nosné konstrukce (železobetonová trubní konstrukce a koncových čel je zdegradovaný, jsou patrné trhliny v nosné konstrukci. Koryto v propustku včetně předpolí je zanesené.

K předloženému řešení bylo přistoupeno, aby byl zajištěn dobrý technický a stavební stav propustku a byly zajištěny požadované prostorové parametry na objektu.

Navržené řešení bylo projednáno a odsouhlaseno investorem na výrobních poradách.

3.1 Rozsah navrhovaných opatření – SO 03

Na místě původního propustku bude postaven nový propustek tvořený flexibilní ocelovou konstrukcí DN 600 mm. Na vtokové straně trati bude vybudována železobetonová čelní zeď. Na výtoku bude koncové šikmé ukončení ve sklonu svahu 1:1,15. Trouba bude opatřena žárovým zinkováním tl. 42 µm a oboustranně nalaminovanou HDPE folií tl. 250 µm. Nosná trubní konstrukce bude uložena na zhutněné lože ze štěrkopísku 0-22. Na konstrukci nebude osazeno zábradlí. Koryto na vtoku a výtoku se provede vydlážděním z lomového kamene tl. 200 mm do betonového lože min. tl. 100 mm, na obou stranách trati pak naváže na stávající stav a bude zakončeno betonovým prahem. Přílehlé dotčené svahy budou opatřeny dlažbou z lomového kamene tl. 200 mm do betonového lože tl. 100 mm (včetně vložené výztuže betonového lože).

3.2 Seznam vstupních podkladů

Projektová dokumentace stavby ve stupni DSP je zpracována dle podmínek ve smlouvě o dílo uzavřené mezi objednatelem a projektantem se zpracováním požadavků a podmínek určených objednatelem na výrobních poradách stavby konaných v rámci zpracovávání dokumentace.

Další fází bude vypracování RDS+VTD příslušných příloh v rámci dokumentace dodavatele, kde budou upřesněna konkrétní řešení jednotlivých částí stavby zhotovitelem.

3.2.1 Doklady a vyjádření

Při zpracovávání výkresu stávajícího stavu byla k dispozici částečná archivní dokumentace stávajícího propustku. Dále jsou uvedeny podklady pro zpracování projektové dokumentace:

- Všeobecné podmínky na projektovou dokumentaci železničních staveb.
- Geodetické zaměření 07/2013, SŽ s. o., SŽG Praha.
- Doměření projektantem 01/2022 (včetně nivelace).
- Digitální snímek katastrální mapy 02/2022.
- Výpis údajů z katastru nemovitostí 02/2022.
- Fotodokumentace.
- Vyjádření správců inženýrských sítí.

3.2.2 Normy a předpisy

Při pracích na vypracování projektové dokumentace byly používány zejména následující normy a předpisy, všechny v posledním platném znění včetně příslušných změn, oprav a dalších souvisejících předpisů.

- [1] Směrnice GR SŽDC č. 11/2006
- [2] Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
- [3] ČSN EN 206+A2 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [4] ČSN P 73 2404 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplňující informace
- [5] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [6] ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- [7] ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- [8] ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- [9] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- [10] ČSN 73 6200 Mosty – terminologie a třídění
- [11] ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- [12] ČSN 73 6301 Projektování železničních drah
- [13] SŽDC S3 Železniční svršek
- [14] SŽ S4 Železniční spodek
- [15] MVL 102 Přechody mezi nosnými konstrukcemi, mezi nosnou konstrukcí a opěrou, mezi spodní stavbou a tělesem železničního podku
- [16] TNŽ 73 6280 Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů

3.2.3 Výjimky z předpisů a norem

Navrhované technické řešení není podmíněno žádnými zásadními výjimkami z předpisů a norem ani jinými úlevovými řešeními.

3.2.4 Hydrologické údaje

Na základě žádosti zpracovatele dokumentace stanovil Český hydrometeorologický ústav základní hydrologické údaje (podle ČSN 75 1400) v zájmovém území. Vzhledem malé ploše povodí nebyly stanoveny relevantní data.

Hydrotechnické posouzení nově navrženého profilu viz příloha dokumentace. Vzhledem k výše uvedeným datům je nová konstrukce propustku posouzena pro $Q_{100} = 0,90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (posouzení navrženého profilu).

4 Technický popis dosavadního stavu objektu

4.1 Základní údaje stávajícího propustku

<i>Druh nosné konstrukce</i>	Železobetonová trubní konstrukce DN 600
<i>Popis spodní stavby včetně</i>	Betonové čelní zdi

křídél

<i>Počet mostních otvorů</i>	1
<i>Délka přemostění</i>	0,60 m
<i>Šířka propustku</i>	4,50 m (L 4,60 m)
<i>Rozpětí nosné konstrukce</i>	0,70 m
<i>Stavební výška</i>	0,435 m
<i>Výška obrysu kolejového lože</i>	0,32 m
<i>Volná výška pod propustkem</i>	0,60 m
<i>Světlost kolmá</i>	0,60 m
<i>Šikmost</i>	Šikmý
<i>Úhel křížení</i>	68 °
<i>Rok výstavby</i>	-
<i>Traťová třída zatížení</i>	C3/70
<i>Údaje o stávající koleji</i>	Jednokolejná neelektrifikovaná trať, v přechodnici z oblouku R = 350,0 m, převýšení D = 57 mm

4.2 Zjištění současného stavu propustku

Propustek v km 59,703 je jednokolejný a převádí jednokolejnou neelektrifikovanou železniční trať TÚ 1131 Lovosice – Česká Lípa hlavní nádraží přes občasnou vodoteč (voda z přilehlých příkopů).

Stávající propustek je tvořen železobetonovou trubní troubou zakončenou na obou stranách trati betonovými čelními zdmi. Založení se předpokládá plošné na betonových základových pasech. Na propustku není zábradlí.

Stávající propustek v km 59,703 je ve špatném stavebně-technickém stavu. Propustek je značně zanesen naplaveninami a na obou stranách silně porostlý vegetací. Dochází k degradaci betonu nosné konstrukce a čelních zdí včetně říms. Na propustku jsou nevyhovující prostorové parametry včetně přechodů do otevřeného kolejového lože.

5 Zdůvodnění navrženého technického řešení

Objekt řeší rekonstrukci propustku v km 59,703 trati Lovosice – Česká Lípa.

K předloženému řešení bylo přistoupeno, aby byl zajištěn dobrý technický a stavební stav propustku.

Jedná se o stavbu dráhy, je součástí liniové stavby.

