


VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

	Vedoucí projektu	Zodpovědný projektant	Investor	SŽ s.o., SS ZÁPAD
	ING. Š. JAKEŠ <i>Jakeš</i>	ING. Š. JAKEŠ <i>Jakeš</i>	Místo stavby	VLASTĚJOVICE, KOUNICE
	Vypracoval	Kontroloval	Formát	A4
	ING. Š. JAKEŠ	ING. L. MAREK <i>Marek</i>	Datum	04/2020
			Účel	DUSP+PDPS
			Měřítko	
TOP CON SERVIS s.r.o., Ke Stírce 1824/56, 182 00 Praha 8, tel/fax: 284 021 740, email: topcon@topcon.cz			Č.zakázky	55-19
REKONSTR. MOSTU V KM 20,054 TR. ČERČANY-SVĚTLÁ N.S. D – DOKUMENTACE OBJEKTŮ / D.2 – STAVEBNÍ ČÁST SO 101 REKONSTRUKCE MOSTU			Číslo kopie	Číslo přílohy 1
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

**Rekonstrukce mostu v km 20,054 trati Čerčany – Světlá nad Sázavou
SO 101 – Rekonstrukce mostu**

Dokumentace pro vydání společného povolení (*DUSP*)

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

1	Identifikační údaje mostu.....	5
2	Stávající stav.....	5
2.1	Základní údaje o stávajícím mostě.....	5
2.2	Charakteristika mostu	6
2.3	Technický stav stávající konstrukce	6
3	Účel stavby a požadavky na její řešení.....	6
4	Základní údaje o novém mostě.....	7
4.1	Rozsah navrhovaných opatření.....	7
5	Zpracování projektové dokumentace.....	7
5.1	Návaznost na předchozí stupně dokumentace.....	7
5.2	Účel dokumentace	7
5.3	Podklady	8
5.4	Dotčené normy a předpisy, použitá literatura	8
6	Všeobecný popis.....	9
6.1	Územní podmínky	9
6.2	Překážky	10
6.3	Související SO a PS.....	10
6.4	Stavba a její zvláštnosti.....	10
6.4.1	Inženýrské sítě.....	10
6.4.2	Omezení provozu na železniční trati	10
6.5	Inženýrskogeologické poměry.....	10
7	Technické řešení.....	11
7.1	Všeobecné práce.....	11
7.1.1	Vytyčení mostu	11
7.1.2	Přesnost provádění	11
7.1.3	Ochrana proti účinkům bludných proudů	11
7.1.4	Rozhraní kubatur.....	12
7.1.5	Statická zatěžovací zkouška	12
7.1.6	Přístup na staveniště a zařízení staveniště	12
7.2	Provizorní přemostění Sázavy	12
7.3	Výkopy, bourání, demontáže.....	13
7.3.1	Demontáž staré ocelové konstrukce.....	13
7.3.2	Bourací práce.....	13
7.3.3	Zemní práce.....	13
7.4	Nosná konstrukce	13
7.5	Žlab kolejového lože	14
7.6	Železobetonové římsy.....	14
7.7	Spodní stavba, zakládání.....	14
7.7.1	Zpevnění podzákladí.....	14
7.7.2	Sanace kamenného zdiva	15
7.7.3	Nové části opěry O1.....	17
7.7.1	Nový úložný práh pilíře.....	18
7.7.2	Nová opěra O2.....	18
7.8	Odvodnění nosné konstrukce a rubu spodní stavby	18
7.9	Vodotěsná izolace.....	19
7.9.1	Povrch mostovky a boky kolejového žlabu	19
7.9.2	Povrch kolejového žlabu nad opěrami.....	19
7.9.3	Izolace betonu v místě příčné drenáže.....	19
7.9.4	Ruby ŽB opěr a křídel	19
7.9.5	Zasypané části křídel	20
7.9.6	Podklad izolace, kotvení izolace.....	20
7.9.7	Přejímky a zkoušky SVI.....	20
7.10	Ložiska	20
7.11	Mostní závěry	20

7.12	Zábradlí	21
7.13	Protikoroziční ochrana	21
7.14	Přechody do trati, terénní úpravy	21
7.14.1	Zásypy za ruby opěr a ZKPP.....	21
7.14.2	Přechod stezky.....	21
7.14.3	Gabiony.....	21
7.14.4	Odláždění svahů	22
7.14.5	Ostatní terénní úpravy.....	22
7.15	Kabely na mostě - viz. SO 401 a SO 402	23
7.16	Tabulka s letopočtem	23
7.17	Železniční svršek na mostě a předmostí	23
8	Požadavky na materiál	23
8.1	Požadavky na materiál – OK.....	23
8.1.1	Všeobecné požadavky na výrobu, kontrolu a zkoušky OK	23
8.1.2	Základní materiál (ZM)	24
8.1.2.1	Zatřídění konstrukčních částí	24
8.1.2.2	Popis a kvalita základního materiálu	24
8.1.2.3	Jakostní stupně	24
8.1.2.4	Rozměry a mezní úchyly	25
8.1.2.5	Zkoušky a kontroly základního materiálu.....	25
8.1.3	Požadavky na výrobu	26
8.1.4	Svary.....	26
8.1.4.1	Nedestruktivní zkoušky a kontroly svarů	27
8.1.4.2	Destruktivní zkoušky a kontroly svarů	29
8.2	Požadavky na materiál – ŽB	29
8.2.1	Beton pro konstrukce	29
8.2.2	Povrchová úprava betonu	30
8.2.3	Betonářská výztuž.....	30
8.2.4	Vlepování betonářské výztuže.....	31
8.2.5	Trvale pružný tmel.....	31
8.3	Požadované vlastnosti plastmalty	31
9	Technologie provádění.....	31
9.1	Montáž NK	31
9.2	Postup výstavby mostu	32
10	Bezpečnost práce	33
11	Odchyly proti předpisům a normám.....	33
12	Pokyny pro provoz a údržbu	33
13	Zatížitelnost	34
13.1	Výpočet zatížitelnosti	34
13.2	Tabulka zatížitelnosti	34

1 Identifikační údaje mostu

Název stavby:	Rekonstrukce mostu v km 20,054 trati Čerčany – Světlá nad Sázavou
Objekt:	SO 101 Rekonstrukce mostu
Stupeň dokumentace:	DUSP
Investor:	Správa železnic, státní organizace Sokolovská 278/1955, Praha 9
Správce mostního objektu:	Správa železnic, státní organizace, OŘ Praha
Projektant:	TOP CON SERVIS s.r.o. Ke Stírce 56, Praha 8
Katastrální území:	k.ú. Vlastějovice (č.k.ú. 783382) k.ú. Kounice nad Sázavou (č.k.ú. 783358)
Obec:	Vlastějovice
Obec s pověřeným úřadem:	Vlastějovice
Obec s rozšířenou působností:	Město Kutná Hora
Kraj:	Středočeský
TÚ:	1733 Kácov – Světlá nad Sázavou
DÚ:	08 Zruč nad Sázavou - Vlastějovice
Vžitý název:	Vlastějovice
Překonávaná překážka:	trvalý vodní tok Sázava, inundace, účelová komunikace

2 Stávající stav

2.1 Základní údaje o stávajícím mostě

Druh nosné konstrukce:	OK, nýtovaná s dvěma příhradovými hlavními nosníky svislicové soustavy, s horní prvkovou mostovkou, šikmá, na opěrách podružná ložiska a ukončení kolmé
Popis spodní stavby:	Tížné opěry a jeden pilíř z řádkového kamenného zdiva, kamenné úložné prahy
Počet mostních otvorů:	2
Délka přemostění:	60,70 m
Světlost otvoru kolmá:	24,8+24,8 m
Světlost otvoru šikmá:	29,3+29,3 m
Rozpětí nosné konstrukce:	2x30,90 m
Stavební výška mostu:	3,35 m
Volná výška pod mostem:	5,3 m (k hladině nízké vody); 4,0 m nad účelovou komunikací
Volná šířka na mostě:	4,98 m
Šířka mostu:	5,23 m
Šikmost mostu:	pravá 58°
Směrové poměry koleje na mostě:	přímá
Přemostěvaná překážka:	trvalý vodní tok (Sázava), inundace a účelová komunikace
Úhel kříž. s přemostěvanou překážkou:	58°
Počet kolejí na mostě:	1
Hodnocení mostní revizní zprávou:	K3, S2
Stávající železniční svršek:	kolejnice tvaru S49 na žebrových podkladnicích, uložení na mostnicích

2.2 Charakteristika mostu

Dvoupolový most se skládá ze dvou prostých nýtovaných kovových nosných konstrukcí s horní prvkovou mostovkou s mostnicemi. Hlavní nosníky jsou příhradové, svislicové soustavy, doplněné příhradovým dolním, horním a příčným ztužením. Horní mostovka se skládá z příhradových příčníků a plnostěnných podélníků. Uložení na spodní stavbě je šikmé, na opěrách jsou použita podružná ložiska, takže je zde ukončení nosné konstrukce kolmé. Rozpětí nosných konstrukcí je 30,90 m, délka 34,60 m, šířka hlavní nosné konstrukce 2,90 m a šířka mostní konstrukce 5,23 m. Ložiska jsou ocelová, vahadlová, 3-válcová pohyblivá na opěrách, respektive stolicová pevná pro obě konstrukce na pilíři. Podružná ložiska na opěrách jsou desková. Konstrukci spodní stavby mostu představují dvě opěry s rovnoběžnými křídly a pilíř. Opěry i pilíř jsou provedeny z kamenného zdiva (rula) s pravidelným řádkováním, úložné prahy z kamenných kvádrů.

2.3 Technický stav stávající konstrukce

Všechny ocelové prvky nosných konstrukcí i hlavy nýtů jsou silně oslabené korozí, některé prvky jsou zcela prokorodované. Poslední příčník první konstrukce a nultý příčník druhé konstrukce mají v horní přírubě podélnou trhlinu v délce 40-50 mm. Konzoly podélníků první konstrukce jsou zapřené do závěrné zdi. Některé mostnice jsou nakaženy dřevokaznou houbou, zní dutě.

