


			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	


EXPROJEKT s.r.o.
Heršpická 758/13
619 00 Brno

tel. : +420 533 312 000
E-mail: info@exprojekt.cz
ID: dh84e85

OBJEDNATEL:	 Správa železnic, státní organizace Stavební správa západ, Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU Ing. Martin Chaloupka Ing. Petr Libosvár	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Petr Libosvár	VYPRACOVAL Bc. Jitka Zezulová	KONTROLOVAL Ing. Martin Chaloupka
KRAJ: Moravskoslezský	POVĚŘENÝ MÚ: Frýdek-Místek / k.ú. Nošovice	STUPEŇ: DSP + PDPS	
Rekonstrukce mostu v km 118,646 trati Frýdek Místek - Český Těšín SO 01 Propustek v km 118,646			ZAK. ČÍSLO 2020-049
			MĚŘITKO - POČET FORMÁTŮ - x A4
			DATUM: 02/2021
Technická zpráva			ČÁST DOKUM. D.2.1.4.1 PŘÍLOHA 1

STAVBA: Rekonstrukce mostu v km 118,646 trati Frýdek
Místek – **Český Těšín**

OBJEKT: SO 01 Propustek v km 118,646

STUPEŇ: DSP + PDPS

Technická zpráva

Obsah:

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU	4
2.	ZDŮVODNĚNÍ STAVBY	4
2.1	ZDŮVODNĚNÍ STAVBY A NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ	4
3.	PODKLADY.....	5
4.	PROSTOR VÝSTAVBY	5
4.1	ÚZEMNÍ PODMÍNKY	5
4.2	STÁVAJÍCÍ SÍŤ	5
4.3	PARCELY DOTČENÉ STAVBOU:	5
4.4	SEZNAM SOUISEJÍCÍCH PS A SO	6
4.5	GEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY	6
5.	STÁVAJÍCÍ STAV OBJEKTU.....	6
5.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE A ÚDAJE Z MES	6
5.2	POPIS OBJEKTU	7
5.3	ZJIŠTĚNÝ TECHNICKÝ STAV OBJEKTU	8
6.	NOVÝ STAV OBJEKTU.....	9
6.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	9
6.2	NAVRHOVÉ PARAMETRY.....	9
6.3	NOVÁ KONSTRUKCE PROPUSTKU	10
6.4	ZÁSYPY	11
6.5	POŽADAVKY NA MATERIÁL BETONŮ A BETONÁŘSKÉ OCELI	11
6.6	POVRCHOVÁ ÚPRAVA BETONU	12
6.7	VYBAVENÍ MOSTNÍHO OBJEKTU	12
6.8	PROJEKT PKO, BAREVNÉ ŘEŠENÍ.....	12
6.9	OCHRANA PROTI BLUDNÝM PROUDŮM.....	13
6.10	TABULKY S VYZNAČENÍM LETOPOČTU.....	13
6.11	ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK A SPODEK.....	13
6.12	PŘECHODY DO TRATI	13
6.13	TRAKČNÍ VEDENÍ A UKOLEJNĚNÍ.....	14
6.14	TERÉNNÍ ÚPRAVY	14
6.15	KABELOVÉ TRASY A INŽENÝRSKÉ SÍŤ	14
6.16	ZVLÁŠTNÍ ZAŘÍZENÍ	14
7.	PROVÁDĚNÍ STAVBY.....	14
7.1	VYTYČENÍ OBJEKTU.....	14
7.2	ZEMNÍ PRÁCE	14
7.3	BOURACÍ PRÁCE	14
7.4	PAŽENÍ	14
7.5	OMEZENÍ PROVOZU A NARUŠENÍ CIZÍCH ZÁJMŮ.....	14
7.6	POSTUP VÝSTAVBY A PŘEHLED FÁZÍ	15
7.7	SOUVISLOSTI S VÝSTAVBOU PROPUSTKU	15
7.8	NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	15
7.9	UVEDENÍ STAVEBNÍHO OBJEKTU DO PROVOZU	15
8.	POKYNY PRO ÚDRŽBU NK.....	15
9.	DOTČENÉ PŘEDPISY A LITERATURA.....	16
9.1	BEZPEČNOST PRÁCE PŘI VÝSTAVBĚ	16
9.2	NORMY, PŘEDPISY A POUŽITÁ LITERATURA POUŽITA PŘI NÁVRHU.....	16
10.	POŽADAVKY PROJEKTANTA.....	16

11. PŘÍLOHY.....	16
11.1 HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET.....	16

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU

Stavba:	Rekonstrukce mostu v km 118,646 trati Frýdek Místek – Český Těšín
Objekt:	SO 01 Propustek v km 118,646
Stupeň dokumentace:	DSP + PDPS
Objednatel:	Správa železnic, státní organizace, se sídlem: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 - Nové Město v zastoupení: Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Správce mostního objektu:	Správa železnic, státní organizace Oblastní ředitelství Ostrava, Správa mostů a tunelů, Muglinovská 1038/5, 702 00 Ostrava
Vlastník mostního objektu:	Správa železnic, státní organizace
Projektant stavby:	EXprojekt s.r.o., Heršpická 758/13, 619 00 Brno
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Petr Libosvár
Kraj:	Moravskoslezský
Obec:	Nošovice [552518]
Katastrální území:	Nošovice [704911]
Trať SŽDC:	• dle KJŘ: železniční trať č. 322 Frýdek-Místek – Český Těšín • dle TTP 302B: železniční trať Frýdek-Místek – Český Těšín, • dle „Prohlášení o dráze celostátní a regionální“: celostátní dráha č. 885 Frýdek-Místek – Český Těšín
Traťový úsek:	2531 žst. Frýdek-Místek – žst. Český Těšín frýdecké přednádraží
Definiční úsek:	04 odb. vyh. 101 PZ Nosovice – žst. Hnojník
Staničení:	evidenční km 118,646
Poloha mostu:	šírá trať
Počet kolejí:	1
Rychlost:	- stávající stav: V=70 km/h v obou směrech - nový stav: V=70 km/h v obou směrech
Trakce:	nezávislá
Překonávané překážky:	převádí vodní tok Pazderůvka (IDVT 10208868)
Stav:	K3/S2

2. ZDŮVODNĚNÍ STAVBY

Cílem stavby je nahrazení kamenné mostní konstrukce, která je ve špatném stavebně-technickém stavu. V rámci stavby dojde k vybourání stávající konstrukce včetně spodní stavby a vybudování nového propustku z rámových prefabrikátů světlosti 1,60 m včetně souvisejících prací na dotčené technické infrastruktuře.

2.1 ZDŮVODNĚNÍ STAVBY A NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Stav nosné konstrukce mostu byl na základě Protokolu o podrobné prohlídce (2016) klasifikován stupněm K3. Stav spodní stavby byl klasifikován stupněm S2.

Ve stávajícím stavu je přemostění řešeno klenbovou kamennou konstrukcí světlosti 2,5 m s výškou přesypávky 1,0 m. Nosná konstrukce vykazuje značné množství trhlin a stop po průsacích vody. Kamenná spodní stavba má vypadané spárování s trhlami i přes kameny.

V rámci rekonstrukce bude stávající nosná konstrukce odbourána až po základy opěr a mezi ně vložena nová železobetonová rámová prefabrikovaná konstrukce – most tak bude přestavěn na propustek.