5.1 Vazba na výhledové záměry

Předmětná stavba je koordinována se stavbou Oprava trati v úseku Liběšice – Úštěk, v rámci které dochází k opravě železničního svršku a úpravě GPK v úseku Liběšice – Úštěk, kde se nachází také předmětné propustky. Kolej v novém stavu je převzata z akce „Oprava trati v úseku Liběšice – Úštěk“, zpracovatelem dokumentace je Správa železniční geodézie, SŽ, s. o.

Železniční svršek v celém úseku a železniční spodek mimo propustek jsou řešeny v rámci související stavby. Navázání na nový tvar tělesa náspu bude v souladu s provedením související stavby. Konkrétní řešení tělesa (svršek + spodek včetně součástí – např. přejezdy) není v době zpracování dokumentace na opravu propustku známo. Obě stavby je nutné koordinovat.

6 Technický popis nového stavu objektu

Stávající nosná konstrukce a předepsané části spodní stavby propustku budou odstraněny. Demolice budou probíhat postupně v návaznosti na plán organizace výstavby za úplné výluky na trati.

Na místě původního propustku bude zhotoven nový flexibilní ocelovou konstrukcí z vlnitého plechu tl. 2 mm o světlosti 600 mm s vlnou 68 x 13 mm. Trouba bude opatřena žárovým zinkováním tl. 42 µm a oboustranně nalaminovanou HDPE folií tl. 250 µm. Nový propustek bude proveden jako šikmý. Na vtoku propustku bude provedena nová železobetonová čelní zeď s římsou. Na výtokové straně bude koncové šikmé ukončení ve sklonu svahu 1:1,15. Trouba bude uložena na šterkopískový podsyp v podélném spádu 2,0 %.

Práce na železničním svršku jsou součástí výše uvedené související stavby.

Přestavba zahrne:

- Odtěžení železničního tělesa nad propustkem (v rámci související stavby).
- Ubourání stávající konstrukce propustku.
- V případě potřeby provizorní převedení vody.
- Provedení výkopu pro vybudování základových konstrukcí.
- Provedení a ochrana základové spáry.
- Betonáž podkladních betonů, železobetonových základů vtokového čela a koncového pasu na výtoku propustku.
- Osazení flexibilní konstrukce.
- Betonáž dříku a římsy koncového čela.
- Provedení zásypů až do úrovně zemní pláň.
- Provedení kamenných dlažeb do betonu na vtoku a na výtoku.
- Provedení železničního svršku viz související stavba.
- Úprava přechodu zemního tělesa z objektu do tratě.
- Terénní úpravy a dokončovací práce.

6.1 Základní údaje nového propustku

<i>Druh nosné konstrukce</i>	Flexibilní ocelovou konstrukcí z vlnitého plechu tl. 2 mm o světlosti 600 mm s vlnou 68 x 13 mm
<i>Popis spodní stavby včetně křídel</i>	Na vtoku trati kolmé železobetonové koncové čelo ve formě tížné zdi
<i>Počet mostních otvorů</i>	1
<i>Délka přemostění</i>	0,60 m
<i>Šířka propustku</i>	46,925 m (L 6,40 m)

<i>Světlost nosné konstrukce</i>	0,60 m
<i>Stavební výška</i>	0,725 m
<i>Výška obrysu kolejového lože</i>	0,55 m
<i>Volná výška pod propustkem</i>	0,60 m
<i>Šikmost</i>	Šikmý
<i>Úhel křížení</i>	68 °
<i>Uvažované zatížení</i>	Dle ČSN EN 1991-2, součinitel $\alpha = 1,10$

6.2 Prostorové parametry

6.2.1 Volný mostní průřez, železniční svršek

Propustek se nachází v širé trati, geometrické uspořádání vychází z použití VMP 2,5 dle ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů. Kolej na propustku je přechodnicí. Dle článku 5.2.1 je rezerva mezi VMP a překážkou min. 125 mm na mostních objektech s kolejovým ložem, zde se však neuplatní.

Požadovaná minimální výška (510+40 mm) a šířka (2200 mm od osy koleje) nutného obrysu kolejového včetně rezerv bude splněna (ČSN 73 6201 – čl. 14.2). Prostorové uspořádání splní podmínky pro volný schůdný a manipulační prostor.

Předmětná stavba je koordinována se stavbou Oprava trati v úseku Liběšice – Úštěk, v rámci které dochází k opravě železničního svršku a úpravě GPK v úseku Liběšice – Úštěk, kde se nachází také předmětné propustky. Kolej v novém stavu je převzata z akce „Oprava trati v úseku Liběšice – Úštěk“, zpracovatelem dokumentace je Správa železniční geodézie, SŽ, s. o. Kolej se na propustku nachází v levostranném oblouku o $R = 352,1$ m, převýšení $D = 60$ mm, niveleta klesá 16,104 ‰.

Stávající inženýrské sítě se na propustku nenachází a nové budou vloženy dle S4 (v případě uložení v místě stezky).

6.3 Návrhové zatížení

Statický výpočet je v příloze tohoto projektu. Návrhové zatížení je pro 3. třídu podle kategorizace trati z hlediska mostů podle ČSN EN 1991-2: model zatížení LM71 – charakteristická hodnota svislé síly $Q_{vk} = 250$ kN (odpovídá původnímu zatěž. vlaku UIC-71), klasifikační součinitel $\alpha = 1,1$, tzn. nápravové síly charakteristické $4 \times Q_k = 4 \times (1,1 \times 250) = 4 \times 275$ kN. Zatížitelnost nosné konstrukce je $Z_{LM71} = 7,33$.

Statický výpočet vtokového koncového čela je uveden v příloze této technické zprávy.

6.4 Hydrotechnické posouzení

Hydrotechnické posouzení nově navrženého profilu viz příloha dokumentace. Vzhledem k výše uvedeným datům je nová konstrukce propustku posouzena pro $Q_{100} = 0,90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (posouzení navrženého profilu). Režim proudění nebude s volnou hladinou a energická výška nepřesáhne výšku vtokového čela.

6.5 Výkopy, pažení, bourání

Výkopové práce budou probíhat za výluky na koleji. Založení propustku se bude realizovat v otevřené stavební jámě se základním sklonem svahů 1:1. Případné změny oproti projektu v závislosti na zastižených podmínkách odsouhlasí TDS.

Před započítáním prací na bourání a výkopech je nutné provést vytyčení všech inženýrských sítí procházejících prostorem stavby a případně provést jejich zajištění (ochrana inženýrských sítí viz dále). V blízkosti inženýrských sítí budou práce prováděny ručně s maximální opatrností. Po dobu prací nesmí dojít k narušení nebo poškození stávajících inženýrských sítí, které procházejí v prostoru stavby.

Při všech zemních pracích je nutná přítomnost geologa. Zároveň je nutné průběžně vyhodnocovat stav sousedních objektů a pažících a provizorních konstrukcí.