Spodní stavba má porušené spárování, ve spárování již prorůstá vegetace. Kvůli zatékání vody vykazuje i spodní stavba poruchy. V závěrné zdi opěry O1 je trhlina, v horní části jsou vysunuté kvádry.

Stavební stav mostu je hodnocen stupněm

K3 pro nosnou konstrukci

S2 pro spodní stavbu

3 Účel stavby a požadavky na její řešení

Rekonstrukce mostu bude obnášet snesení nosných konstrukcí a odbourání vrchní části opěry O1 a pilíře, opěra O2 bude odbourána kromě části základu celá. Podzákladí pilíře a opěry O2 bude zpevněno. Na zbytky staré sanované spodní stavby budou vystavěny nové železobetonové části, nové dříky a křídla opěry O2 budou obloženy kamenem. Nová nosná konstrukce bude spojitá dvoupolová ocelobetonová. Dva ocelové trámové hlavní nosníky budou spřaženy s horní mostovkou – železobetonovou deskou s římsami a uzavřeným štěrkovým ložem. Světlý otvor pod mostem nebude zmenšen.

Dojde k vyrovnaní geometrické polohy koleje, částečné výměně železničního svršku, úpravě přechodových oblastí mostu a výměně zhlaví žst. Vlastějovice.

Technické parametry rekonstrukce mostu:

Maximální traťová rychlost: 60 km/h

Traťová třída zatížení: C3

Uvažované zatížení dopravou: zatěžovací schéma LM-71 s klasifikačním součinitelem $\alpha = 1,10$

Prostorová průchodnost: VMP 3,0 (3000 + 125 rezerva = 3125 mm oboustranně)

Směrová a výšková úprava trati: vyrovnaní GPK proběhne od km 19,826 881 do km 20,314 817 (kolej č.1), tedy také v celé délce tunelu. Dochází k výměně 2 ks výhybek vjezdového zhlaví žst. Vlastějovice, 1 ks výhybky je zrušen spolu s kusou kolejí č.6. Směrová úprava koleje č. 2 končí v km 20,296 439 a směrová úprava koleje č. 4 končí v km 20,237 830. Maximální směrový posun je 46 mm.

Železniční svršek:

- budou použity kolejnice tvaru 49E1 na bezpodkladnicových pražcích s pružným upevněním

- nové nosné konstrukce se štěrkovým ložem (odstranění nevyhovujícího upevnění kolejnic přes mostnice). Tloušťka kolejového lože od plochy pro připevnění kolejnice minimálně 510+40 mm.

Světlost otvorů

nebude snížena ani jinak zmenšena

4 Základní údaje o novém mostě

Charakteristika mostu:	ocelobetonová konstrukce spřažená s betonovým žlabem kolejového lože na upravené spodní stavbě, jednokolejný most, trať v přímé, spřažená ocelobetonová konstrukce, dva hlavní svařované nosníky
statická soustava:	spojitý nosník o dvou polích
počet mostních otvorů:	2
délka přemostění:	60,92 m v ose mostu
rozpětí:	2x32,000 m
délka nosné konstrukce:	65,730 m
stavební výška:	2,618 m
světlost mostního otvoru:	kolmá 24,21+24,21 m, šikmá 28,68+28,68 m
šikmost mostu:	pravá 77,77°
šířka mostu:	6,73 m
volná výška pod mostem:	6,0 m v poli až 5,3 m u pilíře (k hladině nízké vody); 4,87 m nad účelovou komunikací
osová vzdálenost hl. n.:	3,0 m
směrové poměry koleje na mostě:	přímá
výškové poměry koleje na mostě:	niveleta na mostě vodorovná, 8,2 m před osou uložení O2 klesá 2,85‰
přemostěvaná překážka:	trvalý vodní tok (Sázava) a inundace, účelová komunikace
počet kolejí na mostě :	1
železniční svršek:	tvaru S49 na bet. pražcích s bezpodkladnicovým upevněním
Minimální vzdálenost zábradlí od osy koleje je:	
Vlevo i vpravo shodné: 3,125 m = 3,0 + 0,125 - vyhovuje pro VMP 3,0 včetně rezervy 125 mm	

4.1 Rozsah navrhovaných opatření

Navržená rekonstrukce mostu zahrne především:

- Odstranění současné ocelové konstrukce
- Nová nosná konstrukce - spřažená ocel-beton
- Posílení podzákladí spodní st. pilíře P1 a opěry O2 z důvodu přetížení mostu s průběžným KL
- Hloubkové přespárování a injektáž ponechaných částí stávající spodní stavby
- Hydroizolace, zábradlí
- Přechody do tratě, ZKPP
- Nový železniční svršek včetně přilehlého zhlaví žst. Vlastějovice
- Nové kabelové trasy

5 Zpracování projektové dokumentace

5.1 Návaznost na předchozí stupně dokumentace

Jedná se o jednostupňovou dokumentaci pro vydání společného povolení (DUSP).

5.2 Účel dokumentace

Dokumentace slouží pro získání společného povolení – rozhodnutí o umístění stavby a stavebního povolení, výběr zhotovitele stavby a realizaci stavby.

5.3 Podklady

Pro návrh technického řešení byly použity následující podklady, zajištěné v rámci zpracování projektové dokumentace stavby:

- 1) Archivní dokumentace z roku 1902 – Most v km 27⁵/₇ Místní dráha: Světlá, Ledec, Kácov
- 2) Protokol o podrobné prohlídce mostního objektu, ev. km 20,054; 05/2018
- 3) Protokol o podrobné prohlídce mostního objektu, ev. km 20,054; 05/2015
- 4) Zápis z mimořádné prohlídky mostu km 20,054 trati Kácov – Světlá nad Sázavou; 04/2017
- 5) Prohlídka projektantem a fotodokumentace, 09/2019
- 6) Archivní dokumentace Vlastějovický tunel – Evidenční list, Podélný řez, Odvodnění tunelu
- 7) Vlastějovický tunel – prostorová průchodnost trati - profily laserscanning (SŽDC s.o., OPPT Olomouc, 08/2019)
- 8) Železniční mapové podklady včetně výpisu z databáze Železničního bodového pole, Podkladů z KN, Projektu stávající osy koleje. "PRO1733KM018-022ML028-031most" (SŽDC, s.o., Správa železniční geodézie Praha, 06/2019)
- 9) Nákrešný přehled železničního svršku žst. Vlastějovice – Zruč n/Sázavou
- 10) Geodetické doměření dle požadavku projektanta, GEODÉZIE Krkonoše s.r.o.,
- 11) Závěrečná zpráva z inženýrskogeologického průzkumu – Global - Geo, s.r.o., 01/2020
- 12) Stav.-tech. průzkum opěry O2 - GTP mostu v km 20,054 trati Čerčany – Světlá nad Sázavou; Stavební geologie IGHG spol. s r.o., 09/2019
- 13) Biologický průzkum okolí mostu 08-10/2019
- 14) Výsledky testů vzorku žel. svršku, EMPLA AG spol. s r.o., 03/2020
- 15) Vyjádření účastníků řízení
- 16) Závěry z výrobních porad

5.4 Dotčené normy a předpisy, použitá literatura

Veškeré normy a předpisy byly použity v platném aktuálním znění včetně oprav, změn atd.

č. 266/1994 Sb.	Zákon Parlamentu ČR o drahách
č. 177/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
č. 22/1997 Sb.	Zákon Parlamentu ČR o technických požadavcích na výrobky, v platném znění
č. 137/1998 Sb.	Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích na výstavbu, v platném znění
č. 163/2002 Sb.	Nařízení Vlády ČR, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah,
TP (MD) 124	Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací
GŘ SŽDC s.o. 11/2006	Směrnice GŘ SŽDC s.o., Dokumentace pro přípravu staveb na železničních tratích celostátních a regionálních
SŽDC S 3	Železniční svršek, 2008
SŽDC S3/2	Bezстыková kolej
SŽDC S 4	Železniční spodek
SŽDC S 5	Správa mostních objektů, nepublikovaný předpis
SŽDC S 5/4 (S)	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí

SŽDC SR5/7 (S)	Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
SŽDC Metodický pokyn SŽDC MVL 102	Pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů Přechod mezi nosnými konstrukcemi. Přechod mezi nosnou konstrukcí a opěrou. Přechod mezi spodní stavbou a zemním tělesem
SŽDC MVL 720	Zábradlí pro železniční mosty
ČSN EN 206+A1	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 1090-2+A1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí,
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
ČSN EN 1991-1-4-ed.2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou,
ČSN EN 1992-1-1-ed.2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
ČSN EN 1993-1-1- ed.2	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-2	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty
ČSN EN 1994-1-1	Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1994-2	Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 2603	Ocelové mostní konstrukce - Doplnující specifikace pro provádění, kontrolu kvality a prohlídky
ČSN 73 6200	Mosty - Terminologie a třídění
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 74 3305	Ochranná zábradlí
ČSN P 73 2404	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplnující informace
TNŽ 73 6280	Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů

6 Všeobecný popis

6.1 Územní podmínky

Objekt se nachází na pozemku v katastrální území Vlastějovice a Kounice nad Sázavou. Realizací stavby se nemění územní podmínky objektu a rekonstrukce objektu nevyžaduje změnu trvalých záborů.

Železniční trať z Čerčan do Světlé nad Sázavou vede v celé délce podél řeky, v intravilánu Vlastějovic si zkracuje cestu překlenutím jednoho říčního meandru řeky pomocí mostu (km

19,608), Vlastějovického tunelu (km 19,906 až 19,994) a dalšího mostu (km 20,054). Tento most je předmětem rekonstrukce.

Stavba rekonstrukce mostu se nachází v intravilánu obce Vlastějovice, vlastní most překonává tok Sázavy, její údolní nivu a účelovou komunikaci.

6.2 Překážky

Mostní objekt překračuje tok Sázavy, její údolní nivu a účelovou komunikaci. Tato komunikace je jedinou sjízdnou přístupovou cestou k rekreační chatové zástavbě, jež se nachází na "poloostrově" meandru řeky. Světlosti mostních otvorů nebudou stavbou dotčeny.