3. PODKLADY

- Zadávací podmínky č.j. SoD E617-S-1143/2020,
- Zadávací podklady pro zpracování dokumentace pro stavební povolení stavby „Rekonstrukce mostu v km 118,646 na trati Frýdek-Místek – Český Těšín“ (02/2020),
- Protokol podrobné prohlídky mostu v km 118,646 z roku 2016,
- Geodetické zaměření (EXprojekt s.r.o. 04/2020),
- Archivní dokumentace mostu v km 118,646,
- Inženýrsko-geologický průzkum (RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., iGEO s.r.o., 08/2020),
- Digitální katastrální mapa a identifikace vlastníků dotčených pozemků,
- Zákresy průběhů stávajících sítí (EXprojekt s.r.o. 06/2020),
- Platné obecně závazné právní předpisy, zákony a vyhlášky,
- Fotodokumentace a prohlídka stavby projektantem,
- Územní plány dotčených území.
- platné obecně závazné právní předpisy, normy, zákony a vyhlášky

4. PROSTOR VÝSTAVBY

4.1 ÚZEMNÍ PODMÍNKY

Mostní objekt se nachází na území obce Nošovice, v katastrálním území Nošovice. Objekt převádí trať Frýdek-Místek – Český Těšín přes vodní tok Pazderůvka (IDVT 10208868). Most se nachází v blízkosti dálnice D48 a také pozemků plnících funkci lesa.

Přístup k objektu je možný po železnici, doprava materiálu může probíhat po železnici z žst. Frýdek-Místek nebo žst. Hnojník. Přístup je možný i po silnici – z ulice Hyundai.

4.2 STÁVAJÍCÍ SÍTĚ

Všechny dotčené sítě budou před zahájením prací vytyčeny, řádně označeny a ochráněny za účasti zástupců provozovatelů jednotlivých sítí.

Na lávce za křídlem vlevo vedou sdělovací a zabezpečovací kabely Správy železnic.

Pod patou náspu vlevo mostu vede kabel ČD-Telematika.

V okolí mostu ve společné trase vedou optické kabely Českých Radiokomunikací, ITself, T-Mobile a DialTelecom, tyto sítě nebudou stavbou dotčeny.

4.3 PARCELY DOTČENÉ STAVBOU:

Objekt	Číslo parcely	Katastrální území	Vlastník (Právo hospodařit s majetkem státu)	Číslo LV	Druh pozemku	Způsob využití
SO 01	1292/1	Nošovice	Česká Republika: Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	84	ostatní plocha	dráha
SO 01	1301/6	Nošovice	Moravskoslezský kraj, 28. října 2771/117, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	395	vodní plocha	koryto vodního toku umělé
SO 01	500/2	Nošovice	Moravskoslezský kraj, 28. října 2771/117, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	395	trvalý travní porost	

SO 01	500/6	Nošovice	Moravskoslezský kraj, 28. října 2771/117, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	395	trvalý travní porost	
SO 01	1321/13	Nošovice	Česká Republika: Ředitelství silnic a dálnic ČR, Na Pankráci 546/56, Nusle, 14000 Praha 4	440	ostatní plocha	silnice

4.4 SEZNAM SOUVISEJÍCÍCH PS A SO

- SO 02 Železniční svršek
- SO 03 Železniční spodek
- SO 04 Přeložky a ochrany drážních kabelů

4.5 GEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY

Ø Geotechnický průzkum (Projekce iGEO s.r.o., 08/2020)

Hlavním účelem bylo ověření mechanických vlastností zemin a provedení všech nezbytných analýz. Průzkum je koncipován pro hlubinné i případné plošné založení mostního objektu.

Zaráženou sondou ZS1 a těžkou dynamickou penetrací (DPH1 a DPH2) byly pod svrchní kulturní vrstvou zastíženy kvartérní fluvialní sedimenty různé frakce (jíl, jíl písčité, štěrk jílovito-písčité, štěrk písčité a kamenitý štěrk písčité). Zvolená technologie dynamického penetračního sondování byla ukončena na ulehých kamenitých štěrcích v hloubce 343,0 – 341,6 m n.m..

Hydrogeologické údaje: Během prací byla sledována hladina podzemní vody, která byla v průběhu průzkumu zastížena v hloubce 1 m v sondě ZS1 - vodní režim lze hodnotit jako nepříznivý. Hladina podzemní vody je v nejbližším okolí vodního toku Pazdruvka v hydraulické spojitosti. Lze očekávat, že úroveň vodní hladiny bude závislá na vodních stavech ve vodním toku.

Závěr geotechnického průzkumu: Založení mostního objektu doporučujeme spíše hlubinné na velkorozměrových vrtaných železobetonových pilotách vetknutých do štěrkové vrstvy. Mechanické vlastnosti zemin doporučujeme stanovit jako průměr pro danou vrstvu. Geologická stavba podloží je mírně složitá – z důvodů výskytu měkkých zemin a vysoko uložené hladiny podzemní vody – II. geotechnická kategorie (podle statické náročnosti). Zeminy v podloží jsou charakteru jílu a jílu písčitého konzistence měkké až pevné (počet úderů DPH 0-2/10 cm), hlouběji štěrku písčitého, od hloubky 343,0 – 341,6 m n.m. byla zjištěna vrstva ulehleho kamenitého štěrku. Při realizaci hlubinného založení bude nutná přítomnost geologického sledu. Nebyla zjištěna agresivita vody na beton, a tak může být použitý standardní beton hodnocený podle ČSN EN 206+A1 C25/30 XC2 XF2.

Druhou možností na nahrazení měkkých zemin vhodnou sypaninou a založení na prefabrikovaných plošných základech. Pokud by byl zvolen postup nahrazení 2-2,5 m měkké zeminy hrubozrnným kamenivem, došlo by k vysokému navýšení únosnosti a snížení stlačitelnosti. Vzhledem k charakteru stavby je možné využít bagru s dosahem do 3 m, vyhrabat nevhodnou zeminu a přímo do „zakalené“ vody sypat hrubozrnný materiál (optimálně 0/250, případně 60/125 mm). Umístění kašovitého jílu do porů nebude na škodu a 90% konsolidace proběhne okamžitě během sypaní. Jakmile se výměna dostane nad vody, bude možné provést dohutnění za použité válce s vibrací.