Základovou spáru je nutné ochránit před znehodnocením před realizací podkladních betonů a základů. Je nutné předpokládat výskyt podzemní vody v úrovni základové spáry. Pro odvedení srážkové vody budou v případě potřeby osazeny do určených míst na dně stavební jámy betonové skruže. Odhalenou základovou spáru převezme geolog. Základová spára bude zhutněna, řádně očištěna a nebude znehodnocena působením vody a mrazu. Min. únosnost základové spáry bude 250 kPa.

Svahy budou průběžně sledovány geologem, který dle nutnosti případně rozhodne o změně sklonu svahů příslušné části výkopu.

Během zpracování projektu stavby nebyla k dispozici archivní dokumentace objektu, skryté tvary spodní stavby a nosné konstrukce stávajícího propustku se mohou lišit od předpokladů projektu, v případě nejasností budou práce přerušeny a TDS rozhodne o dalším postupu.

Po odstranění předepsané části koleje a železničního svršku (v rámci související stavby) bude snesena stávající nosná konstrukce a ubourány opěry a čelní zdi do předepsané úrovně. Výkop bude otevřená stavební jáma se sklonem svahů 1:1.

Pro manipulaci a další práce související s podzemními vedeními inženýrských sítí musí být splněny všechny podmínky jednotlivých správců – viz dokladová část dokumentace.

6.5.1 Geologické podmínky

Pro potřeby přestavby propustku nebyl po dohodě s objednatelem proveden inženýrsko-geologický průzkum.

Nepředpokládá se zastižení nepříznivých geologických poměrů při rekonstrukci objektu. Stávající propustek nevykazuje poruchy v oblasti založení.

6.6 Zemní práce

Odstraní se traviny z místa stavby. Provedou se potřebné nepažené výkopy a odkopy. Předpokládá se zastižení zemin charakteru S4/SM (písek hlinitý). Vykopaná zemina se vytrídí a vhodná se použije na zpětné zásypy, ostatní nevhodná a přebytečná se umístí na skládku.

Po zřízení betonových konstrukcí propustku se provedou zásypy z vhodné propustné nesoudržné a nenamrzavé zeminy v souladu s předpisem SŽ S4. Využije se v případě vhodnosti vytěžený materiál z výkopů. Pokud bude chybět vhodný zásypový materiál, použije se dovezená šterkodrt' a šterkopísek. Míra zhutnění bude v souladu s předpisem SŽ S4 v hodnotě $I_D = 0,95$ případně 100 % PS. Hutnění bude ve vrstvách max. tloušťky 300 mm. Na pláni tělesa žel. spodku se docílí E_{pl} dle požadavků související spodní stavby, předpokládá se $E_{pl} = \min. 50 \text{ MPa}$.

Sklon zemního tělesa na obou stranách bude 1:1,5. Na všech částech zasažených stavbou bude na povrchu ohumusování v tloušťce min. 100 mm (mimo plochy opatřené kamennou dlažbou). Svahy upraveného zemního tělesa se osejí travním semenem v množství 45–60 g/m².

6.7 Založení

Založení propustku bude lože ze štěrkopísku 0-22, které bude hutněno na 95% podle standardní Proctorovy zkoušky (PS). Horní vrstva lože v tloušťce 50 mm nebude zhutněna, aby po uložení trouby byl veškerý prostor mezi vlnami důkladně vyplněn. Po osazení ocelové nosné konstrukce propustku se provedou zásypy ze štěrkodrti 0-32. Míra zhutnění musí odpovídat min. 98 % PS.

6.8 Spodní stavba

Spodní stavbu tvoří kolmé železobetonové koncové čelo ve formě tížné zdi na vtoku propustku.

Délka čela je 3,0 m. Čelo sestává ze základového pasu a dříku z betonu **C25/30-XC4, XF3**.

Základy mají šířku 1,4 m a výšku 0,80 m. Horní povrch základů je vyspádovaný směrem od dříku k okrajům – přední výstupek ve sklonu 4 %.

Šířka dříků je 0,9 m, výška dříku je konstantní 0,90 m. Na rubu bude horní povrch dříků klesat ve sklonu 10 % od římsy.

Na čele bude na dřík vybudována železobetonová římsa (viz dále).

Všechny železobetonové části čel budou vyztuženy ocelí **B500B**.

Čela bude uložena na podkladním betonu **C12/15-X0** tl. 0,10 m.

Systém vodotěsné izolace viz níže.

6.8.1 Pracovní spáry

V povrchu betonu budou pracovní spáry tvořeny v rubu i líci konstrukce trojúhelníkovou lištou a těsněny trvale pružným tmelem. V případě zasypané části bude spára těsněna natavovaným asfaltovým pásem s vysokou průtažností tl. 5 mm šířky 400 mm.

Povrch pracovních spár bude mírně vyspádován cca 1 % nebo převýšen tak, aby po dotvarování plastického betonu po uložení vznikla alespoň plocha vodorovná, nikdy však bezodtoká. Pracovní spára musí být zbavena cementového mléka a před betonáží dříků opěr a křídel musí splňovat požadavky TKP.

Pracovní spára mezi dříkem a římsou bude před následujícími pracemi důkladně vymyta vodou a vystříkána vzduchem, poté bude ošetřena spojovacím kontaktním můstkem před betonáží říms.

6.9 Přejížděcí zídka

Přejížděcí zídka do širé trati je řešena na konci čelní zdi přejížděcími prefabrikovanými železobetonovými zídkami pouze na straně Česká Lípa město(vč.) z důvodu blízkého přejížděcího P3357.

Zídka bude osazena na vrstvu podkladního betonu **C12/15 – X0** tl. 100 mm. Horní hrana dříku zídky klesá ve sklonu 12 % a zajistí tedy plynulý přechod do trati.

Na zídce bude osazena nová železobetonová římsa.

Po zhotovení zídek bude konstrukce v lici zasypána zhutněnou vyzískanou zeminou. Hutnění bude probíhat po vrstvách výšky max. 300 mm na míru min. 90 % PS. V rubu bude proveden zásyp z vhodné propustné nesoudržné a nenamrzavé zeminy v souladu s předpisem SŽ S4.

6.10 Nosná konstrukce

Nosná konstrukce bude tvořena flexibilní ocelovou konstrukcí z vlnitého plechu tl. 2 mm o světlosti 600 mm s vlnou 68 x 13 mm. Celková délka trouby činí 7,94 m a z důvodu délky bude trouba v jednom kusu. Trouba bude uložena na šterkopískový podsyp v podélném spádu 2,0 %. Na vtoku bude kolmé čelo a na výtoku bude šikmé ukončení ve sklonu svahu 1:1,15. Trouba bude opatřena žárovým zinkováním tl. 42 µm a oboustranně nalaminovanou HDPE folií tl. 250 µm.