Před zahájením a po dokončení rekonstrukce mostu bude provedeno zaměření dna koryta toku, koryto toku bude uvedeno do původního stavu. Zaměření dna bude předáno správci toku nejpozději na závěrečné kontrolní prohlídce stavby. Manipulační plocha v korytě toku bude nad úroveň hladiny v toku opevněna těžkým kamenivem, aby nedocházelo k odplavování nasypaného materiálu do toku.

6.3 Související SO a PS

S výstavbou objektu SO 101 souvisejí následující stavební objekty a provozní soubor:

SO 201 Železniční spodek

SO 202 Železniční svršek

SO 401 Přeložka kabelů SŽDC – sdělovací

SO 402 Přeložka kabelů SŽDC – zabezpečovací

PS 01 Zabezpečovací zařízení

6.4 Stavba a její zvláštnosti

6.4.1 Inženýrské sítě

V jedné kovové a jedné plastové chráničce kruhového průřezu upevněných z venku na levém zábradlí ve směru staničení ke střednímu madlu jsou uloženy následující kabely:

SO401: Sdělovací kabel metalický 1 ks - typ TCEPKPFLEZE 5XN0,8 majetek Správy železnic státní organizace, divize TÚDC, servisní organizace ČD Telematika a.s. Kabel zajišťuje sdělovací provoz traťového úseku Zruč nad Sázavou - Ledec nad Sázavou.

SO 402: Zabezpečovací kabel metalický 1 ks - typ TCEKEE 7P1.0 majetek Správy železnic SSZT OŘ Praha. Kabel zajišťuje vjezdové návěstidlo S a předvěst PŘS.

Kabely budou během stavby odstraněny, v závěru prací budou nové kabely uloženy do nového kabelového žlabu umístěného v KL.

6.4.2 Omezení provozu na železniční trati

Během stavebních prací bude část tratě v úseku Zruč n.S. - Vlastějovice vyloučena v 08-11/2020.

V navazujícím traťovém úseku Vlastějovice - Ledec n.S. lze v r.2020 očekávat realizaci „Rekonstrukci tunelu ev.č. 124 Podhradského na trati TÚ 1733 Kácov - Světlá nad Sázavou“ (zadavatel Správa železnic, s.o., Stavební správa východ). Vzájemná koordinace v současné době neprobíhá, proto jsou oba úseky řešeny výlukově samostatně.

6.5 Inženýrskogeologické poměry

Před zpracováním projektu byl doplněn IGP.

Geologický průzkum

V korytě řeky jsou v mocnosti 1,90 m uloženy písčité a štěrkovité sedimenty fluvialní geneze, tříd S4 SM / grsiSa a G3 G-F+Cb / saGr+Co. Kamenito-balvanitá zemina Cb,B + G3 G-F se vyskytuje jak na bázi kvartérního souvrství (4,30 - 4,50 m vrtu JV1), tak vizuálně v rozdílné velikosti (až do 0,70 m) pokrývá i dno sedimentů v řečišti.

Subhorizontální strop navětralých pararul tř. R3 podle vrtu JV1 probíhá v úrovni 229,80 m n. m., hladina Sázavy se v době realizace IGP u stávajícího pilíře nacházela na kótě 332,12 m n. m.

S ohledem na výše uvedené je základové poměry v místě pilíře nutné jednoznačně klasifikovat jako složité.

Hydrogeologický průzkum

Z dokumentace naražené a ustálené HPV na vrtu JV1 vyplývá, že průzkumnými pracemi na lokalitě bylo zjištěno jedno zvodnění - výrazná kvartérní zvodně vázaná na průlinově propustné hlinité písky se štěrky a písčité štěrky s kamenitou složkou. Vytváří volnou souvislou hladinu, ustálenou v hloubce 2,10 m pod stávajícím povrchem terénu na pravém břehu, tj. na kótě 332,20 m n. m. Je v přímé hydraulické závislosti s hladinou Sázavy (332,12 m n. m. z geodetického zaměření v době realizace IGP u pilíře).

V rozpukaném stropu pararul nelze zcela vyloučit možnou přítomnost puklinové zvodně (rezavé povlaky na plochách diskontinuit), propojené s vodou kvartérní v místech chybějících zvětralin.

Agresivita podzemní vody

Podle výsledků zkráceného chemického rozboru č. 176 (příloha č. 4) podzemní voda z kvartérních písčitých štěrků z vrtu JV1 vytváří ve znění ČSN EN 206-1 nízké agresivní prostředí stupně XA1, vlivem obsahu 273,77 mg.l-1 síranů SO4.

7 Technické řešení

7.1 Všeobecné práce

7.1.1 Vytyčení mostu

Podrobné body jsou vytyčeny (viz Vytyčovací výkres) v souřadnicovém systému S-JTSK. Nadmořské výšky jsou uvedeny v systému Bpv. Vytyčení objektu nesmí být vztaženo ke stávající koleji.

7.1.2 Přesnost provádění

Konstrukce bude provedena podle těchto norem:

ČSN 73 0212-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení
ČSN 73 0420-1	Přesnost vytyčování staveb. Část 1: Základní požadavky
ČSN 73 0420-2	Přesnost vytyčování staveb. Část 2: Vytyčovací odchylky
ČSN 73 0405	Měření posunů stavebních objektů

7.1.3 Ochrana proti účinkům bludných proudů

Na objekt budou uplatněny ochranná opatření ve stupni č.3. Navrhované prostředky ochrany před bludnými proudy jsou v souladu s SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) a souvisejícími předpisy. Předně je třeba dodržet následující zásady:

- **na úrovni primárních ochran:** Navržený beton odpovídá ČSN EN 206 a ČSN EN 1992-1-1 až 4. Krytí výztuže je 50 mm. Distančníky budou provedeny jako betonové.
- **na úrovni sekundárních ochran:** Je navržena ochrana ve formě natavitelných modifikovaných asfaltových pásů. Pásky budou umístěny z rubu nově budovaných železobetonových opěr v úrovni nad drenáží a budou sloužit jako ochrana proti volně stékající vodě. Tyto izolace lze považovat za vhodné doplnění primární ochrany. Všechny ocelové konstrukce budou dále opatřeny protikorozní ochranou.
- **na úrovni konstrukčních opatření:** Hlavní zásadou je elektricky oddělit zejména spodní stavbu od nosné konstrukce. Receptura polymerbetonu resp. polymermalty bude odpovídat SŽDC (ČD) SR 5/7 (S). Minimální elektrický odpor je požadován 5 kΩ

Pata kolejnice nebude v žádném místě v přímém styku se štěrkovým ložem.

- **požadavky na provedení inženýrských sítí**

- inženýrské sítě – kabelové žlaby budou od nosné konstrukce elektricky izolačně odděleny – chráničky budou plastové, kompenzátory kabelových chrániček budou nevodivé.

Není navrženo zařízení pro sledování vlivu bludných proudů. Aktivní ochrana proti účinkům bludných proudů se nenavrhuje.

7.1.4 Rozhraní kubatur

Rozhraní kubatur mezi objektem mostu SO 101 a SO 202 (žel. svršek) je pod dolním povrchem šterkového lože, tzn. nad bezešvou izolací na mostě nebo nad úrovní ZKPP. Železobetonové konstrukce opěr včetně jejich izolace, příčných drenáží a jejich bezprostředních obsypů jsou součástí rekonstrukce mostu, včetně zásypů přechodových klínů. Vrstva šterkodrti ZKPP min. tl. 0,5 m (podkladní vrstva šterkového lože) je součástí SO 201 (železniční spodek).

7.1.5 Statická zatěžovací zkouška

Ve vyhlášce 177/1995 Sb., § 6, odstavec e) je uvedeno, že „Základní statické zatěžovací zkoušky se provádějí u trvalých a dlouhodobých zatímních mostních konstrukcí zpravidla od rozpětí 18 m.“ Pro tento most se předepisuje statická zatěžovací zkouška se dvěma zatěžovacími stavy.

7.1.6 Přístup na staveniště a zařízení staveniště

Příjezd k opěře O2 a do prostoru 2. mostního otvoru bude zřízen vlevo podél opěry O2 z pozemní komunikace III/33918 vedoucí před žst. Vlastějovice. Tato provizorní komunikace bude provedena na drážním pozemku, na pozemku SILNICE ČÁSLAV - HOLDING, a.s. a dále na pozemcích soukromého vlastníka nacházejících se pod mostem v prostoru kolem opěry O2.

Realizace záměru vyžaduje dočasné zasypání části koryta řeky (pro dostupnost techniky k pilíři), a to po dobu cca 2,5 měsíců. Po dokončení stavby bude koryto toku uvedeno do původního stavu. Zařízení staveniště je možné zřídit na drážních pozemcích a na pozemcích pod mostním objektem.

7.2 Provizorní přemostění Sázavy

Během stavebních prací bude účelová komunikace v mostním otvoru č. 1, sloužící jako jediný příjezd k chatové oblasti, uzavřena. V předstihu před uzavřením komunikace bude vystavěno provizorní přemostění Sázavy pro pěší a automobilovou dopravu cca 500 m po jejím proudu od železničního mostu (součást dokumentace objektu SO101). Následně bude vyznačena objízdná trasa (viz B2 Dopravní opatření), používající tento provizorní most. Po provedení rekonstrukce železničního mostu a ukončení uzavírky účelové komunikace pod mostem bude objízdná trasa zrušena a provizorní přemostění Sázavy demontováno. Výše uvedená účelová komunikace vedoucí podél levého břehu Sázavy bude využita jako přístup pod most k opěře O1.