5. STÁVAJÍCÍ STAV OBJEKTU

5.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE A ÚDAJE Z MES

Druh nosné konstrukce:	klenba z kamenného zdiva (r. 1888)
Spodní stavba:	opěry, křídla a základy z kamenného zdiva (r. 1888)
Počet mostních otvorů:	1
Délka přemostění:	2,50 m (MES)
Délka mostu:	6,80 m (MES)
Rozpětí nosné konstrukce:	3,20 m
Stavební výška:	cca 1,79 m
Výška obrysu kolejového lože:	normové požadavky jsou splněny, NK mostu s přesypávkou
Výška přesypávky:	1,00 (MES)
Volná výška pod mostem:	cca 2,87 m
Železniční svršek na mostě:	kolejnice tvaru R65, betonové pražce SB8, žebrové podkladnice + ŽS4
Způsob uložení koleje:	štěrkové lože, na mostním objektu otevřené
Světlost kolmá:	2,5 m

Světlost šikmá:	2,5 m
Šikmost mostního objektu:	mostní objekt je kolmý
Úhel křížení s přemostňovanou překážkou:	90° (vodní tok Pozderůvka)
Šířka mostního objektu:	6,1 m
Volná šířka:	neomezena, most s přesypávkou
Rok výstavby stávajícího mostu:	1888
Rok poslední rekonstrukce nebo opravy:	-
Klasifikace stavebního stavu:	K3 pro nosnou konstrukci S2 pro spodní stavbu
Kategorie železniční tratě:	4.
Traťová třída zatížení:	C3
Trakce:	nezávislá

5.2 POPIS OBJEKTU

Nosná konstrukce

- Kamenná klenbová půlkruhová konstrukce, řádkování hrubé. Ukončení konstrukce kolmé.
- Čelní klenbové pásy, čelní zdi a římsy kamenné.
- Délka konstrukce 4,20 m (MES), rozpětí 3,13 m (MES), šířka 5,80 m (MES).
- Rok výstavby 1888 (MES).
- Uložení nosné konstrukce – přímé.

Spodní stavba

Opěra O 01

- Kamenná, řádkování hrubé.
- Šířka opěry cca 5,80 m. Viditelná výška opěry cca 1,65 m.
- Rok výstavby 1888 (MES).

Křídlo vlevo

- Šikmé kamenné, řádkování hrubé, bez římsy.

Křídlo vpravo

- Šikmé kamenné, řádkování hrubé, bez římsy.

Opěra O 02

- Kamenná, řádkování hrubé.
- Šířka opěry cca 5,80 m. Viditelná výška opěry cca 1,65 m.
- Rok výstavby 1888 (MES).

Křídlo vlevo

- Šikmé kamenné, řádkování hrubé, bez římsy.

Křídlo vpravo

- Šikmé kamenné, řádkování hrubé, bez římsy.

Jiná a cizí zařízení a okolí objektu

- Terén – vodní tok, dno kamenné.
- Přijezd automobilem je možný, cca 100 m od objektu. Objekt se nachází poblíž rozvodny Nošovice, směrem k dálnici.

5.3 ZJIŠTĚNÝ TECHNICKÝ STAV OBJEKTU

Stav nosné konstrukce

- Na líci klenby jsou místy stopy po průsacích vody. Spárování je místy popraskané a vydrolené.
- Ve vzdálenosti 200 mm zleva je podélná trhlina šířky až 2 mm, v délce 1200 mm (600 mm před a 600 mm za vrcholem).
- Ve vzdálenosti 1000 mm zleva je podélná trhlina šířky až 5 mm. Trhlina začíná cca 1800 mm před vrcholem, vede přes vrchol klenby a končí cca 1000 mm nad patou klenby nad O 02.
- Ve vzdálenosti 700 mm zprava je podélná trhlina, šířky cca 3 mm. Trhlina vede od paty klenby nad O 01, přes vrchol klenby a končí cca 500 mm za vrcholem.
- Ve vzdálenosti 250 mm zprava je podélná trhlina v délce cca 1000 mm, šířky cca 2 mm. Trhlina vede v oblasti nad opěrou O 02 a nezasahuje až do vrcholu klenby.
- Výše uvedené trhliny jsou ve spárování i v jednotlivých kamenech.
- Na zdivu jsou místy patrné staré sanované trhliny.
- Jednotlivé kameny jsou místy samostatně prasklé.
- Nad čelními klenbovými pásy je popraskané spárování.
- Spárování čelních zdí je místy slabě popraskané.
- Spárování říms je popraskané a místy vydrolené. Střední kámen levé římsy se vysouvá nad vrcholem klenby směrem od osy koleje až o 20 mm.

Stav spodní stavby

Opěra O 01

- V levé i pravé dolní části opěry jsou stopy po průsacích vody s výluhy pojiva.
- V levé části opěry je svislá trhlina šířky cca 2 mm, v délce cca 1300 mm.
- V pravé dolní části opěry jsou 2 svislé trhliny šířky cca 2 mm, v délkách cca 900 mm.
- V dolní části opěry uprostřed jsou 2 kameny popraskané a rozpadají se.
- Celkem 9 ks kamenů zdiva je samostatně prasklých.
- Spárování je popraskané a místy vypadané, v dolní části vyplavené do hloubky cca 100 mm.

Křídlo vlevo:

- Spárování křídla je místy slabě popraskané a ojediněle vydrolené. V dolní části křídlo porůstá mech. U konce křídla je ve spárování trhlina délky cca 2000 mm. V dolní části křídla je u opěry degradované spárování vydrolené do hloubky cca 50 mm.

Křídlo vpravo:

- Křídlo je porostlé mech. a spárování je místy popraskané.

Opěra O 02

- Opěra je svisle popraskaná. Spárování je popraskané a místy vydrolené. Jednotlivé kameny jsou místy popraskané. Šířka trhlin do cca 2 mm, ojediněle až cca 3 mm.
- Boční strany opěry jsou popraskané.

Křídlo vlevo:

- Spárování je popraskané a místy vydrolené do hloubky cca 50 mm. Místy roste mech. Jednotlivé kameny jsou ojediněle rozvolněné.

Křídlo vpravo:

- Spárování je popraskané a místy vydrolené do hloubky cca 40 mm. Křídlo je porostlé mech.

6. NOVÝ STAV OBJEKTU

6.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Charakteristika objektu: ŽB prefabrikovaný rámový propustek

Statické působení: uzavřený rám

Min. zatížitelnost: $Z_{LM71} = 1,10$

Minimální zatížitelnost prefabrikátů je požadována $Z_{LM71} = 1,10$. Výpočet zatížitelnosti proveden nebyl.

Údaje o mostním objektu

úhel křížení: 90°

volná výška: 2,10 m

stavební výška: 2,40 m

světlost otvoru: 1,60 m

rozpětí propustku: 1,80 m

délka propustku: 2,04 m

šířka propustku: 12,20 m

volná šířka na propustku: neomezeno, zábradlí se nachází pod korunou náspu

Počet otvorů: 1

Šikmost propustku: není

Min. tloušťka kolejového lože: 350 mm pod pražcem

Počet kolejí na propustku: 1

Železniční svršek na propustku: Kolejnice 60 E2 na betonový předpjatý pražec dl. 2,6 m, dl. 29 m

Poloměr oblouku (nový stav): v přímé

Převýšení: $D = 0$ mm

Sklonové poměry: kolej klesá 1,04 ‰, za propustkem se nachází zlom

Traťová rychlost v novém stavu: $V = 70$ km/h

Kategorie žel. tratě z pohledu mostů: 4.

Traťová třída zatížení: C3

Trakce: nezávislá

6.2 NÁVRHOVÉ PARAMETRY

6.2.1 Návrhové zatížení

Daný traťový úsek je řazen do 4. třídy regionálních tratí normálního rozchodu dle „Kategorie železničních tratí z hlediska mostů“ konvenčního železničního systému (CR) SŽDC. Pro novostavby a nové části mostů na 4. třídě tratí se uplatní model zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem $\alpha=1,10$ dle ČSN EN 1991-2 ed. 2.

6.2.2 Prostorové uspořádání na mostním objektu

Propustek se nachází v širé trati, z hlediska směrového kolejového řešení je v přímé, traťová rychlost je 70 km/hod.