6.11 Izolace a odvodnění

Ochrana nosné konstrukce propustku proti stékající vodě a zemní vlhkosti je zajištěna vlastnostmi materiálů prefabrikátů. Rub základů a dříku čela se opatří asfaltovými nátěry proti zemní vlhkosti (1 x asfaltový penetrační nátěr + 2 x asfaltový nátěr SA12). Jako ochrana nátěrů proti zemní vlhkosti bude použita geotextilie s ochrannou a drenážní funkcí o hmotnosti min. 600 g/m², tl. 6 mm, tažnost min. 70 %.

Přes pracovní spáry bude umístěn NAIP s vysokou průtažností tl. 5 mm v délce 400 mm (viz také výše). Přes NAIP umístěný v místě pracovních spár bude jako ochrana izolace sloužit geotextilie dle SVI.

6.12 Římsy

Na čelní zdi na a na přechodové zídce bude zhotovena nová železobetonová monolitická římsa z betonu **C30/37-XC4, XF3**, vyztužena betonářskou výztuží z oceli **B500B**. Římsa bude budována na pracovní spáru čela. Římsa bude s konstrukcí spřažena pomocí betonářské výztuže, která bude vyčnívat z jednotlivých monolitických částí. Římsu je možné na konstrukci čela budovat tehdy, jestliže spára vykazuje vlastnosti pracovní spáry dle TKP a příslušných norem. Spára bude ošetřena dle popisu výše. V podélném směru bude sklon římsy vodorovný.

Horní plocha římsy bude v příčném směru římsy klesat ve sklonu 4 % k ose koleje. V rubu je vytvořen 150 mm pod horním povrchem ozub šířky 40 mm, pod kterým bude ukončena izolace. Šířka horní plochy římsy je 440 mm. Výška lícové plochy římsy bude na všech částech 300 mm.

Je třeba dbát zvýšenou pozornost předepsanému ukládání betonářské výztuže a jejímu provázání s kotevní výztuží vycházející z dříků.

6.12.1 Dilatační spáry říms

Dilatační spáry říms budou tloušťky 20 mm. Vyplněny budou extrudovaným polystyrenem. Předtěsnění bude provedeno spárovým výplňovým profilem Ø 20 mm, těsnění elastickým tmelem šedé barvy. Pro lepší přilnavost těsnícího tmelu budou příslušné plochy říms opatřeny penetračním nátěrem.

6.13 Dlažby a obklady

Obkladem bude zpevněno okolí vtoku a výtoku z propustku. Na odláždění se použije lomový kámen tl. 200 mm do lože z betonu třídy **C20/25n-XF3**, tloušťky 100 mm vyztuženého svařovanou

KARI síť – pruty 6 mm – oka 100/100 mm. Spáry mezi kameny obložení šířky max. 30 mm (lokálně max. 45 mm) se vyplní cementovou maltou do hloubky 70 mm. Mezi obložení a konstrukcí spodní stavby bude dilatace ze stabilizovaného polystyrénu tl. 20 mm. U horního vodorovného povrchu bude do hloubky min. 30 mm zatmelena trvale pružným tmelem. Vyztužení podkladního betonu viz výše.

Šířka spár mezi kameny je max. 30 mm, lokálně lze připustit až 45 mm. Minimální rozměr kamene musí být 200 mm. Kámen má mít pevnost v tlaku min. 50 MPa, max. nasákavost 1,5 % objemové hmotnosti a součinitel odolnosti proti mrazu 0,75 (při 25 zmrazovacích cyklech). Více podrobností požadavků na vlastnosti použitých kamenů a způsob a rozměry spárování jsou uvedeny v MVL 649. Délky úprav jsou zřejmé z výkresové části projektové dokumentace.

6.14 Opatření proti bludným proudům

Zhotovitel použije takovou konstrukci a provedení konstrukcí ukončení v souladu s požadavky na primární ochranu proti účinkům bludných proudů. Tato opatření budou zohledněna při zpracování TPD.

U ostatních železobetonových částí nosné konstrukce a spodní stavby bude provedena primární ochrana, zejména se jedná o

- provedení dostatečné tloušťky krycí vrstvy výztuže,
- omezení možnosti vzniku trhlin; kromě návrhu uspořádání a dimenzí výztuže se jedná o nižší vodní součinitel nebo vhodný podíl frakcí kameniva v betonové směsi,
- použití vodivých distančních vložek pro výztuž je nepřípustné,
- je nutno používat portlandské cementy,
- povoleného obsahu chloridových iontů, chloridů a dalších požadavků dle příslušných předpisů.

Podle SR 5/7 je zvolena kombinace primární ochrany, sekundární ochrany a konstrukčních opatření bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce – stupeň č. 3 základních ochranných opatření.

6.15 Přechodové oblasti, zásypy

Železniční svršek v celém úseku a železniční spodek mimo propustek jsou řešeny v rámci související stavby. Navázání na nový tvar tělesa náspu bude v souladu s provedením související stavby. Konkrétní řešení tělesa (svršek + spodek) není v době zpracování dokumentace na opravu propustku známo.

Pro zásyp se nepředpokládá použití stávající zeminy. Zásyp bude proveden šterkodrtí 0-32. Šterkodrt' bude frakce 0-32 a hutněna po vrstvách max. 300 mm na $I_d = 0,90$.

První zásypová vrstva na horní ploše prefabrikátů pod šterkovým ložem bude ze šterkodrti frakce 16/32 tl. 100 mm tak, aby hrubá frakce kolejového lože nebyla přímo v kontaktu s horním povrchem prefabrikátu.

Požadavky na zásypový materiál jsou uvedeny v předpisu S4 Železniční spodek a OTP „Šterkopísek, šterkodrt' a recyklovaná šterkodrt' pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku.“

ZKPP nebude realizována, dle požadavku objednatele.

Při hutnění se v zásypu nesmí tvořit duté prostory a musí se vyloučit všechny hmoty, které by mohly vést ke tvorbě dutin. Po celou dobu výstavby se musí staveniště ochránit před škodlivým účinkem povrchových vod a musí se zajistit jejich odvedení. Při deštivém počasí se musí srážková voda průběžně odvádět z povrchu zemního tělesa a jeho svahů.

Budování zásypů zásadně nelze připustit ze zmrzlé zeminy a na části vrstvy násypu se zeminou promrzlou do hloubky 50 mm a více, při teplotách vzduchu nižších než -5°C a při mrznoucím dešti nebo trvalém sněžení.