Poloha konstrukce je zvolena v místě brodu, jehož dno tvoří betonové panely. Napojení přemostění na pozemní komunikace bude tedy shodné jako napojení tohoto brodu. Jako vlastní nosná konstrukce provizorního přemostění je v projektu navržena vojenská mostová souprava MS o čtyřech otvorech. Jedná se o jedno reálné řešení, které bylo kladně projednáno se všemi dotčenými orgány. Zhotovitel může použít i jiné mostní provizorium, které bude opětovně projednáno. Rozpětí jednotlivých polí je navrženo 10,0 + 15,0 + 15,0 + 10,0 m. Střední pole jsou uloženy ve vodorovné, dolní hrana nosné konstrukce je ve výšce 334,30 m.n.m. Niveleta v krajních polích 1,5 m od pilíře klesá cca 8% směrem k opěře na levém břehu a cca 4% směrem k opěře na pravém břehu. Budou vytvořeny 2 provizorní opěry a 3 provizorní pilíře, na kterých bude konstrukce uložena přes inventární ložiska. Opěry a pilíře jsou navrženy z rovinanin z betonových panelů. Ty budou umístěny na vrstvu ze šterkodrti, jejíž funkce je vyrovnat nerovnosti terénu pro uložení 1. vrstvy panelů. Tloušťka vrstvy šterkodrti bude z hlediska odplavování materiálu vytvořena co nejmenší. Za rubem rovinanin tvořících opěry budou vytvořeny nájezdové klíny ze šterkodrti, které vyrovnají zbylý výškový rozdíl mezi povrchem konce nosné konstrukce a terénem.

Na montáž a demontáž provizorního přemostění musí být zpracován technologický předpis s uvedením použitých montážních prostředků, detailním řešením jednotlivých konstrukcí včetně spodní stavby a podrobným postupem prací. **Předpis musí být před zahájením prací schválen technickým dozorem investora.**

7.3 Výkopy, bourání, demontáže

7.3.1 Demontáž staré ocelové konstrukce

Před započítím demontáže staré nosné konstrukce bude zbudována příjezdová staveništní cesta pod most podél opěry O2 a nasypána manipulační plocha v řece o celkové ploše necelých 500 m². Stávající nosné konstrukce jsou v poli č.1 a poli č. 2 shodné o hmotnosti cca 60 tun (celkem $2 \times 60 = 120$ t). Snášení SOK je navrženo pomocí silničního jeřábu, který snese jednotlivé dílce po jejich nadělení. Části zbylé konstrukce musí být zajištěny proti ztrátě stability. Nejprve bude snesena OK v otvoru č.2 z prostoru žst. Vlastějovice po snesení žel.svršku jeřábem o vyložení 33 m. Poté bude jeřáb převezen do prostoru pod mostem po uvolnění SOK pole č.2 a obdobným způsobem bude konstrukce pole č.1 odstraněna jeřábem o vyložení 34 m. Likvidace SOK se předpokládá v prostoru žst. Vlastějovice.

7.3.2 Bourací práce

Opěra O1 – budou odbourány závěrné zídky a části rovnoběžných křídel z kamenného zdiva do úrovně povrchu stávajícího úložného prahu cca 337,35 m.n.m.

Pilíř P1 – bude odbourána vrchní část pilíře z kamenného zdiva výšky cca 0,7 m na úroveň 336,65 m.n.m.

Opěra O2 – kromě dolní části základu bude odbourána celá opěra: rovnoběžná křídla, závěrná zídka, úložný práh až na výškovou úroveň 332,90 m.n.m.

7.3.3 Zemní práce

Před zahájením výkopových prací musí být vytyčeny a ošetřeny (přeloženy, odstraněny) IS a ostatní objekty v dotčené oblasti. Výkopy pro rekonstrukci opěry O1 a pilíře jsou minimalizovány. Jsou potřebné pouze pro vytvoření nových částí opěry O1 (úložného prahu, závěrné zídky a křídel) a přechodů do trati. Těžené vrstvy budou hlavně šterkové lože a ulehle vrstvy pod ním.

Výkopové práce významnějšího objemu budou u tohoto stavebního objektu pouze v místě železničního násypového tělesa u staré opěry O2 do výškové úrovně 332,90 m.n.m. = cca horní povrch starého základu opěry. Stavební jáma pro nový základ opěry bude nepravidelného tvaru, šířky cca 6,15 m a délky cca 9,0 m, hloubka v místě líce budoucí opěry cca 1,5 m, hloubka směrem k žst. Vlastějovice 8 metrů.

Sklon svahů výkopů a rýh bude přizpůsoben okamžitým povětrnostním podmínkám a případnému přetížení svahových hran a plochy v blízkosti výkopu. Základní návrh je ve sklonu 1:1.

Dočasné uložení vytěžené zeminy, která bude následně použita pro zpětné zásypy a násypy, bude provedeno tak, aby v případě vysoké vody nedošlo k odplavení materiálu. Mezideponie pro výkopovou zeminu bude zřízena pouze pro zpětné využití, ostatní zemina bude odvážena na skládku průběžně.

7.4 Nosná konstrukce

Spřažená ocelobetonová konstrukce s horní mostovkou a průběžným kolejovým ložem. Nosnou konstrukci tvoří 2 hlavní ocelové svařované nosníky výšky 1650-1670 mm nad opěrami a v polích, 11 m před osou uložení pilíře začíná kružnicový náběh na výšku nosníku 2385 mm nad pilířem. Délka nosníků je 64,70 m. Ocelové nosníky budou spřažené se ŽB žlabem KL. Nosníky jsou vzájemně spojeny ocelovými příčnicími z válcovaných profilů v polích, plnostěnný svařovaný I profil na celou výšku hlavních nosníků nad pilířem, na koncích mostu u opěr jsou příčnicími betonové. Směrově jsou nosníky přímé, osově od sebe vzdáleny konstantně 3,0 m. Hlavní nosníky jsou navrženy z oceli řady S355. Spřažení je zajištěno pomocí trnů. Hlavní nosníky budou nadvýšeny.

7.5 Žlab kolejového lože

Půdorysně a výškově jsou hrany ŽB desky KL rovnoběžné s hlavními nosníky a vodorovné. V příčném směru má deska mostovky oboustranný dostředný sklon 2%. Tloušťka ŽB desky je proměnná od 320 mm v ose mostu mm přes 350 mm v ose hlavních nosníků po 260 mm v nejnižším místě poblíž kraje desky. Nad opěrami jsou navrženy ŽB příčníky, do kterých jsou nosníky zabetonovány.

7.6 Železobetonové římsy

ŽB římsy mostu kopírují průběh železobetonové mostovky a umožní zakotvení ocelových sloupků zábradlí. Povrch říms bude ve sklonu 4% ke koleji s ozubem pro ukončení nové hydroizolace. Římsy budou dilatovány po max. 6,46 m - dilatační spáry tl. 20 mm.

7.7 Spodní stavba, zakládání

7.7.1 Zpevnění podzákladí

Pilíř mostu bude pro zvýšené zatížení od spojitého mostu s průběžným KL a od nahodilého zatížení od dopravy posílen injektážemi do podzákladí. Také podzákladí nové opěry O2 bude z výše uvedených důvodů a z důvodu umístění pevného ložiska zpevněno injektážemi. Jelikož se jedná o most přes řeku, nebudou z důvodu vyplavování a odolnosti použity injektáže na bázi cementových pojiv, ale navrhuje se speciální injektáže. Důvodem speciální injektáže je snaha aktivovat plošné založení, protože předpokládáme výskyt lokálních dutin a částečný rozpad horninových vrstev v místě založení.

Pilíř P1 je více přitížený svislou silou, ale jsou zde umístěna příčně pevné a posuvné ložisko, takže podélné zatížení je minimální. Svislé tlakové zatížení bude poměrně vysoké a společně s vlastní tíhou pilíře bude vyvozovat na základovou spáru napětí přesahující 1 250 kPa. Dle archivní dokumentace je výška základu pilíře 3,0 m a základová spára na pararulách. Pokud bychom uvažovali, že pararuly R3 v podzákladí budou porušené a mají únosnost někde kolem 500 kPa, je nutné prostředí pod pilířem zkvalitnit natolik, abychom ho mohli považovat za prostředí neporušené, odpovídající na hloubku min 3 m zdravé hornině R3, jež má tabulkovou únosnost přesahující 1600 kPa. Proto předepisujeme prostředí do hloubky 3 m pod základovou patkou proinjektovat přes samozavrtávací kotevní tyče R38N s korunkou 64 mm speciální injektáží. Rozteče vrtů á 800 mm, délka vrtů 6,5 respektive 7,0 m dle sklonu a polohy. Poloha a sklony vrtů od svislé byly voleny tak, aby byly injektáže proveditelné a zároveň rovnoměrně podchycené celé podzákladí pilíře. Je počítáno s maximální dosahem směsi do 0,5 m od osy vrtu, z čehož vyplývá celkový počet vrtů 18 ks. Poloha a sklon jednotlivých vrtů je zřejmá z výkresové části. Práce budou probíhat z plošiny vytvořené zasypáním části toku Sázavy ve výškové úrovni dolní části ponechaného dřívku pilíře.

Opěra O2 bude vytvořena nová včetně základu. Založení se předpokládá na horninách R3, jejichž minimální tabulková únosnost (velmi porušené) je 500 kPa. Vlastní tíha opěry + zatížení v úrovni ložisek vyvodí napětí v základové spáře kolem 330 kPa. Co se týká příčného a podélného zatížení opěry O2, tak příčné je vzhledem k podélnému a vlastní tíze opěry nerozhodující a i podélné není tak velké, aby mělo být destabilizujícím zatížením vzhledem ke způsobu založení. Max. napětí po započtení excentricit a podélné složky síly bude 950 kPa. S ohledem na možné imperfekce v geologii a zatížení předepisujeme opěru O2 injektážemi podzákladí stabilizovat. Budou opět použity samozavrtávací kotevní tyče R38N s korunkou 64 mm a speciální injektáží s proinjektovaným kořenem na celou délku. Počet vrtů bude 20 ks a tyče budou v horní úrovni doplněny kotevní ocelovou deskou P20x200-200, čímž budou vytvořeny mikropiloty - kotevní tyče budou ve své horní úrovni na výšku 500 mm zabetonovány do dolní části základu opěry. Celková délka tyčí je 8 m včetně napojení na opěru. Poloha a sklon jednotlivých vrtů je zřejmá z výkresové části. Práce budou probíhat z úrovně základové spáry opěry – výkopu pro základ.