Na základě toho se na mostě uplatní volný mostní průřez VMP 2,5 dle ČSN 73 6201 (2008).

Výpočet VMP:

Na propustku bude kolej uložena v kolejovém loži. Dle ČSN 73 6201 je rezerva pro uložení 125 mm po obou stranách. Celková nutná volná šířka na mostním objektu bude tedy:

Vpravo: 2500 mm + 125 mm = 2625 mm

Vlevo: 2500 mm + 125 mm = 2625 mm.

6.2.3 Rozměry kolejového lože

Na mostním objektu je navrženo otevřené kolejové lože. Minimální šířka kolejového lože bude dle ČSN 73 6201. Tl. kolejového lože je min 350 mm pod prázem.

6.2.4 Prostorové uspořádání pod propustem

Mostní objekt přemostňuje vodní tok Pozderůvka. Kolmá světlost otvoru bude v novém stavu 1,6 m. Volná výška pod mostním objektem min. 2,1 m. Odláždění dolní příčle bude lomovým kamenem do betonového lože.

6.2.5 Hydrotechnické výpočty

Viz příloha této zprávy.

6.3 NOVÁ KONSTRUKCE PROPUSTKU

Je navrženo kompletní vybourání stávající nosné konstrukce mostního objektu včetně opěr, křídel a částečného odbourání základů v určeném rozsahu. V novém stavu budou nosnou konstrukcí nového propustku tvořit prefabrikované ŽB rámové dílce o světlosti 1,6 x 2,5 m (Š x V) s integrovaným těsněním.

Použity budou prefabrikované dílce (výrobek), schválené pro použití u Správy železnic s.o. Použitý beton musí být minimálně C45/55 – XC4, XF3 (CZ, F.1.2) dle ČSN EN 206+A1 a ČSN P 73 2404. Volba stupně vlivu prostředí dle TKP 18 v aktuálním znění.

Betonářská výztuž bude použita B500B.

Jmenovité krytí výztuže je navrženo 45 mm a minimální 40 mm.

Spoje mezi jednotlivými prefabrikáty budou provedeny jako vodotěsné a na stavbě budou spáry navíc vytmeleny vhodným tmelem. Na rubu bude NK propustku opatřena nátěrem proti zemní vlhkosti 1x Np + 2x Na. Použito bude celkem 5 ks prefabrikátů skladebné délky 2,0 m, 2 ks zešíkmených prefabrikátů skladebné délky 2,0 m, ve kterých bude přichystána kotevní výztuž pro nadbetonované římsy.

Nová NK propustku bude uložena na betonový základ z C30/37 – XC2, XF3 tl. 300 mm a š. ± 2,9 m vyztužený při jeho vrchním a spodním povrchu svařovanou sítí Ø10 mm s velikostí oka 100 x 100 mm. Jmenovité krytí bude 50 mm. Přesahy svařovaných sítí min. přes 3 oka sítě. Základ bude rozdělen v jeho podélné ose na dilatační celky max. délky 8,0 m – dilatační spáry vč. souvisejících opatření se provedou v souladu s MVL 649, čl. 7.3.1! Základ bude uložen na vrstvu vyrovnávacího podkladního betonu C25/30 – XA1 v tl. min. 100 mm (viz přehledný příčný řez propustkem).

Pod základy propustku a gabionů bude provedena výměna stávající nevhodné zeminy za zhuťnou štěrkorť fr. 0-250 mm, Edef = 70 MPa, Id = 0,9, poměr Edef,2/Edef,1 ≤ 2,5, rozsah viz výkresy nového stavu.

Podélný sklon dna propustku je navržen konstantní v hodnotě 1,8 ‰.

Pro konkrétní prefabrikovaný výrobek použitý na stavbě je pro dodavatele závazná minimální zatížitelnost, světlost a způsob založení.

Nadbetonované římsy

Vzhledem k rozdílu nivelety dna propustku a horního povrchu pochozí plochy na NK mostního objektu je nutné umístit na mostní objekt zábradlí. Římsy budou kotveny pomocí kotevních trnů rozmístěných dle výztuže prefabrikátu. Šířka horní římsy je 500 mm, šířka šikmé římsy 320 mm.

Navržený typový beton ŽB říms:

- římsa: Beton ČSN EN 206+A1 a ČSN P 73 2404
C30/37 – XC4, XF3 (CZ, F.1.2) – Cl 0,40 – D_{max} 16 mm – S3

Betonářská výztuž bude použita B500B.

Jmenovité krytí výztuže je navrženo 50 mm a minimální 40 mm.

Gabionové zídky

Pro konstrukci gabionových košů budou použity drátokamenné prvky ve tvaru krychle o délce stran 1 m a 0,5 m. Sítě pro koš budou vyrobeny z galvanizovaného ocelového drátu (galvazinováno slitinou Zn95%+Al5%). Pro spojení jednotlivých stykových hran gabionové konstrukce budou použity spirály a distanční spony. Jako skládaná výplň gabionu budou použity pouze pevné úlomky hornin, které nepodléhají povětrnostním vlivům, neobsahují vodou rozpustné soli a nejsou křehké.

Gabiony budou uloženy na podkladní beton C25/30 – XC2 tl. 100 mm. Jako ochrana proti vyplavování jemných částic do gabionů budou na jejich rubové straně použity filtrační geotextilie. Jako zásyp bude použita štěrkorť fr. 0/32.

6.4 ZÁSYPY

Zásypy a obsypy budou hutněny po vrstvách max. tl. 300 mm před zhutněním. Míra hutnění závisí na typu zeminy a oblasti, kde je zemina použita (viz TKP 3). Pro zpětné zásypy i obsypy v dokumentaci určených oblastech mimo aktivní zónu může být použita vyzískaná zemina, pokud bude prokázána její vhodnost. Hutnění v přechodových klínech bude prováděno na min. $I_d=0,95$ dle SŽDC S4. V aktivní zóně musí být současně splněna podmínka minimální hodnoty modulu přetvárnosti ze zatěžovací zkoušky deskou dle SŽDC S4. Parametry hutnění v ostatních oblastech budou dle typu použitých zemín odpovídat TKP 3 Zemní práce.

V souladu s SŽDC S4, kapitola 24, nebude provedena zesílená konstrukce pražcového podloží.

Pro zásyp přechodových klínů je navržena ŠD fr. 0/32 mm hutněná po vrstvách max. tl. 300 mm před zhutněním. Hutnění bude provedeno na min. $I_d=0,95$. Poměr $E_{def,2} / E_{def,1} \leq 2,5$. Konstrukce přechodového klínu je součástí tohoto SO.

Železniční násyp bude proveden jako vyztužený pomocí jednoosých tkaných geomříží TYP 55/30 s dlouhodobou výpočtovou pevností 30,5 kN/m. Geomříže jsou umístěny ve výškových roztečích po 500 mm. Kotevní délka výztužných prvků je proměnná od 3,0 do 5,0 m (v koruně násypu se překrývají).