6.16 Terénní úpravy, dlažby a obklady

Přechod z propustku na těleso dráhy bude proveden pomocí svahových kuželů a navázání na stávající svahy. Základní sklon všech svahů je 1:1,5.

Dotčené svahy budou opatřeny dlažbou z lomového kamene tl. 200 mm do betonového lože tl. 100 mm. Pod dlažbu bude použit beton **C20/25n-XF3**, spárování bude provedeno maltou **MC 25** na odolnost **XF4**. Dlažba bude vždy na všech stranách zakončena betonovým prahem 0,4 x 0,6 m, v patě svahu pak prahem 0,5 x 0,8 m. Mezi obložení a konstrukcí spodní stavby bude dilatace ze stabilizovaného polystyrénu tl. 20 mm. U horního vodorovného povrchu bude do hloubky min. 30 mm zatmelena trvale pružným tmelem.

Koryto bude v předepsané délce odlážděno lomovým kamenem do betonového lože. Veškerá dlažba bude z lomového kamene tl. 200 mm do betonového lože tl. 100 mm. Pod dlažbu bude použit beton **C20/25n-XF3**, spárování bude provedeno maltou **MC 25** na odolnost **XF4**. Dlažba bude vyspádována tak, aby došlo k plynulému navázání na přilehlý terén. Dlažba bude na obou koncích úprav zakončena betonovým prahem šířky 0,4 m a výšky 0,6 m.

Šířka spár mezi kameny je max. 30 mm, lokálně lze připustit až 45 mm. Minimální rozměr kamene musí být 250 mm. Kámen má mít pevnost v tlaku min. 50 MPa, max. nasákavost 1,5 % objemové hmotnosti a součinitel odolnosti proti mrazu 0,75 (při 25 zmrazovacích cyklech). Více podrobností požadavků na vlastnosti použitých kamenů a způsob a rozměry spárování jsou uvedeny v MVL 649. Vhodné jsou vyvřelé horniny, zejména žuly. Naopak nevhodné jsou horniny, které snadno měknou či vylouhováním ztrácejí soudržnost. Při volbě materiálu a provádění opevnění je nutno respektovat požadavky dané TKP kap. 5 a vzorovým listem železničního spodku Ž6 – Železniční těleso ve styku s vodními díly a toky. Délky úprav jsou zřejmé z výkresové části projektové dokumentace. Dlážděné části koryta budou vždy provedeny ve tvaru střelky, aby bylo zajištěno soustředění vody při malých a běžných průtocích.

Pro navázání nových svahových kuželů na navazující svahy tělesa bude na stávajících vytvořeno zazubení pro úplné provázání nové a stávající části.

6.17 Obnova kolejového svršku

Předmětná stavba je koordinována se stavbou Oprava trati v úseku Liběšice – Úštěk, v rámci které dochází k opravě železničního svršku a úpravě GPK v úseku Liběšice – Úštěk, kde se nachází také předmětné propustky. Kolej v novém stavu je převzata z akce „Oprava trati v úseku Liběšice – Úštěk“, zpracovatelem dokumentace je Správa železniční geodézie, SŽ, s. o. Kolej se na propustku nachází v přechodnici z oblouku $R = 352,1\text{ m}$, převýšení $D = 60\text{ mm}$, niveleta klesá 16,104 ‰.

6.18 Přehled použitých materiálů

6.18.1 Beton

Jednotlivé betonové části konstrukce budou tvořeny typovým betonem dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404:

Část mostní konstrukce	třída dle ČSN EN 206+A2
Podkladní beton	C12/15-X0 Cl 1,0 – D _{max} 22 – S3
Podkladní beton dlažeb vč. prahů	C20/25n-XF3 Cl 1,0 – D _{max} 22 – S1 (spárování MC 25 na odolnost XF4)
Koncový práh	C25/30-XC2, XF1 Cl 0,2 – D _{max} 22 – S3
Čelní zeď	C25/30- XC4, XF4, XD3 Cl 0,2 – D _{max} 22 – S3
Římsa	C30/37- XC4, XF4, XD3 Cl 0,2 – D _{max} 16 – S4

Veškeré betonové vyztužené nosné konstrukce budou s max. průsakem 20 mm (viz ČSN P 73 2404).

Pro stupně vlivu prostředí XF3 a XF4 je minimální obsah vzduchu 4,0 %. Pro XF3 je minimální obsah cementu 320 kg/m³, pro XF4 pak 340 kg/m³.

Pro stupně vlivu prostředí XF2, XF3 a XF4 bude kamenivo podle ČSN EN 12620 (v platném znění) s dostatečnou mrazuvzdorností.

Všechny betony jsou s předpokládanou životností 100 let dle ČSN P 73 2404.

Pro betonování a následné ošetřování betonu je nutné dodržet zejména podmínky uvedené v ČSN EN 13670. Trvání použitého ošetřování musí být funkcí vývoje vlastností betonu v povrchové vrstvě. Třidu ošetřování určí dodavatel. Je nutné beton v průběhu betonáže i v raném stáří chránit před deštěm a případnou tekoucí vodou.

6.18.2 Ocel – betonářská výztuž

Pro vyztužení všech železobetonových částí konstrukce mostu bude použita výztuž z oceli **B500B**. Svařitelnost je podle ČSN EN 1992-1-1 předpokládána, přičemž povolené postupy svařování jsou uvedeny v této normě s odvoláním na ČSN EN ISO 177601-1 a 177601-2 Svařování výztuže do betonu.

6.18.3 Bednění pro betonáž

Všechny plochy, které budou sloužit jako pracovní spára mezi konstrukcí a římsou, budou upraveny takovým způsobem, aby povrch odpovídal podmínkám TKP kap. 18 pro pracovní spáry.

Bednění se nesmí odstraňovat, dokud beton nedosáhne dostatečné pevnosti, aby nedošlo k poškození povrchů od úderů při odbedňování a betonový prvek přenesl zatížení v tomto stádiu. Z těchto důvodů může být k odbednění přikročeno třetí den po betonáži prvku.

7 Postup výstavby, způsob provádění stavby

Přestavba objektu bude probíhat za výluky na železniční trati.

Před započítím výluk budou provedeny přípravné práce, které budou zahrnovat zejména zřízení zařízení staveniště, vytyčení inženýrských sítí v prostoru stavby. Během zpracování projektu stavby nebyla k dispozici částečná archivní dokumentace objektu, skryté tvary spodní stavby stávajícího propustku se mohou lišit od předpokladů projektu.

Umístění zařízení staveniště vybere zhotovitel dle svých potřeb po dohodě s investorem. Zařízení staveniště lze umístit jen na pozemky, které jsou v majetku SŽ, s. o. a na kterých je umístěna stavba. Jestliže zhotovitel rozhodne o umístění zařízení staveniště na jiných pozemcích, je nutné toto s předstihem projednat s vlastníkem pozemku.