Injektážní směs:

1) rychle reagující, nenapěňující, do zvodnělého prostředí, dvousložková elastifikovaná organicko-minerální injekční pryskyřice s dobrou přilnavostí i na mokrému povrchu. Je vhodná pro injektáž trhlin s šířkou nad 0,25 mm. Neobsahuje fluorované a chlorované uhlovodíky a halogeny.

- konečná pevnost po 15 min,
- pevnost 30 MPa,
- přídržnost cca 4 MPa,
- nenapěňující pryskyřice v kontaktu s vodou,
- odolává dynamickému zatížení

2) vhodné pro použití: zpevnění a stabilizace styku porub - chodba,
lepení injektážních kotevních tyčí,
sanace starých podzemních děl,
zpevnění a utěsnění stavebních konstrukcí.

Zvolený typ pryskyřice musí odolávat i dynamickému zatížením, ke kterým u spodní stavby dochází.

Na práce spojené s posílením podzákladí musí být zpracován technologický předpis a předpis injektážních prací s uvedením skutečného složení použité injekční směsi, podrobným postupem prací a uvedením povoleného rozmezí injektážních tlaků. **Předpis musí být před zahájením prací schválen technickým dozorem investora.** V průběhu injektážních prací je nutné pečlivě sledovat injektovanou konstrukci (zejména v případě pilíře), konstrukce přilehlé a okolí objektu, které může být injektáží zasaženo. Dostane-li se postup injektáže do rozporu s odsouhlaseným technologickým postupem, musí být injektáž zastavena.

O injektáži se vede podrobný záznam formou protokolu, doplněným schématem skutečného rozmístění všech vrtů s jejich jednoznačnou identifikací, korespondující se značením v protokolech. Protokoly musí obsahovat následující údaje:

- označení, průměr a hloubka vrtů,
- doba vrtání,
- popis vrtaných prostředí (přítomnost kaveren a dutin ...),
- typ injekční směsi,
- začátek a konec injektáže,
- spotřeba injekční směsi jednotlivých etází / celková na vývrt,
- dosažený injektážní tlak,
- jiné okolnosti ovlivňující kvalitu injektáže (komunikace a úniky injekční směsi ...),
- zvláštní jevy při injektáži (deformace konstrukce ...).

7.7.2 Sanace kamenného zdiva

Ponechané části spodní stavby (dřík opěry O1 a dřík pilíře) budou hloubkově zpevněna injektáží na cementové bázi. Kamenné zdivo bude celoplošně otryskáno a hloubkově přespárováno.

Půjde o odstranění vegetace z povrchu zdiva, otryskání kamene, vysekání spár, nové spárování, injektování cementovou směsí, celkové očištění po injektážích. V ojedinělých případech se může jednat i o lokální přezdění kamene.

Přezdění

Dle potřeby budou části zdiva, které se poruší vlivem bourání spodní stavby přezděny. Část původního zdiva bude vybourána a přezděna původními kameny, pokud budou použitelné nebo materiálem novým, který bude mít obdobný vzhled a vlastnosti jako zdivo původní.

Také díky nových křídel opěry O1 budou dozděny z kamenného řádkového zdiva, použit bude kámen z vyzískaného materiálu opěr.

Spárování zdiva

Před spárováním bude vysekána původní malta ze spár do hloubky min. 100 mm a to ručně nebo mechanizovaně (např. vysokotlakým vodním paprskem). Spárování bude provedeno jako

hloubkové vápenocementovou maltou do hloubky max. 100 mm, obvykle spárovací pistolí s tlakem do 0,5 MPa. Před spárováním budou spáry řádně provlhčeny.

Práce budou provedeny na základě skutečného stavu zdiva po jeho otryskání a očištění. Předpokládaný rozsah spárování je 100 % plochy všech povrchů zdiva. Zejména vyspárování opěr v oblasti pod úložnými prahy musí být důkladně provedeno ještě před výměnou nosných konstrukcí.

Provádění spárování:

- vysekání spár
- vyčištění spár až na nepoškozenou maltu
- vyčištění trhlin ve zdivu
- výroba spárovací hmoty
- ošetření spár vlhčením a vlastní spárování vápenocementovou maltou o pevnosti cca 15 MPa očištění zdiva od spárovací hmoty

Injektáže kamenného zdiva:

Před začátkem injektážních prací je nutné jejich skutečný rozsah upřesnit vodními tlakovými zkouškami, které budou provedeny na spodní stavbě. Počet vodních zkoušek 12 ks.

Injektáž se provede až po hloubkovém spárování injektovaných částí, aby se zamezilo unikání injekční směsi mimo zdivo. Účelem injektáže je zpevnit zdivo, zajistit jeho stabilitu, zvětšit soudržnost materiálu a vytvořit kompaktní zdivo schopné přenášet požadované zatížení. Cílem je nejen zaplnit případné otvory a dutiny ve zdivu, ale i vytlačit vzduch a vodu ze zdiva a tím kromě zpevnění zabránit korozivnímu narušování zdiva zevnitř. Injektáže se provedou od nejnižší úrovně a pokud možno symetricky. Po provedených denních injektážích je nutné očištění zdiva, aby nedošlo trvalému znečištění jeho povrchu.

Vrty pro injektáž budou provedeny hydraulickou / vzduchovou vrtací soupravou (vrtací kladivo umístěné na vodící lafetě), aby bylo zajištěno přesnější směřování vrtů ve zdivu. Zaústění vrtů bude nejprve provedeno pomocí jádrového odvrtu \varnothing 60 mm do max. hloubky 300 mm, pro určení směřování vrtu, aby nedocházelo k nadměrnému poškození líce zdiva vrtáním hydraulickým / pneumatickým kladivem.

Injekční směs: **min. 900 kg CEM I-42,5/m³ s příměsí (3% plastifikátory).**

Použitá injekční směs musí po vytvrzení (po 28 dnech) vykazovat minimální pevnost v tlaku jako beton C25/30.

Nízkotlaká injektáž masivního zdiva se provede **vrty do \varnothing 56 mm (většinou \varnothing 38-45 mm) s výplachem**. Vrty do opěr a křídel budou vyvrtané v úklonu 5° od vodorovné, není-li uvedeno jinak. Na vyvrtané injektážní otvory budou nasazeny pakry, kterými bude probíhat vlastní injektáž. Délky vrtů jsou stanoveny ve výkresové dokumentaci.

Během injektáže je nutno sledovat chování injektovaného zdiva a injekční tlaky příslušně korigovat. Injektáže se provedou od nejnižší úrovně (tj. od základových konstrukcí směrem nahoru) a pokud možno symetricky. Kvalita provedené injektáže se ověří po zatvrdnutí injekční směsi (min. po 28 dnech) kontrolní vodní tlakovou zkouškou. V rámci injektáže je třeba věnovat zvláštní péči eventuálním místům s trhlinami ve zdivu.

Práce na injektování a spárování budou probíhat z lešení.

Injektáže budou prováděny 2-stupňově. Nejdříve bude provedena polovina vrtů (každá druhá řada) a jejich injektáž. Následně se provedou vodní tlakové zkoušky na provedených částech konstrukce a dle jejich výsledků budou případně provedeny a doinjektovány další vrty, které budou vrtány dle výkresů v místech další řady, rozsah a množství vrtů určí TDI.

Na injektážní práce musí být zpracován technologický předpis injektážních prací s uvedením skutečného složení použité injekční směsi, podrobným postupem prací a uvedením povoleného rozmezí injekčních tlaků. Předpis musí být před zahájením prací schválen technickým dozorem investora. V průběhu injekčních prací je nutné pečlivě sledovat

injektovanou konstrukci, konstrukce přilehlé a okolí objektu, které může být injektáží zasaženo. Dostane-li se postup injektáže do rozporu s odsouhlaseným technologickým postupem, musí být injektáž zastavena.

O injektáži se vede podrobný záznam formou injekčního protokolu, doplněným schématem skutečného rozmístění všech vrtů s jejich jednoznačnou identifikací, korespondující se značením v protokolech. Protokoly musí obsahovat následující údaje:

- označení, průměr a hloubka vrtů,
- doba vrtání,
- popis zdiva (přítomnost kaveren a dutin ...),
- typ injekční směsi,
- začátek a konec injektáže,
- spotřeba injekční směsi jednotlivých etází / celková na vývrt,
- dosažený injekční tlak,
- jiné okolnosti ovlivňující kvalitu injektáže (komunikace a úniky injekční směsi ...),
- zvláštní jevy při injektáži (deformace konstrukce ...).

Po ukončení vrtných a injekčních prací se provede očištění povrchu pilíře tlakovou vodou 100 bar. Vytvrzená malta, kterou byla zapravena ústí vývrtů, se mechanicky opracuje tak, aby napodobovala strukturu okolního kamenného zdiva.

Dále bude provedeno otryskání veškerého zdiva vysokotlakým paprskem a jeho opískování, přičemž **není nezbytně nutné** odstranit z kamene stávající patinu zdiva.

Kontrolní zkoušky

Kvalita provedené injektáže se ověří po zatvrdnutí injekční směsi (min. po 28 dnech) a provedení kontrolními vodními tlakovými zkouškami. Počet a rozmístění kontrolních vrtů určí technický dozor investora.

Injektáží směr musí po 28 dnech prokázat tyto vlastnosti:

- objemová hmotnost cca 2200 kg/m³
- pevnost v tlaku 25 MPa
- vodonepropustnost V8
- trvanlivost T100.

Práce na injektování a spárování budou probíhat z lešení.