6.5 POŽADAVKY NA MATERIÁL BETONŮ A BETONÁŘSKÉ OCELI

6.5.1 Beton konstrukční

- celé označení jednotlivých betonů viz příslušné články této zprávy

PREFABRIKÁTY

min C45/55 – XC4, XF3

ŘÍMSY

C30/37 – XC4, XF3

SPECIFIKACE PRO BETONOVÉ KONSTRUKCE DLE ČSN EN 13670

- nadbetonované římsy: prováděcí třída 3, ošetřovací třída 3

6.5.2 Ostatní betony a malty

PODKLADNÍ A VÝPLŇOVÉ BETONY

- podkladní a výplňové betony:

Beton ČSN EN 206+A1 a ČSN P 73 2404

C25/30 – XC2 (CZ, F.1.2) – CI 0,40 – D_{max} 22 mm – S3

BETONOVÉ LOŽE

- betonové lože pod odláždění:

Suchý beton dle TKP 18 a SŽDC (ČD) Ž 6

VÝPLŇ SPÁR V ODLÁŽDĚNÍ A PRO ZDĚNÍ

malta MC25 – XF3

6.5.3 Kámen pro odláždění do betonového lože

KÁMEN PRO ODLÁŽDĚNÍ DO BETONOVÉHO LOŽE

- přírodní kámen dle MVL 649, čl. 7.1.15
- provedení kamenné dlažby dle MVL 649 a vzorového listu železničního spodku SŽDC Ž 6.11

6.5.4 Betonářská výztuž

Ve všech případech bude použita svařitelná žebírková betonářská ocel dle ČSN EN 10080, tj. ocel B500B dle souboru norem ČSN EN 10027. Ocel bude dále splňovat požadavky ČSN EN 1992-1-1, odst. 3.2.

Mostní objekt převádí trať se stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV.

Dle TKP 18 Betonové mosty a konstrukce, čl. 18.2.3 bude konstrukční betonářská výztuž dodána s dokumentem kontroly 3.1 dle ČSN EN 10204. Pro případně použitou nekonstrukční betonářskou výztuž je možné použít výztuž dodanou alespoň s dokumentem kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204

6.6 POVRCHOVÁ ÚPRAVA BETONU

Požadavky na povrch betonu

Zhotovitelé provádějící betonové a železobetonové konstrukce musí mít certifikovaný systém managementu jakosti dle ČSN EN ISO 9001. Požadavky na povrch pohledového betonu jsou stanoveny dle TP ČBS 03. Viditelné části budou provedeny ve třídě PB2, zasypané části ve třídě PB1. Na veškeré betonové konstrukce bude použita třída bednění TB2 dle TP ČBS 03. Jeho vlastnosti jsou popsány v tab. 5/3. Všechny hrany betonových konstrukcí budou zkoseny vložení líšty 20 x 20 mm do bednění.

Požadavky na povrch pohledového betonu ve třídě PB2

(dle TP ČBS 03 Pohledový beton, resp. TKP 18, příloha 4):

- struktura povrchu:	S1
- pórovitost:	P2
- vyrovnaná barevnost:	B1
- pracovní spáry:	PS1
- rovinnost:	R1
požadavky na separační prostředek (dle tab. 6/1): velmi vhodné ++	

6.7 VYBAVENÍ mostního objektu

6.7.1 Izolace objektu

Všechny betonové konstrukce se v plochách v kontaktu se zeminou dodatečně opatří nátěrem proti zemní vlhkosti - 1x asfaltový lak penetrační + 2x asfaltový lak nátěrový.

6.7.2 Odláždění, svahy

Dlažba bude provedena do betonového lože – lomový kámen (nejlépe místně příslušný materiál), tl. dlažby 250 mm, tl. betonového lože 150 mm (pro dno propustku se použije proměnlivá tl. dlažby min. 100 mm, a proměnlivá tl. betonového lože min. 100 mm, viz příčný řez). Pro dlažbu se jako podklad použije suchý beton, na vyplnění spár cementová malta MC25-XF3. Vyplnění spár maltou bude provedeno na celou výšku spáry mezi kameny. Odláždění bude ukončeno betonovými prahy dle MVL 649!

6.7.3 Pracovní spáry

Pracovní spáry budou před další betonáží řádně ošetřeny v souladu s TKP 18.

6.7.4 Zábradlí na mostě

Na římsách bude osazeno nové ocelové třímadlové úhelníkové zábradlí. Sloupky jsou kotveny přes patní desky a chemické kotvy do konstrukce římsy. Matky na kotvách budou opatřeny plastovými krytkami (přilepeno). Horní hrana zábradlí bude ve výšce min. 1100 mm nad okolním pochozím povrchem. Zábradlí je navrženo a bude provedeno v souladu s předpisem MVL 720 Zábradlí pro železniční mosty.

Veškeré prvky zábradlí je navrženo z oceli pevnostní třídy S235. Zábradlí je navrženo z ocelových za tepla válcovaných nosníků:

- zábradelní sloupky:	U65
- zábradelní madla horní:	L60/5
- zábradelní madla střední a okopová:	L50/5

Ukotvení zábradlí přes kotevní desku zábradelního sloupku ke spodní stavbě bude realizováno pomocí 4 ks chemických kotev M16 dl. 220 mm (2 ks matic pro 1 ks kotvy) z korozivzdorné oceli. Požadavky na kotevní maltu viz MVL 720. Kotevní deska bude podlita polymermaltou s elektroizolačními vlastnostmi dle SŽDC (ČD) SR 5/7 (S).

6.8 PROJEKT PKO, BAREVNÉ ŘEŠENÍ

Požadavky na PKO se týkají pouze nového ocelového mostního zábradlí.

PKO bude provedena dle předpisu SŽDC S5/4.

Konstrukce spadá do kategorie „ocelová konstrukce v exteriéru“.

Uvažovaný stupeň korozní agresivity pro výběr ochranného nátěrového systému: C3 dle tab. B/1 v SŽDC S5/4 (kategorie korozní agresivity „střední“).

Životnost pro kombinované povlaky je požadována „dlouhá“ (10 až 20 let). Záruční lhůta protikorozi ochrany konstrukce zábradlí je požadována 5 let dle SŽDC s.o. TKP 01.

Pro konstrukci zábradlí je navrženo zinkování ponorem + ONS 91 (celková tl. nátěrového systému 160 mm) dle tab. 4/1 a 5/2 SŽDC S 5/4.

Příprava povrchu pro žárové zinkování ponorem se provede mořením v odmořovací lázni – stupeň přípravy povrchu Be (moření v kyselině). Před prováděním moření je nutno odstranit povrchové nečistoty, které se nedají odstranit mořením (např. zbytky válcovacích olejů, olej, mazací tuk, nátěr, struska po svařování, nálepky, lepidla, atd..).

Aplikace žárového povlaku nanášeného ponorem – na takto upravovaných konstrukcích budou vytvořeny otvory po konzultaci se specialisty zinkovny, kde bude nanášení ŽP ponorem prováděno, a to z důvodů technologických. Další podmínky viz SŽDC S 5/4 Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí, kapitola VIII.

Ø Požadavky na pojiva ONS jednotlivých vrstev nátěrů

- základní nátěr: pojivo na bázi epoxidu (případně se zaručenou přilnavostí na kovové povlaky)
- podkladový nátěr: pojivo na bázi epoxidu
- vrchní nátěr: pojivo na bázi polyuretanu (v barevném odstínu viz níže)

Pro základní nátěr budou použity nátěrové hmoty s vysokým obsahem zinku (protikorozi pigmenty).

Pro podkladové a vrchní nátěry budou použity nátěrové hmoty s železitou slídou.