Bude snesen železniční svršek (v rámci související stavby) a stávající nosná konstrukce a spodní stavba. Následně bude postavena nová část propustku a obnoven železniční svršek (v rámci související spodní stavby). Zhotovitel vybere vhodný způsob pro příjezd na stavbu, předpokládá se příjezd po železniční trati. Zhotovitel zvolí vhodnou technologii odstranění stávající nosné konstrukce a spodní stavby dle svých zkušeností a možností s přihlédnutím na situaci v okolí stavby a celkové uspořádání a hmotnost jednotlivých částí konstrukce.

Všechny vybourané materiály budou odvezeny na skládku, případné úpravy či změny určí nebo schválí TDS.

Provádění vlastních výkopových prací musí respektovat zejména požadavky TKP, kap. 3.

Před zahájením montáže je nutné zkontrolovat geometrickou přesnost prefabrikátů, zda nevykazují deformace ve spojích, poškození či deformace pryžového integrovaného těsnění, poškození prefabrikátů aj. Takto neshodné prefabrikáty je nutné vyloučit z montážního procesu.

Pro ocelou flexibilní troubu je nutné dodržet všechny podmínky uvedené v TPD výrobku.

Při hutnění zásypu v okolí nové flexibilní ocelové konstrukce je třeba respektovat požadavky, aby nedošlo k poškození nebo nesprávné funkci výrobků. Nejprve bude zhotoveno lože ze štěrkopísku 0-22, které bude hutněno na 95% podle standardní Proctorovy zkoušky (PS). Horní vrstva lože v tloušťce 50 mm nebude zhutněna, aby po uložení trouby byl veškerý prostor mezi vlnami důkladně vyplněn. Po osazení ocelové nosné konstrukce propustku se provedou zásypy ze štěrkodrti 0-32. Míra zhutnění musí odpovídat min. 98 % PS.

K hutnění zeminy v blízkosti bočních stěn trouby a zejména pod rohy v dolní polovině trouby, kam je špatný přístup klasickými prostředky, je vhodné použít ruční pěchy o rozměru 5 x 10 cm. Ruční pěchy k hutnění vodorovných vrstev by neměly být lehčí než 9 kg a vlastní plocha pěchy by neměla být větší než 15 x 15 cm. Zasypávání a hutnění zeminy v oblasti kolem rohů trouby v dolní části trouby je velmi důležitým krokem. Materiál použitý v těchto místech musí dobře vyplnit prostory mezi vlnami. Protože tato místa je nesnadné zaplnit zásypem a zhutnit, je nutné věnovat těmto místům náležitou pozornost a ověřit, zda nedošlo k vytvoření dutých či nezhutněných míst.

Po dobu prací nesmí dojít k narušení nebo poškození stávajících inženýrských sítí, které procházejí prostorem stavby.

Předpokládaný termín realizace stavby je v roce 2022, termín bude odpovídat RPV. Samotná výluka na trati je předběžně navržena nepřetržitá v rozsahu 06/2022 při výluce 151N 7. 3. – 4. 8. 2022. Přesný termín bude odpovídat ročnímu plánu výluk dle RPV 2022. Vzhledem k omezené době pro výluku je nutné počítat s prodlouženým pracovním režimem, avšak s ohledem na hygienické požadavky

dle umístění stavby. Je možné přerozdělit časové intervaly pro jednotlivé úkony podle možností a zkušeností zhotovitele, celková délka pro výluky je neměnná.

Postup prací bude rozdělen na práce ve výlukách a mimo výluky trati, jednotlivé práce se mohou po dobu výstavby prolínat.

7.1 Kácení, mýcení

Předpokládá se mýcení náletové zeleně v prostoru stávajícího propustku.

8 Ochrana inženýrských sítí

Před započítím prací na pažení, bourání a výkopech je nutné provést vytyčení všech inženýrských sítí procházejících prostorem stavby a případně provést jejich zajištění. V blízkosti inženýrských sítí budou práce prováděny ručně s maximální opatrností. Po dobu prací nesmí dojít k narušení nebo poškození stávajících inženýrských sítí, které procházejí prostorem stavby, bude zajištěn dozor správců. V ochranných pásmech a v blízkosti zařízení pod napětím se musí učinit opatření proti dotyku nebo přiblížení k částem s nebezpečným napětím. V ochranných pásmech nesmí být skládky a deponie zemin a nebudou budovány objekty zařízení staveniště a výrobní zařízení a plochy se nebudou používat pro parkování vozidel a mechanismů.

Budou dotčena ochranná pásma všech inženýrských sítí, které se nacházejí v těsné blízkosti stavby.

8.1 ČD-Telematika

Dle vyjádření ČD-Telematika (č. j. 1202205462) vyplývá, že při stavebních pracích nedojde ke styku s prostředky sítí elektronických komunikací nebo stavební práce budou probíhat v ochranném pásmu sítí těchto majitelů:

- Prostředky sítí elektronických komunikací v majetku Správy železnic, státní organizace (ve správě CTD) – **dálkový kabel Žalhostice – Česká Lípa**. V km 59,682 prochází vedení vpravo trati ve vzdálenosti cca 63 m od osy koleje.

Před zahájením prací a v jejich průběhu je nutné dodržovat podmínky správce (ČD-Telematika), konkrétně viz uvedené vyjádření.

8.2 OŘ UNL SSZT

Vyjádření č. j. SSZT/Sch-927/2021 ze dne 2. 12. 2021: Uvedený traťový úsek (ŽST Liběšice – ŽST Úštěk) převzala SSZT oblast Ústí nad Labem pod svoji správu v 10/2021. Polohové kabelové plány bohužel nejsou k dispozici. Před zahájením výluky provede správce v dostatečné předstihu (alespoň 14 dní) vytyčení kabelových tras.

Na mostních objektech se mohou vyskytovat kabelové trasy ve správě SSZT. Stavebními pracemi na těchto objektech nesmí být tyto kabelové trasy poškozeny či zničeny. Během stavebních prací budou kabely vyvěšeny na vhodné konstrukce, aby nedošlo k jejich prověšení a poškození.

Před zahájením prací a v jejich průběhu je nutné dodržovat podmínky správce, konkrétně viz uvedené vyjádření.

9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při realizaci stavby musí být dodržovány veškeré zákonné a podzákonné právní a ostatní předpisy upravující bezpečnost a ochranu zdraví při práci a protipožární ochranu (BOZP a PO), aktuálně platné v době realizace práce.