7.7.3 Nové části opěry O1

Po odbourání závěrné zídky a související části rovnoběžných křídel z kamenného zdiva do úrovně povrchu stávajícího úložného prahu cca 337,35 m.n.m., budou do tohoto kamenného prahu vyvrtány otvory Ø 35 mm pro spřažení staré části s novým úložným prahem pomocí vlepené výztuže Ø R20 zalepené cementovou zálivkou. Vrty ve vzájemné vzdálenosti 500 mm budou vytvořeny po celém obvodu úložného prahu, v lici cca 400 mm od kraje starého zdiva. Podobným způsobem bude s ponechaným zdivem křídel v horní úrovni spřažena nová betonová konstrukce opěry – žlab s konzolami kolejového lože. Povrch nového železobetonového prahu opěry bude směrem od závěrné zídky vyspárován 3% k lici, kde je úložný práh vysoký 670 mm. Závěrná zídka šířky 500 mm a výšky cca 2,5 m je vytvářena v horní úrovni dle tvaru mostního závěru, na který zde bude vytvořena kapsa pro dobetonování. Od závěrné zídky pokračuje deska žlabu kolejového lože směrem do přechodové oblasti, vykonzolovaná přes kamenná křídla. Tím bude dosažen v horní úrovni volný mostní prostor VMP3,0. Deska je spřažena se zdivem křídel (popsáno výše) a mezi křídly bude uložena do vrstvy podkladního betonu. Povrch desky je v podélném směru mostu skloněn 2,0% směrem do trati, čímž bude zajištěn odtok vody do příčné drenáže za opěrrou.

Část zdiva pravého křídla opěry ve směru staničení bude muset být na jeho konci dozděna, na což se použije vyzískaný materiál z bourání opěr. Řádkové zdivo tloušťky minimálně 400 mm bude uloženo na nový železobetonový základ šířky 1,0 m, délky 1,8 m a výšky 0,5 m.

Tvar a výztuž podložiskových bloků na úložném prahu bude upraven po odsouhlasení výrobních výkresů ložisek.

7.7.1 Nový úložný práh pilíře

Po odbourání vrchní části pilíře z kamenného zdiva výšky cca 0,7 m na úroveň 336,65 m.n.m. budou do tohoto kamenného prahu vyvrtány otvory Ø 35 mm pro spřažení staré části s novým úložným prahem pomocí vlepené výztuže Ø R20 zalepené cementovou zálivkou. Vrtý ve vzájemné vzdálenosti 500 mm budou vytvořeny po celém obvodu úložného prahu, v líci cca 450 mm od kraje starého zdiva a dále jedna řada vrtů v ose pilíře.

Nový železobetonový úložný práh pilíře bude přes ponechaný dřík z kamenného zdiva po obvodu vykonzolován o cca 450 mm. To znamená, že na dřík šířky cca 2,1 m bude vybetonována hlava šířky 3,0 m, jejíž dolní i horní hrana bude zkosená 200x200 mm. Povrch úložného prahu bude od jeho podélné osy vyspárován střechovitě ke krajům ve 3%.

Tvar a výztuž podložiskových bloků na úložném prahu bude upraven po odsouhlasení výrobních výkresů ložisek.

7.7.2 Nová opěra O2

Po provedení speciálních injektáží podzákladí opěry O2 budou kotevní tyče pro injektáž opatřeny tlakovými hlavami a ty budou provázány s výztuží základu opěry O2. Základ opěry má nepravidelný tvar, šířky 5,15 m a průměrné délky 7,9 m v ose mostu. Výška základu 1,1 m v místě budoucího dříku opěry se zmenšuje směrem ke krajům základu, kam je povrch vyspárován, aby byl zajištěn odtok vody.

Také dřík opěry O2 šířky 3,95 m je nepravidelného tvaru a plynule na něj navazují rovnoběžná křídla. Levé křídlo je vzhledem k umístění kolejové spojky v tomto místě mírně vyhnuto do volného prostoru. Křídla jsou částečně zavěšená, ale také využívají společný základ s dříkem opěry. Tloušťka křídel v horní část 500 mm je pod dolní úrovní úložného prahu zvětšena na 1000 mm.

Povrch nového železobetonového úložného prahu opěry bude směrem od závěrné zídky vyspárován 3% k líci, kde je úložný práh vysoký 670 mm.

Závěrná zídka šířky 500 mm a výšky cca 2,5 m je vytvarována v horní úrovni dle tvaru mostního závěru, na který zde bude vytvořena kapsa pro dobetonování. Od závěrné zídky pokračuje deska žlabu kolejového lože směrem do přechodové oblasti, vykonzolovaná přes železobetonová křídla. Deska je uložena a betonářskou výztuží provázána se závěrnou zídkou i s rovnoběžnými křídly. Mezi křídly bude uložena do vrstvy podkladního betonu. Povrch desky je v podélném směru mostu skloněn 2,0% směrem k železniční stanici, čímž bude zajištěn odtok vody do příčné drenáže za opěrou.

Dřík opěry a křídla nad terénem budou z líce obložena kamenným obkladem tl. 200 mm. Obklad bude vytvořen jako řádkové zdivo z kamenných bloků 500x250x175 mm. Obklad bude kotven ve sparách nerezovou helikální výztuží Ø6 mm (dl. 200 mm), vlepenou polymercementovou maltou do vrtu Ø10 mm dl. 100 mm do dříku a křídel, výztuž osazena do každé vodorovné spáry zdiva po vzdálenosti 500 mm. V dolní úrovni bude kamenný obklad položen na základ opěry, v zasypané části křídel bude vytvořena monolitická přibetonávka tl. 200 mm na kterou bude obklad založen. Kotvení přibetonávky bude provedeno nerezovou helikální výztuží Ø6 mm (dl. 200 mm) vlepenou polymercementovou maltou do vrtu Ø10 mm dl. 100 mm. Do přibetonávky vložena svař. síť R8-150x150. Ve vyvěšené zadní části křídel bude pro obklad v dolní části křídel vytvořen monolitický ozub šířky 200 mm.

Tvar a výztuž podložiskových bloků na úložném prahu bude upraven po odsouhlasení výrobních výkresů ložisek.

7.8 Odvodnění nosné konstrukce a rubu spodní stavby

Nosná konstrukce bude odvodněna příčným vyspádováním horního povrchu 2% do úžlabí v ose mostu. Srážková voda bude mezi nosníky svedena lokálními odvodňovači skrz desku a vypuštěna pod most na terén a do řeky. Podélný sklon mostu ani úžlabí není navrhován, proto budou odvodňovače 3,2 m od sebe. Odvodňovače sousedící s opěrou O2 a pilířem budou svádět vodu šikmo od spodní stavby. 3 ks odvodňovačů desky kolejového lože nejbližší opěře O1 nejsou vyvedeny přímo pod most ale svedeny do podélného svodu a voda dále pouštěna do koryta Sázavy. Vyhýbáme se tak ostřiku opěry O1 a účelové komunikaci vedoucí po levém břehu řeky.

Odvodňovače jsou navrženy z nerezové oceli 1.4401, vodorovný svod u opěry O1 pak z trubky HDPE Ø 160 mm. Podélný svod budou držet 4 ks nerezových závěsů kotvených do dolního povrchu desky mostovky.

Prostor za ukončením žlabu spodní stavby bude odvodněn příčnými drenážemi v jednostranném sklonu 4% směrem vlevo u O1 a vpravo u O2. Drenáže tvoří děrované HDPE trubky Ø150 mm, uložené do podkladního betonu opatřeného vodotěsnou izolací. Trubky budou z vrchní strany obsypány štěrkodrtí frakce 16/32. Vyústění drenáže u opěry O2 na vyšší straně je zavíčkováno z důvodu možnosti budoucího čištění.

7.9 Vodotěsná izolace

Izolační systém objektu bude proveden v souladu s TNŽ 73 6280 Navrhování a provádění vodotěsných izolací žel. mostních objektů. Konkrétní hydroizolační systém musí být opatřen "osvědčením o shodě s podmínkami OTP", vydaným SŽ a schválen stavebním dozorem investora. Zhotovitel vypracuje a předloží ke schválení „Technologický postup provádění vodotěsných izolací“.

7.9.1 Povrch mostovky a boky kolejového žlabu

Na horním povrchu desky nosné konstrukce a svislém boku žlabu kolejového lože je navržen SVI s bezešvou vodotěsnou izolací s integrovanou ochranou.

- | | |
|------------------------|--|
| - nadložní vrstva | - kolejové lože tl. min. 350 mm pod betonovým pražcem |
| - vodotěsná vrstva | - bezešvá izolace tl. do 5 mm proti volně stékající vodě |
| - podkladní konstrukce | - ŽB deska NK respektive bok žlabu NK včetně boku žlabu na opěrách |

7.9.2 Povrch kolejového žlabu nad opěrami

Na horním povrchu železobetonové desky přechodové oblasti opěry je navržen SVI s bezešvou vodotěsnou izolací s integrovanou ochranou.

- | | |
|------------------------|--|
| - nadložní vrstva | - kolejové lože tl. min. 350 mm pod betonovým pražcem |
| | - drenážní beton proměnné tl. |
| - vodotěsná vrstva | - bezešvá izolace tl. do 5 mm proti volně stékající vodě |
| - podkladní konstrukce | - ŽB deska opěry v podélném sklonu 2% |

7.9.3 Izolace betonu v místě příčné drenáže

Na horním povrchu podkladního betonu příčné drenáže navazujícího na kolejový žlab přechodové oblasti opěr je navržen SVI s bezešvou vodotěsnou izolací s integrovanou ochranou.

- | | |
|------------------------|---|
| - nadložní vrstva | - kolejové lože |
| | - zásyp přechodové oblasti hutněnou štěrkodrtí frakce 0-32A |
| | - obsyp drenáže ŠD fr. 16-32 |
| - vodotěsná vrstva | - bezešvá izolace tl. do 5 mm proti volně stékající vodě |
| - podkladní konstrukce | - beton C30/37 XF3, XC3 |

7.9.4 Ruby ŽB opěr a křídel

Ruby nových ŽB opěr a křídel + líce základu O2 vč. překrytí 0,5 m nad prac. spáru jsou opatřeny pásovou izolací proti volně stékající vodě chráněnou geotextilií (pod obkladem bez geotext.).

- | | |
|------------------------|---|
| - ochranná vrstva | - geotextílie min. 800 g/m ² |
| - vodotěsná vrstva | - asfaltová, pásová, plnoplošně spojená s podkladem |
| - přípravná vrstva | - penetračně adhezní nátěr |
| - podkladní konstrukce | - rub nových ŽB konstrukcí |

7.9.5 Zasypané části křídel

Skladba ALP+2xALN, zasypané betonové povrchy líců křídel.