Ø Tloušťka zaschlého filmu pro zinkování ponorem + ONS 91

1. Zinkování ponorem (ZnAl15):	80 - 100 mm v závislosti na tloušťce materiálu
2. ONS 01 – nátěr ve 3 vrstvách (základní, podkladový, vrchní):	160 mm
celkem	min. 240 mm

Ø Odstín vrchní vrstvy ONS – barevné řešení:

DB 610 (smaragdově zelená)

6.9 OCHRANA PROTI BLUDNÝM PROUDŮM

Trať je neelektrizovaná.

Opatření proti bludným proudům budou min. ve stupni č. 4 podle platného předpisu ČD SR 5/7 (S).

6.10 TABULKY S VYZNAČENÍM LETOPOČTU

Označení letopočtu rekonstrukce mostního objektu: na obou čelech říms (vlevo i vpravo) se v jejich horní části vyznačí trvalým neodnímatelným způsobem (otiskem matrice do betonu) rok výstavby objektu. Výška písma 150 mm, tloušťka 15 mm.

6.11 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK A SPODEK

Železniční svršek a spodek na propustku je předmětem SO 02 Železniční svršek a SO 03 Železniční spodek.

Nový svršek v rekonstruované části koleje délky 29 m bude tvaru 60 E2 z nových kolejnic na nových betonových předpjatých pražcích délky 2,6 m s pružným bezpodkladnicovým upevněním, rozdělení pražců „u“ – 600 mm. Kolej bude svařena do bezстыkové koleje dle předpisu SŽDC S3/2 Bezстыková kolej.

Stavební objekt SO 03 Železniční spodek zahrnuje zřízení konstrukční vrstvy u předmětného mostu této stavby. Dále je součástí tohoto SO rozšíření stávajícího násypového tělesa pomocí svahových stupňů mimo výkop pro realizaci mostního objektu, napojení na stávající stav bude řešeno plynulým přechodem.

Konstrukce pražcového podloží

Jedná se o stávající regionální trať. Požadované parametry modulu přetvárnosti: (tab. 1, příl. 6 SŽDC S4):

- zemní pláš Eo = 15 MPa
- pláš železničního spodku Epl = 30 MPa

Klimatické podmínky jsou charakterizovány indexem mrazu Imn = 400°C.den (dle přílohy 7, předpisu SŽDC S4) s hloubkou promrzání 0,900 m.

6.12 PŘECHODY DO TRATI

Na objektu je navrženo otevřené kolejové lože, přechody do trati se zde zřizovat nebudou.

6.13 TRAKČNÍ VEDENÍ A UKOLEJNĚNÍ

Trať není elektrifikována.

6.14 TERÉNNÍ ÚPRAVY

Koryto přítoku a odtoku bude odlážděno lomovým kamenem do betonového lože v rozsahu dle výkresové dokumentace. Terén v okolí propustku se upraví tak, aby plynule navazoval na okolní terén.

Zatrávnění je navrženo na terénu zasaženém úpravou vtoku a výtoku propustku. Tloušťka humózní vrstvy použité při zatrávnění bude min. 10 cm.

6.15 KABELOVÉ TRASY A INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

Na propustku nepovede žádný kabel, traťový kabel a zabezpečovací kabely jsou vedeny vlevo u paty svahu náspu cca 2,7 m od gabionového křídla propustku, viz přeložky SO 04.

6.16 ZVLÁŠTNÍ ZAŘÍZENÍ

Nejsou.

7. PROVÁDĚNÍ STAVBY

V rámci přípravy stavby budou zhotovitelem vypracovány a předloženy investorovi ke schválení technologické předpisy a postupy v souladu s TKP staveb státních drah. Dále bude předložena investorovi a projektantovi ke schválení veškerá požadovaná výrobní dokumentace.

Osazení rámových prefabrikátů bude probíhat za pomoci jeřábu, byly prověřeny varianty použití železničního o silničního jeřábu.

7.1 VYTYČENÍ OBJEKTU

Veškeré souřadnice jsou uvedeny v globálním systému S-JTSK, výšky v systému B.p.v.

Přesnost vytyčení dle:

ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb – část 1: Základní ustanovení.

ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – část 2: Vytyčovací odchylky.

Pro vytyčení bude použita vytyčovací síť dle Geodetické dokumentace.

7.2 ZEMNÍ PRÁCE

Před prováděním výkopových prací je nutno provést vytyčení veškerých stávajících sítí.

Výkopové práce budou probíhat v zeminách 2. -3. třídy dle ČSN 73 3050, resp. v I. třídě dle ČSN 73 6133.

Výkopy budou provedeny se sklony svahů 1:1. Vzhledem k pracím na vodním toku je v projektu uvažováno s převedením vody během výstavby. Okraje všech výkopů budou zabezpečeny provizorním dřevěným zábradlím.

Výkopová zemina bude odvezena na skládku odpadu.

7.3 BOURACÍ PRÁCE

Konstrukce mostu:

Stávající kamenná konstrukce klenby včetně opěr, křídel a částí základu bude vybourána, odpady z demolic budou kompletně odvezeny na příslušnou skládku odpadu.

7.4 PAŽENÍ

Zajištění výkopů bude realizováno především svahováním. Pažení není uvažováno.

7.5 OMEZENÍ PROVOZU A NARUŠENÍ CIZÍCH ZÁJMŮ

Výstavba bude probíhat za výluky koleje na mostě. V rámci SO nedojde k potřebě trvalého záboru, pouze záborů dočasných (přístupy a okrajově také výkopy).

7.6 POSTUP VÝSTAVBY A PŘEHLED FÁZÍ

Práce na objektu ve výluce budou prováděny od 2.07.2021 do 29.07.2021 v délce 29 dnů.

Přehled fází nahrazení objektu:

- příprava stavby zhotovitelem (při použití silničního jeřábu zde budou připraveny příjezdové komunikace, objednání prefabrikátů, atd.)
- vytyčení kabelových sítí, vyvěšení a jejich ochrana
- vyčištění okolí mostu od vegetace a náletových dřevin
- demontáž kolejnic, snesení stávajícího svršku
- odstranění kolejového lože a přesypávky
- odstranění kamenné nosné konstrukce, opěr, části základů a odláždění
- provedení výkopu v železničním náspu po základovou spáru opěr a křídel pro výměnu měkkých zemin
- výměna měkkých zemin pro založení propustku (v jednotné výšce v celém výkopu)
- provedení výkopů pro základy ŽB rámů
- zhotovení podkladního betonu pro základy ŽB rámů
- armování, bednění a betonáž základů ŽB rámů
- osazení ŽB rámů
- armování, bednění a betonáž ŽB říms
- nátěr rubu rámů 1 x Np + 2 x Na
- provedení klínu ze štěrkodrtí a vyztužení geomřížemi
- zřízení vrstvy KPP
- položení kolejového lože, osazení kolejového svršku
- směrová a výšková úprava koleje
- TBZ
- osazení zábradlí na ŽB římsy
- úprava svahů a koryt dle projektu, odláždění a dokončovací práce

7.7 SOUVISLOSTI S VÝSTAVBOU PROPUSTKU

Je nutno vhodným způsobem zabezpečit prostor staveniště a stavby.

7.8 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Vzniklé odpady budou odvezeny na skládku do 20 km.