V závislosti na rozsahu stavby, typu konstrukce a technologii musí investor stavby:

- doručit oznámení o zahájení prací na Oblastní inspektorát práce a
- zajistit vypracování a případné aktualizace plánu BOZP.

Povinnosti zhotovitele stavby v oblasti BOZP a PO vůči investorovi a koordinátorovi BOZP stanovují příslušné předpisy. Mezi povinnosti patří především:

- předání informací o rizicích a zvýšeném požárním nebezpečí vznikajícím při zvolených technologických postupech,
- zajištění součinnosti při vyhodnocování možných rizik a
- uplatňování přijatých (organizačních, technologických apod.) opatření.

Před zahájením prací je nutné prověřit, zda pro konkrétní pracoviště nejsou nutná zvláštní bezpečnostní opatření, školení, případně zda není třeba zajistit další specifické podmínky (např. při práci v ochranném pásmu třetí strany). O všech agendách a sjednaných podmínkách týkajících se BOZP a PO musí být vedena příslušná dokumentace.

Vybrané právní a ostatní předpisy:

- **SŽ Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy**
- **SŽ Bp1 Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací**
- **SŽ Bp3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace**
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce,
- Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
- Zákon č. 133/1985 Sb., zákon o požární ochraně,
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
- 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,
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci,
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu,
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a signálů.

Dále platí vyhlášky a nařízení související. Při pracích v ochranných pásmech inženýrských vedení je třeba plnit podmínky správce a dbát na zvýšenou opatrnost pracovníků. Zákres inženýrských

sítí je nutno pokládat za orientační a před zahájením stavby musí být provedeno vytýčení inženýrských sítí. Během stavby je nutné vytýčení chránit před poškozením. Projekt je řešen tak, aby byly dodrženy podmínky zajišťující bezpečnost práce i provozu jak během stavby, tak i po dokončení.

Zhotovitel plánu BOZP rozpracuje uvedené předpisy pro podmínky daného mostního objektu se zvláštním přihlédnutím k:

- práci ve výškách,
- práci v ochranných pásmech sítí,
- manipulaci s břemeny.

V Mostě, březen 2022

Ing. Michal Bernát

10 Přílohy

10.1 Hydrotechnické posouzení

Na základě žádosti zpracovatele dokumentace stanovil Český hydrometeorologický ústav základní hydrologické údaje (podle ČSN 75 1400) v zájmovém území. Vzhledem malé ploše povodí nebyly stanoveny relevantní data.

Hydrotechnické posouzení nově navrženého profilu viz příloha dokumentace. Vzhledem k výše uvedeným datům je nová konstrukce propustku posouzena pro $Q_{100} = 0,90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (posouzení navrženého profilu). Režim proudění nebude s volnou hladinou a energická výška nepřesáhne výšku vtokového čela.

Výpočet průtoku

Trouba ocelová, světlost

Světlá plocha

Součinitel drsnosti

režim proudění :

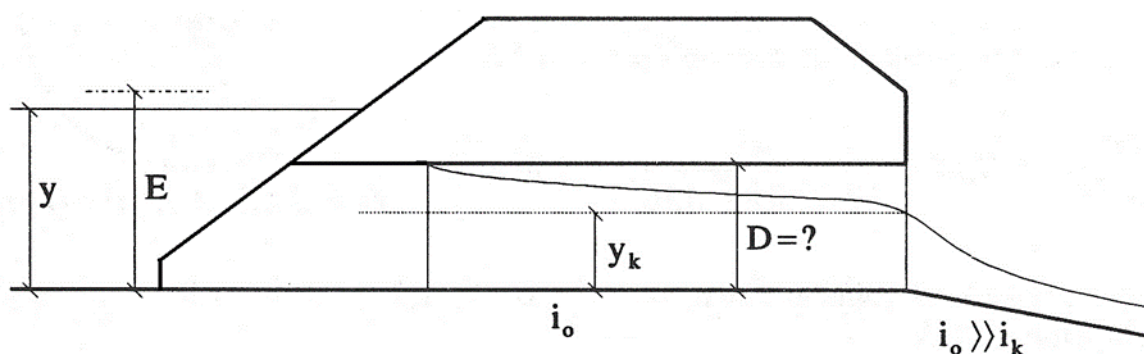
$A=$
 $n=$

600 mm

0,28 m²

0,016

zatopený vtok, volná hladina, výtok nezatopený



Návrhový průtok :

Sklon

Sklon

typ vtoku (součinitel zatopení vtoku)

poměr výšky hladiny před prop. a průměrem

$Q =$

0,900 m³/s

2,00 %

$i =$

0,02 m/m

$\beta =$

1,20 kolmé čelo

$a =$

2,00

$$D = 0,785 \left[\frac{Q^2}{a - 0,6} \right]^{1/5}$$

výpočtový průměr

návrhový průměr ($\geq D$)

energetická výška před propustkem :

výška hladiny na vtoku y

vliv přítokové rychlosti se zanedbá ($y = E$)

$D =$

0,704 m

$D_n =$

0,8 m

$E =$

1,07 m

$y =$

1,07 m

hodnota $a = 1,34$ se příliš neliší od původní $a = 2,00$ m
předpoklad zatopeného vtoku: $y > \beta \cdot D_n$ **splněn**

porovnání zadaného průtoku $Q = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ a kapacitního Q_d

$$Q_d = \frac{A' \cdot R^{2/3} \cdot s^{1/2}}{n} \quad R = \frac{A'}{p}$$

Průtočná plocha je uvažována s rezervou od vnitřního vrcholu trouby:

		0,00 m
Průtočná plocha	$A' =$	0,283 m ²
Omočený obvod	$p =$	1,885 m
Hydraulický poloměr	$R =$	0,1500 m
Rychlostní součinitel	$c =$	45,5577
Profilová rychlost	$v =$	2,4953 m/s

kapacitní průtok $Q_d =$ 0,71 m³/s

$Q_d < Q$
proudění není s volnou hladinou

Režim proudění nebude s volnou hladinou a energická výška nepřesáhne výšku vtokového čela.

Statický výpočet koncového čela

Posouzení provedeno v programu GEO 5 Tížná zed'.