7.9.6 Podklad izolace, kotvení izolace

Betonový podklad pro izolaci musí být dostatečně rovinný, bez lokálních ostrých nerovností a očištěný, zejména od mastnot, organických rozpouštědel a podobně. Všechny hrany konstrukcí, kde je aplikována bezešvá izolace, jsou upraveny sražením hrany min. 50/50.

7.9.7 Přejímky a zkoušky SVI

Průběžně budou prováděny následující kontroly a zkoušky:

- datum výroby a konec použitelnosti jednotlivých výrobků
- shoda výrobků (vč. jejich označení) a aplikace SVI vč. přípravy povrchu s TP
- klimatické podmínky, teploty výrobků a konstrukce - také před každou vrstvou SVI
- zkoušky přilnavosti a zkoušky pevnosti v tahu vrstev SVI na žlabu KL a SS (min. počet je 9 zkoušek, z toho 6 na dně a 3 na stěnách žlabu na 1000 m² a min. 5 zkoušek na každých dalších započatých 1000 m²)
- kontrola celistvosti, rovnoměrnosti a skutečná spotřeba materiálu (nátěrů, povlaků), která se porovnává s optimálním množstvím v TP
- měření nerovnosti povrchu pomocí 2 m latě - dle aktuální potřeby, v rozhodujících místech, vždy alespoň 1x /50 m² podkladní kce
- vlhkost podkladní plochy - konstrukce - do hloubky min. 20 mm, min. 3 měření na povrchu zhotoveném ve stejném časovém úseku, vlhkost podkladního betonu dle techn. požadavků konkrétního typu izolace
- kvalita přípravy povrchu - dle TP a v souladu s předpisem S 5/4 (pro aplikaci bezešvé SVI na OK mostu)
- zkoušky přilnavosti dle TNŽ 73 6280
- hloubka makrotextury min. 1/500 m²
- před každou vrstvou SVI se prověří kvalita a čistota povrchu
- prověření tl. bezešvé SVI - min. 5/200 m²

Veškeré zkoušky budou podrobně definovány v TP zhotovitele, případně budou předepsány další zkoušky dle konkrétního typu SVI a požadavků zástupců SŽDC.

7.10 Ložiska

Nosná konstrukce bude uložena prostřednictvím kalotových ložisek na podložiskové bloky, které budou vybetonovány na nové úložné prahy. Vzhledem k velkým podélným silám od nosné konstrukce a návaznosti na zhlaví žst. budou podélně pevná ložiska umístěna na opěře O2, nikoliv uprostřed konstrukce na pilíři, kde budou stejně tak jako na opěře O1 podélně pohyblivá. V každé podpoře bude vždy jedno ložisko příčně pevné a jedno příčně pohyblivé.

Navržena jsou ložiska kalotová vybavená dolními kotevními deskami, na opěrách i horními kotevními deskami. Na pilíři budou ložiska vložena mezi nadložiskovou (klínovou) desku OK a dolní kotevní desku, kde budou pomocí šroubů zafixována jak k dolním kotevním deskám, tak k dolním pásnicím hl. nosníků, respektive k horním kotevním deskám ŽB příčniců opěr. Tato úprava umožní případnou výměnu ložiska bez nutnosti bourání úložných bloků. Ložiska včetně kotev budou zalita plastmaltou. Po dobu tvrdnutí plastmalty musí být NK zajištěna ve finální poloze. Požadavek na materiál kluzných ploch ložisek - použit bude materiál UHMWPE (Ultra high molecular weight polyethylene).

Ložiska budou vybavena ochranným pásem proti usazování nečistot. Měřítka posunů budou na ložiscích osazena tak, aby nebyla zakryta ochranným pásem. Ložiska budou dodána v montážní sestavě vč. kotevního materiálu, šroubů a kotevních desek.

7.11 Mostní závěry

MZ jsou navrženy vodonepropustné lamelové s krycí nevodivou elastomerovou deskou. Těsnící pryžové pásy mostních závěrů budou vyhovovat pro rozevření dilatační spáry 5-140 mm na opěře O1 a 5-80 mm na opěře O2. Kovové F-profilů budou osazeny do kapes vynechaných v desce NK

a závěrných zdech. Mezi kotevními oky závěru a oky třmenů z desky NK budou provlečeny min. 4φ výztužných prutů.

7.12 Zábradlí

Na římsách nosné konstrukce mostu a rovnoběžných křídel bude osazeno trojmadlové zábradlí z ocelových úhelníků výšky 1100 mm nad horním povrchem říms. Sloupky zábradlí budou kotveny do říms pomocí patních desek a čtveřic dodatečně vrtaných chemických kotev. Zábradlí bude v místech dilatačních spár přerušeno vzduchovou mezerou šířky 40 mm u opěry O2 a 70 mm u opěry O1 (při teplotě NK 10°C).

7.13 Protikorozi ochrana

Protikorozi ochrana – viz příloha 14 Projekt protikorozi ochrany.

7.14 Přechody do trati, terénní úpravy

7.14.1 Zásypy za ruby opěr a ZKPP

Zásyp za ruby opěr bude proveden ze štěrkodrti frakce 0-32A hutněné po vrstvách tl. max. 0,30 m na ID = 0,95. Zpevněná konstrukce pražcového podloží (ZKPP) v předpolích bude provedena ze zhutněné vrstvy štěrkodrti frakce 0-32A tloušťky 0,50 m, ZKPP je součástí SO 201 (železniční spodek). ZKPP bude provedena u opěry O1 na délku 12 m od MZ. Za opěrou O2 navazuje ZKPP přechodové oblasti mostu na ZKPP přilehlého zhlaví žst. Vlastějovice.

7.14.2 Přechod stezky

Na nosné konstrukci je uzavřené kolejové lože, které pokračuje i mimo most za konci rovnoběžných křídel jako uzavřené. Rovnoběžná křídla, resp. konce říms žlabu, budou před mostem vlevo a za mostem vpravo doplněna zdmi z gabionů.

7.14.3 Gabiony

Koš gabionů budou ze svařovaného pletiva z drátu Ø 4,0 mm, velikost ok pletiva 100 x 50 mm (výška x šířka). Spirály a spony budou vyrobeny ze stejného materiálu se stejnou povrchovou ochranou jako pletivo gabionů. Spirály budou prodlouženy o 100 mm pro zpětné ohnutí do gabionu. Obvodové hrany budou mít po zpevnění stejnou pevnost jako vlastní pletivo. Spony budou umístěny tak, aby vyloučily vyboulení přední svislé stěny a zajistily tvarovou stálost gabionu. Montážní drát FeZn o průměru min. 3 mm bude použit jako pomocný prostředek k vytvoření požadovaného tvaru gabionové konstrukce.

Požadované vlastnosti svařovaných sítí pro gabiony

Vlastnost	Požadavek	Zkušební metoda
Tahová pevnost drátu - koš	min. 400 MPa	ČSN EN ISO 6892-1
Tažnost min.	min. 8%	ČSN EN ISO 6892-1
Přilnavost Zn	1)	ČSN ISO 7802
Tloušťka pozinkování	min.40μm, min.260 g.m ⁻²	ČSN EN ISO 1463
Tolerance rozestupu drátů svařované sítě	5 mm/1 bm sítě	
Únosnost svarů ve smyku	min. 4,0 kN	ČSN 05 1133
Tahová pevnost sítě	min. 40 kN.m ⁻² 2)	ČSN EN ISO 6892-1
Odolnost proti korozi	350 hodin	

1) Při otočení kolem trnu o Ø 8 mm nesmí být zinková vrstva oloupaná nebo popraskaná

2) Pro různé Ø drátů a různé velikosti ok pletiva může odběratel požadovat hodnoty odlišné

Jako výplňový materiál budou použity pevné úlomky hornin, které nepodléhají povětrnostním vlivům, neobsahují vodou rozpustné soli a nejsou křehké. Přednost mají horniny s vyšší měrnou hmotností a nízkou pórovitostí. Rozměry horninových úlomků musí být větší než průměr oka v pletivu (síti), aby nedocházelo k vypadávání kamene. Nejvhodnější jsou úlomky o minimální

velikosti rovné 1,5 až 2 násobku průměru oka. Maximální velikost kamene je 2,5 násobek velikosti oka. Větší kameny než 2,5 násobek velikosti oka pletiva se mohou vyskytnout pouze ojediněle v líci. Kámen (úlomky) menší než průměr oka může být použit v množství, které nepřesahuje 10% - 15% celkového objemu pro výplň mezer a uklínování větších kamenů uvnitř gabionů (mimo líc). Bude použit kámen čistý, bez příměsí jemnozrnné zeminy ani jinak znečištěný (např. organickým materiálem).

Požadované vlastnosti výplňového kamene

Vlastnost	Požadavek
Pevnost v tlaku	min. 50 MPa
Nasákavost	max. 1,5% hmotnosti
Trvanlivost	³⁾ max. 9%
Mrazuvzdornost	⁴⁾
Sypná hmotnost	min. 16 kN. m ⁻³
Pórovitost kamene	max. 15%

³⁾ Zhotovitel zajistí provedení zkoušky trvanlivosti, pokud je nasákavost kamene větší než 1,5 %.

⁴⁾ Zhotovitel zajistí provedení zkoušky mrazuvzdornosti, pokud je trvanlivost kamene větší než 9 %.

Gabiony budou vyskládány ručně v celém profilu.

Gabiony budou skládány na vrstvu podkladního betonu tl. min. 300 mm C20/25 - XF1, XC2 vyztužený svařovanou sítí z betonářské výztuže ØR8 s oky 100x100 mm. Vlastní gabiony budou s podkladním betonem spřaženy profily ØR20 ve tvaru L, kotveny uprostřed tloušťky podkladního betonu v úrovni kari sítě pomocí vodorovné části a svislá část ØR20 bude procházet košem gabionu 150 mm od jeho rubu. Na horní úrovni podkladního betonu budou navíc po 500 mm vytvořeny otiskem PE trubky Ø50 mm příčné odvodňovací drážky ve sklonu 1% ve směru z náspu.