17 05 04	O	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03 (např. výkopová zemina)	T	1399,007
17 01 01	O	Beton	T	41,581
17 06 04	O	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	T	0,168
02 01 03	O	Odpad z rostlinných pletiv (smýcení stromy a keře)	T	0,377

7.9 UVEDENÍ STAVEBNÍHO OBJEKTU DO PROVOZU

Před uvedením stavebního objektu do provozu bude provedena TBZ koleje a mostního objektu ve smyslu vyhlášky č. 177/1995 Sb. formou hlavní prohlídky dle SŽDC S5. Statická zatěžovací zkouška mostního objektu není požadována.

Délka zkušebního provozu bude stanovena drážním úřadem. Po ukončení zkušebního provozu bude provedena kolaudace stavby.

8. POKYNY PRO ÚDRŽBU NK

Nová mostní konstrukce je do značné míry bezúdržbová.

Způsob a interval revize a běžných prohlídek jsou udávány zákonnými lhůtami a předpisy správce objektu.

Plán údržby a rekonstrukce PKO (mostní zábradlí): viz TP dodavatele PKO.

9. DOTČENÉ PŘEDPISY A LITERATURA

9.1 BEZPEČNOST PRÁCE PŘI VÝSTAVBĚ

Pro zajištění bezpečnosti práce je nutno v plném rozsahu respektovat zejména následující předpisy:

Zákoník práce – zákon č. 262/2006 Sb.

Nařízení vlády č. 108/1994 Sb., kterým se provádí zákoník práce a některé další zákony,

Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

SŽDC Bp1: Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, navazující předpisy, citované v předpisech výše uvedených.

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

- práci v průjezdním průřezu provozované trati
- práci ve výškách
- práci v ochranných pásmech podzemních sítí
- manipulaci s břemeny

Zhotovitel bude respektovat příslušné požadavky předpisu SŽDC Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy.

9.2 NORMY, PŘEDPISY A POUŽITÁ LITERATURA POUŽITA PŘI NÁVRHU

- Soubor harmonizovaných evropských norem (ČSN EN) a českých technických norem (ČSN) pro navrhování a posuzování mostních konstrukcí v platném znění
- Soubor vzorových listů, technicko - kvalitativních podmínek staveb státních drah v platném znění
- Soubor směrnic a nařízení Správy železnic v platném znění

10. POŽADAVKY PROJEKTANTA

Projektantem je mimo již výše uvedené požadováno:

- 1) Předložení následujícího investorovi a projektantovi ke schválení: VD nového ocelového zábradlí na římsách
- 2) TP provádění betonáže, TP provádění PKO a TP provádění pažení investorovi a projektantovi ke schválení.

Technickou zprávu zpracovala:

Bc. Jitka Zezulová
EXprojekt s.r.o.
Tel: +420 533 312 000
Mob: +420 601 130 633
E-mail: zezulova@exprojekt.cz

11. PŘÍLOHY

11.1 HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET

Hydrotechnické posouzení otvoru mostního objektu

Posuzovaný mostní objekt převádí vodu potoka Pozderůvka pod tělesem železniční trati Frýdek-Místek - Český Těšín.

Tvar koryta zůstává zachován.

0. Vstupní parametry

Zadaný průtok

$$Q_{100} = 3.91 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_1 = 1.26 \text{ m}^3/\text{s}$$

Drsnost dle tab. 6.2 v TP 204

$$n = 0.040$$

Sklon hladiny (předpoklad dle sklonu dna)

$$I = 1.834 \%$$

Šířka mostního otvoru

$$b = 1.600 \text{ m}$$

1. Stanovení režimu proudění

Budeme předpokládat říční proudění.

2. Stanovení hloubky vody v profilu pod mostním objektem

Hloubku vody pod objektem stanovíme z měrné křivky profilu za předpokladu ustáleného rovnoměrného proudění ->

$$Q = C \cdot S \cdot (R \cdot I)^{0.5}$$

Měrná křivka profilu pod mostním objektem

h	S	O	R	C	v	Q
[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m ^{0.5} /s]	[m/s]	[m ³ /s]
0.000	0.000	0.400	0.00000	0.0000	0.000	0.00
0.400	0.430	2.200	0.19545	19.04	1.140	0.49
0.600	0.820	4.190	0.19570	19.05	1.141	0.94
0.800	1.610	5.840	0.27568	20.17	1.434	2.31
0.900	2.200	7.960	0.27638	20.18	1.437	3.16
1.000	3.000	10.070	0.29791	20.43	1.510	4.53

Hloubka vody v profilu pod mostem při návrhovém průtoku Q100 je $h_d = 0.95 \text{ m}$.

$$h_d = 0.95 \text{ m}$$

3. Ověření režimu proudění

Střední hloubku dostaneme z průřezové plochy S a šířky hladiny b_0 .

$$S = 2.638 \text{ m}^2$$

$$b_0 = 7.980 \text{ m} \quad - \text{šířka hladiny za mostem pro } h_d$$

Střední hloubka

$$h_s = S/b_0 = 2.638/7.98 = 0.331 \text{ m}$$

Froudovo číslo

$$v = 1.477 \text{ m/s}$$

$$g = 9.810 \text{ m/s}^2$$

$$Fr = (v^2/(g \cdot h_s))^{0.5} = (1.477^2/(9.81 \cdot 0.331))^{0.5} = 0.82 < 1$$

$Fr < 1$, předpoklad říčního proudění je splněn.

4. Výpočet úrovně čáry energie nad mostem

Předpokládáme, že proudění za vtokem do mostního otvoru je ovlivněno dolní vodou. $\rightarrow h_{sig} = h_d$.

Průřezová plocha v profilu mostního otvoru

$$h_\sigma = h_d = 0.950 = 0.950 \text{ m}$$

$$S_\sigma = 1.310 \text{ m}^2$$

$$\varphi = 0.96 \quad \text{Křídla kolmá}$$

Úroveň čáry energie

$$E = h_\sigma + Q_{100}^2 / (\varphi^2 \cdot 2 \cdot g \cdot S_\sigma^2) = 0.95 + 3.91^2 / (0.96^2 \cdot 2 \cdot 9.81 \cdot 1.31^2) = 1.443 \text{ m}$$

Ověření předpokladu ovlivnění proudění dolní vodou

$$\kappa = 0.72 \quad \text{Křídla kolmá}$$

$$h_E = \kappa \cdot E = 0.72 \cdot 1.443 = 1.039 \text{ m}$$

$h_d < h_E$; Předpoklad není splněn, proudění není ovlivněno dolní vodou.

Úroveň čáry energie nad mostem je třeba přepočítat pro režim, kdy proudění za vtokem do mostního otvoru není ovlivněno dolní vodou. K výpočtu použijeme rovnici 6.20 z TP 204, součinitel m dle tabulky 6.3 z TP 204.

$$m = 0.36 \quad \text{Křídla kolmá}$$

$$E = (Q_{100}/(m \cdot b \cdot (2 \cdot g)^{0.5}))^{2/3} = (3.91/(0.36 \cdot 1.6 \cdot (2 \cdot 9.81)^{0.5}))^{2/3} = 1.33 \text{ m}$$

5. Stanovení hloubky vody v profilu nad mostním objektem

Pro hloubku proudění nad mostním objektem platí $h_0 = E - a \cdot Q^2 / (2 \cdot g \cdot S_0^3)$.