Statický výpočet flexibilní ocelové konstrukce

Statické posouzení flexibilní ocelové trouby Hel-Cor
Stabilitní posouzení dle Canadian Highway Bridge Design Code (CHBDC)

Trouba Hel-Cor, vlna 68 x 13 mm

účinné rozpětí	$D_h =$	0,60 m
účinná výška	$D_v =$	0,60 m
poloměr křivosti ve vrcholu trouby	$R_c =$	0,30 m
tloušťka plechu	$t =$	2,00 mm

objemová tíha zásypu	$\gamma = 18,0$ kN/m ³
objemová tíha štěrkového lože	$\gamma_s = 20,0$ kN/m ³
tíha kolejnic	$\gamma_r = 1,2$ kN/m
tíha pražců	$\gamma_p = 5,1$ kN/m
výška nadnásypu	$H = 0,73$ m
úhel roznosu	$\phi = 14,00$ °
moment setrvačnosti průřezu vlnitého plechu	$I = 40,90$ mm ⁴ /mm
plocha průřezu vlnitého plechu	$A = 2,16$ mm ² /mm
průřezový modul vlnitého plechu	$W = 5,60$ mm ³ /mm
poloměr setrvačnosti vlnitého plechu	$r = 4,35$ mm
mez kluzu oceli	$F_y = 235,0$ MPa
modul pružnosti oceli	$E = 210,0$ GPa
modul přetvárnosti okolí trouby	$E_s = 17,0$ MPa
součinitel zatížení pro zásyp	$\alpha_D = 1,35$
součinitel zatížení pro štěrkové lože	$\alpha_{Ds} = 1,35$
součinitel zatížení pro kolejnice a pražce	$\alpha_{Dr, Ds} = 1,35$
součinitel zatížení dopravou	$\alpha_L = 1,45$
součinitel spolehlivosti materiálu proti ztrátě stability (boulení)	$\phi = 0,87$
klenbový součinitel	1,25

model zatížení LM 71, 3. traťová třída (klasifikační součinitel = 1,1)

kolové zatížení	$P = 4 \times 275$ kN
ekvivalentní rovnoměrně rozdělené zatížení	$p = 171,88$ kN/m

rovnoměrně rozdělené ekvivalentní zatížení od dopravy ve vrcholu trouby je uvažováno dle DS 804

1. Normálová síla v oceli od zatížení nadnásypem a nahodilým dlouhodobým zatížením

$$T_D = 0,5(1,0 - 0,1C_s)A_f W$$

$$C_s = \frac{1000 E_s D_v}{EA}$$

$$C_s = 0,022$$

kolejnice a pražce pro jednu kolej

pražce	$p_s = 5,1$	kN/m
kolejnice	$p_r = 1,20$	kN/m

ekvivalentní rovnoměrné zatížení ve vrcholu trouby odpovídající zatížení od kolejnic a pražců

$$W_n = 2,02 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{štěrkové lože} \quad W_b = 10,00 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{zásyp} \quad W_g = 4,05 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{Celkem - výpočtová hodnota} \quad W = 13,02 \quad \text{kN/m}$$

$$T_D = 8,12 \quad \text{kN/m}$$

2. Normálová síla v oceli od zatížení dopravou

$$T_L = 0,5 D_h \sigma_L m_f$$

minimum

$$T_L = 0,5 l_t \sigma_L m_f$$

$$l_t = 6,51 \quad \text{m}$$

$$\sigma_L = 51,10 \quad \text{kN/m}^2$$

$$m_f = 1,00$$

dynamický součinitel

$$\delta = \frac{2,16}{D_h^{0,5} - 0,2} + 0,73 - 0,1(H - 0,5) \leq 2,00$$

$$\delta = 4,47 > 2,00$$

$$\delta = 2,00$$

$$T_L = 44,46 \quad \text{kN/m}$$

3. Celková výpočtová hodnota normálové síly v oceli

$$T_f = \alpha_D T_D + \alpha_L T_L \delta$$

$$T_f = 52,58 \quad \text{kN/m}$$

4. Normálová síla v oceli a únosnost tlačené stěny ocelového profilu v mezním stavu

podmínka:
$$\sigma = \frac{T_f}{A} \leq f_b$$

$$R \leq R_e \quad f_b = \phi_t F_m \left(F_y - \frac{(F_y K R)^2}{12 E r^2 p} \right)$$

$$R > R_e \quad f_b = \frac{3 \phi_t p F_m E}{\left(\frac{K R}{r} \right)^2}$$

$$F_m = 1,00$$

$$p = \left(\frac{H}{R_c} \right)^{1/2} \leq 1,0$$

$$p = 1,55 > 1,0$$

$$p = 1,00$$

$$E_m = E_s \left(1 - \left(\frac{R_c}{R_c + 1000 H} \right)^2 \right)$$

$$E_m = 15,54 \quad \text{MPa}$$

$$\lambda = 1,22 \left[1,0 + 1,6 \left(\frac{E I}{E_m R_c^3} \right)^{1/4} \right]$$

$$\lambda = 1,96$$

$$K = \lambda \left(\frac{E I}{E_m R^3} \right)^{1/4}$$

$$K = 0,74$$

$$R_e = \frac{r}{K} \left(\frac{6 E p}{F_y} \right)^{1/2}$$

$$R_e = 430,18 \quad \text{mm}$$

$$R_e = 0,43 \quad \text{m}$$

$$f_b = 154,66 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma = 24,34 < f_b = 154,66$$

VYHOVUJE

C.2 Výpočet zatížitelnosti

$$LM71 = (R_d - RRS) / dLM71 = ((f_b - TD / A) / TL) * A$$

$$\text{zatížitelnost: LM71} = 7,33$$

zatížitelnost
7,33

10.2 Tabulka zatížitelnosti

A. Identifikace mostního objektu (propustku)

TÚ (číslo, název): **1131**

DÚ: **10**

km: **59,703**

B. Identifikace části mostního objektu (propustku)

část propustku: **nosná konstrukce / opěra** / poř. číslo (ve směru staničení): ... , pod kolejí č. **1**

C. Doplňující data pro část mostního objektu (propustku)

Kategorie zatížitelnosti: **C** Výpočetní model:

Geometrie koleje, uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu (ve směru staničení)

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku	352,1 [m]	352,1 [m]	352,1 [m]
převýšení koleje	60 [mm]	60 [mm]	60 [mm]
excentricita vůči ose mostu	0,000 [m]	0,000 [m]	0,000 [m]

Popis závad uvažovaných v přepočtu: **Zatížitelnost nezohledňuje žádné závady**

Datum zjištění zpracovaného stavu mostu – orgány SŽ: ...---.../.../...

- zpracovatelem přepočtu: ...---.../.../...

Poznámka k části propustku: **Skutečná zatížitelnost musí být doplněna dle konkrétního dodaného systému nosné konstrukce.**

Poř. č.	Prvek (vč. umístění)	DETAIL	NAMÁHÁNÍ	k_i	typ	L_p	δ	L_D	viz. str.	Poznámky	Z_{UIC}
1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	12
1	Nosná konstrukce	Pod kolejí	normálové napětí v oceli	1,0	S	0,6	2,0	0,936	-		7,33

Dne: **13/3/22**

zatížitelnost určil: **Ing. Michal Bernát**