Lze uvažovat, že $a = 1$, pro nalezení vzdutí hladiny je nezbytné použít iterační postup, kdy v prvním kroku uvažujeme $h_0 = E$.

1. iterace $h_0 = E$

$$h_0 = E = 1.330 = 1.33 \text{ m}$$

$$S_0 = 22.010 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{100}/S_0 = 3.91/22.01 = 0.18 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2 / (2 \cdot g)) = 1.33 - (0.18^2 / (2 \cdot 9.81)) = 1.33 \text{ m}$$

2. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.330 = 1.330 \text{ m}$$

$$S_0 = 22.010 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{100}/S_0 = 3.91/22.01 = 0.178 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2 / (2 \cdot g)) = 1.33 - (0.178^2 / (2 \cdot 9.81)) = 1.33 \text{ m}$$

3. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.330 = 1.330 \text{ m}$$

$$S_0 = 22.010 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{100}/S_0 = 3.91/22.01 = 0.178 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2 / (2 \cdot g)) = 1.33 - (0.178^2 / (2 \cdot 9.81)) = 1.33 \text{ m}$$

4. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.330 = 1.330 \text{ m}$$

$$S_0 = 22.010 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{100}/S_0 = 3.91/22.01 = 0.178 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2 / (2 \cdot g)) = 1.33 - (0.178^2 / (2 \cdot 9.81)) = 1.33 \text{ m}$$

5. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.330 = 1.330 \text{ m}$$

$$S_0 = 22.010 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{100}/S_0 = 3.91/22.01 = 0.178 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2 / (2 \cdot g)) = 1.33 - (0.178^2 / (2 \cdot 9.81)) = 1.33 \text{ m}$$

6. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.330 = 1.330 \text{ m}$$

$$S_0 = 22.010 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{100}/S_0 = 3.91/22.01 = 0.178 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2 / (2 \cdot g)) = 1.33 - (0.178^2 / (2 \cdot 9.81)) = 1.33 \text{ m}$$

Výška vody v profilu nad mostním objektem

$$h_0 = h_0 = 1.330 = 1.330 \text{ m}$$

Vzdutí hladiny nad mostním objektem

$$\Delta_h = h_0 - h_d = 1.33 - 0.95 = 0.380 \text{ m}$$

6. Stanovení volné výšky spodní hrany NK nad návrhovou hladinou

$$Q_1 = 1.260 \text{ m}^3/\text{s}$$

Variační rozpětí

$$v_r = Q_{100}/Q_1 = 3.91/1.26 = 3.1$$

Výška dolní hrany NK nade dnem vtoku

$$h = 2.300 \text{ m}$$

Výška návrhové hladiny nade dnem vtoku, včetně vzdutí před mostním objektem

$$N_H = h_0 = 1.330 = 1.33 \text{ m}$$

Volná výška nad návrhovou hladinou

$$h_{NH} = h - N_H = 2.3 - 1.33 = 0.97 \text{ m}$$

Výška požadovaná ČSN 73 6201/2008., tab. 12.1

$$h_{CSN} = 1.000 \text{ m}$$

!! Nevyhovuje, volná výška nad návrhovou hladinou je menší než minimální hodnota. !!

Úroveň čáry energie nad mostem je třeba přepočítat pro režim, kdy proudění za vtokem do mostního otvoru není ovlivněno dolní vodou. K výpočtu použijeme rovnici 6.20 z TP 204, součinitel m dle tabulky 6.3 z TP 204.

$$m = 0.36 \quad \text{Křídla kolmá}$$

$$E = (Q_{KNH}/(m \cdot b \cdot (2 \cdot g)^{0.5}))^{2/3} = (4.5/(0.36 \cdot 1.6 \cdot (2 \cdot 9.81)^{0.5}))^{2/3} = 1.46 \text{ m}$$

11. Stanovení hloubky vody v profilu nad mostním objektem

Pro hloubku proudění nad mostním objektem platí $h_0 = E - a \cdot Q^2 / (2 \cdot g \cdot S_0^2)$.

Lze uvažovat, že $a = 1$, pro nalezení vzdutí hladiny je nezbytné použít iterační postup, kdy v prvním kroku uvažujeme $h_0 = E$.

1. iterace $h_0 = E$

$$h_0 = E = 1.460 = 1.46 \text{ m}$$

$$S_0 = 28.500 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{KNH}/S_0 = 4.5/28.5 = 0.16 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2/(2 \cdot g)) = 1.46 - (0.16^2/(2 \cdot 9.81)) = 1.46 \text{ m}$$

2. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.460 = 1.460 \text{ m}$$

$$S_0 = 28.500 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{KNH}/S_0 = 4.5/28.5 = 0.158 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2/(2 \cdot g)) = 1.46 - (0.158^2/(2 \cdot 9.81)) = 1.46 \text{ m}$$

3. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.460 = 1.460 \text{ m}$$

$$S_0 = 28.500 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{KNH}/S_0 = 4.5/28.5 = 0.158 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2/(2 \cdot g)) = 1.46 - (0.158^2/(2 \cdot 9.81)) = 1.46 \text{ m}$$

4. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.460 = 1.460 \text{ m}$$

$$S_0 = 28.500 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{KNH}/S_0 = 4.5/28.5 = 0.158 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2/(2 \cdot g)) = 1.46 - (0.158^2/(2 \cdot 9.81)) = 1.46 \text{ m}$$

5. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.460 = 1.460 \text{ m}$$

$$S_0 = 28.500 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{KNH}/S_0 = 4.5/28.5 = 0.158 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2/(2 \cdot g)) = 1.46 - (0.158^2/(2 \cdot 9.81)) = 1.46 \text{ m}$$

6. iterace

$$h_0 = h_0 = 1.460 = 1.460 \text{ m}$$

$$S_0 = 28.500 \text{ m}^2$$

$$v_0 = Q_{KNH}/S_0 = 4.5/28.5 = 0.158 \text{ m/s}$$

$$h_0 = E - (v_0^2/(2 \cdot g)) = 1.46 - (0.158^2/(2 \cdot 9.81)) = 1.46 \text{ m}$$

Výška vody v profilu nad mostním objektem

$$h_0 = h_0 = 1.460 = 1.460 \text{ m}$$

Vzdutí hladiny nad mostním objektem

$$\Delta h = h_0 - h_d = 1.46 - 0.254 = 1.206 \text{ m}$$

12. Stanovení volné výšky spodní hrany NK nad kontrolní návrhovou hladinou

$$Q_1 = 1.260 \text{ m}^3/\text{s}$$

Variační rozpětí

$$v_r = Q_{KNH}/Q_1 = 4.5/1.26 = 3.6$$

Výška dolní hrany NK nade dnem vtoku

$$h = 2.300 \text{ m}$$

Výška kontrolní návrhové hladiny nade dnem vtoku, včetně vzdutí před mostním objektem

$$K_{NH} = h_0 = 1.460 = 1.46 \text{ m}$$

Volná výška nad kontrolní návrhovou hladinou

$$h_{KNH} = h - K_{NH} = 2.3 - 1.46 = 0.84 \text{ m}$$

Výška požadovaná ČSN 73 6201/2008., tab. 12.1

$$h_{CSN} = 0.500 \text{ m}$$

Vyhovuje, volná výška nad kontrolní návrhovou hladinou je větší než minimální hodnota.