7.14.4 Odláždění svahů

Podél křídel opěr a před opěrami bude provedeno nové odláždění kamenem. Případné zbytky starého odláždění budou v těchto místech v nezbytném rozsahu rozebrány a prostor nahrazen novým odlážděním z lomového kamene tl. 200 mm do lože z betonu C20/25 - XF3 tl. 100 mm s vyspárováním cementovou maltou. Minimální rozměr kamene 150 mm, šířka spár mezi kameny max. 30 mm, lokálně lze připustit 45 mm. Odláždění je vždy třeba ukončit betonovými prahy.

Použitý kámen bude trvanlivý, odolný proti mrazu a obrusu, pevnost v tlaku min. 50 MPa, maximální nasákavost 1,5% objemové hmotnosti, součinitel odolnosti proti mrazu 0,75 při 25 zmrazovacích cyklech.

Rozsah odláždění: Před opěrou O1 bude nově předlážděn celý prostor až k účelové komunikaci, podél levého křídla bude odláždění v šířce 1,6 m, podél křídla ve směru staničení vpravo bude odlážděn svah v šířce cca 3,3 m. Podél křídel opěry O2 bude odláždění v šířce 2,0 m a před opěrou v šířce 1,0 m. Po uložení příčných drenáží za opěrami budou ve stejném stylu odlážděny plochy u vyústění drenáží v rozsahu 1,0x2,0 m, u opěry O2 bude odlážděno cca 1,0x1,0 m horní vyústění zavičkované drenáže.

7.14.5 Ostatní terénní úpravy

Pro provádění stavby je třeba zřídit přístupovou rampu pro sjezd staveništní dopravy. Rampa délky cca 70 m, šířky 3 m, s podélným sklonem ~10% je navržena v takovém tvaru a poloze, aby její vytvoření vyžadovalo minimální zemní práce.

Pro další stavební práce (zpevnění podzákladí pilíře, sanace zdiva pilíře a jeho nový úložný práh, snesení staré ocelové konstrukce 1. pole, výsuvná dráha pro novou ocelovou konstrukci,...) je nutné vytvořit zásyp řečiště ve 2. mostním otvoru a kolem pilíře. Menší přísyp s panelovou rovinou pro pomocné konstrukce výsuvu bude potřeba i před opěrou O1 na levém břehu toku.

Veškerý tento dočasně nasypaný materiál bude okamžitě po dokončení daných stavebních prací odstraněn a koryto i břehy uvedeny do původního stavu.

Pro vytvoření provizorního silničního přemostění Sázavy budou třeba provést také menší zemní práce v místech jeho podpěr. V místech pilířů a opěry na levém břehu se jedná zejména o podsypy panelových rovin, na které budou uložena ložiska. V místě opěry na pravém břehu to bude také výkop hloubky max. 0,7 m. I zde bude veškerý dočasně nasypaný materiál po odstranění přemostění neprodleně odstraněn včetně nájezdových ramp na most a území uvedeno do původního stavu.

Kolem pilíře bude jako jeho ochrana vytvořen trvalý těžký kamenný zához z regulačního kamene, v horní úrovni bude mít zához šířku 1,0 m ve výškové úrovni 332,9 m.n.m.

Celé staveniště bude po dokončení stavby uvedeno do původního stavu.

7.15 Kabely na mostě - viz. SO 401 a SO 402

7.16 Tabulka s letopočtem

Na NK bude trvalým způsobem upevněna tabulka s označením výrobce, datem zhotovení a provedení PKO. Letopočet dokončení výstavby mostu bude vyznačen na dvou viditelných místech na úložných prazích opěr vlysem do betonu s písmem výšky 200 mm. Umístění viz výkresy tvaru úložných prahů.

7.17 Železniční svršek na mostě a předmostí

Nový železniční most nacházející se ve staničním obvodu bude zřízen s průběžným kolejovým ložem. Tloušťka kolejového lože je minimálně 510 mm + 40 mm rezerva od nivelety. Rekonstruovaný svršek před a za mostem bude proveden v nutném rozsahu pro zřízení zesílené konstrukce pražcového podloží (ZKPP). Nový kolejový rošt se bude skládat z nových kolejnic 49E1 na betonových pražcích s pružným bezpodkladnicovým upevněním, s rozdělením „u“. Vzhledem k tomu, že se za mostem nachází výhybky na zhlaví v žst. Vlastějovice, je součástí stavebního objektu SO 202 výměna stávajících stupňových výhybek č. 5 a 4 za nové poměrové výhybky I. generace na dřevěných pražcích. Součástí prací bude i směrová a výšková úprava koleje, jak se strany od Vlastějovického tunelu, tak i směrová a výšková úprava všech kolejí ve stanici. Rychlost ve všech kolejích v žst. Vlastějovice zůstane stávající.

8 Požadavky na materiál

8.1 Požadavky na materiál – OK

8.1.1 Všeobecné požadavky na výrobu, kontrolu a zkoušky OK

Základní materiál pro ocelové části hlavní NK mostu musí být dodán zejména dle požadavků platné **Kapitoly 19 TKP STAVEB STÁTNÍCH DRAH – Ocelové mosty a konstrukce** (Třetí-aktualizované vydání, včetně změn), s dokumenty kontroly jakosti dle platné **ČSN EN 10204/2005** Kovové výrobky - Druhy dokumentů kontroly.

Veškeré jakostní přejímky zadavatelem budou rovněž v souladu s **ČSN EN 1090-2/2009** Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce a **ČSN 73 2603/2011** Ocelové mostní konstrukce - Doplňující specifikace pro provádění, kontrolu kvality a prohlídky.

Ocelová konstrukce mostu bude zhotovena výrobcem a montována montážní organizací vlastníci příslušná oprávnění (pro prokázání způsobilosti) dle **ČSN EN 1090-1+A1** Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí Část 1: Požadavky na posouzení schody konstrukčních dílců.

Dokladem o způsobilosti výrobce je ES certifikát systému řízení výroby vydaný Notifikovanou osobou. Na základě ES certifikátu vystaví výrobce ES prohlášení o vlastnostech výrobku a označí vyráběné díly značkou CE.

Požadavky na jakost při svařování se řídí ČSN EN ISO 3834 Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů.

Výroba a montáž ocelové konstrukce bude provedena podle **schválené dokumentace dodavatele**, zpracované na základě zadavatelem schválené projektové dokumentace a dalších obecně platných závazných předpisů (TKP, příp. ZTKP, ČSN, TNŽ, OTP, ...). Tato dokumentace dodavatele, složená z výrobní a montážní dokumentace (výrobní výkresy, technologický předpis výroby, technologický předpis montáže a přepravy dílců a technologický postup svařování ve výrobně a na montáži), bude předložena v celém rozsahu a v dostatečném předstihu před zahájením vlastních prací příslušnému odbornému pracovišti zadavatele ke schválení. Výrobní dokumentace bude předložena k vyjádření a odsouhlasení také projektantovi objektu.

8.1.2 Základní materiál (ZM)

8.1.2.1 Zatřídění konstrukčních částí

1. Hlavní nosné části: (hlavní nosné části a části připojené k hlavnímu nosnému systému – hl. nosníky, příčníky, ztužení...)

třída provádění dle ČSN EN 1090-2 : **EXC3**

dokumentem kontroly dle ČSN EN 10204 : **3.2/TÚDC**

2. Vedlejší nosné a nenosné části: (zábradlí, překrytí příčných dilatačních spár, plechy prvků odvodnění ...)

třída provádění dle ČSN EN 1090-2 : **EXC2**

dokumentem kontroly dle ČSN EN 10204 : **2.2**

3. Spojovací prostředky – šrouby, svary, trny

třída provádění dle ČSN EN 1090-2 : **EXC3**

dokumentem kontroly dle ČSN EN 10204 : **3.1 (trny, VP šr.), 2.1 (přesné/hrubé šr.)**

8.1.2.2 Popis a kvalita základního materiálu

Pro všechny části ocelové NK mostu bude použit výhradně ZM předepsaný v této projektové dokumentaci. Použití jiného ZM povolit příslušné odborné pracoviště zadavatele po předchozím odsouhlasení projektantem.

Na objednávce ZM bude uvedeno, že se jedná o železniční most.

8.1.2.3 Jakostní stupně

Pro výrobu hlavní ocelové NK mostu budou použity plechy a tvarové tyče z běžné nelegované konstrukčních oceli dle **ČSN EN 10025-1 až 3/2005** a **ČSN EN 10210-1**.

1. Hlavní nosné části

ocel **S355 J2+N** - dle ČSN EN 10025-2 ... plechy do tl. 40 mm vč.

ocel **S355 NL** - dle ČSN EN 10025-3 ... plechy nad 40 mm (plechy tl. 50 mm)

ocel **S355 J2+N** - dle ČSN EN 10025-2 ... tvarové tyče U a L a tyče Ø22 ztužení

Maximální tloušťky plechů byly voleny dle Tab. 2.1 **ČSN EN 1993-1-10/2006** tak, aby nebylo nutno provádět speciální posudek křehkolomových vlastností (dle ČSN EN 1991-1-5)

2. Vedlejší a podružné části

ocel **S235J0H** - dle ČSN EN 10210-1 ... madlo revizní

ocel **S235JR** - dle ČSN EN 10025-2 ... zábradlí

3. Spojovací prostředky – šrouby, svary, trny

Šrouby pro **nepředpjaté** spoje:

5.6 - dle ČSN EN ISO 4014 (4017), ČSN EN ISO 4016 (4018) (matice **5**, podložky **140HV**)

8.8 - dle ČSN EN ISO 4014, ČSN EN ISO 4017 (matice **10**, podložky **200HV**)

Sestavy **nepředejmatých** konstrukčních šroubových spojů pro konstrukční oceli musí být v souladu s ČSN EN 15048-1.

Svary: Jakost přídavného materiálu se volí tak, aby meze kluzu, pevnosti, tažnosti a vrubová houževnatost svarového kovu přibližně odpovídaly hodnotám ZM svařovaných částí. Výrazně vyšší pevnost svarového kovu vůči pevnosti svařovaného materiálu není dovolena. Při svařování ocelí různé pevnostní třídy bude použit přídavný materiál odpovídající spojovanému materiálu nižší pevnosti.

spřahovací trny:

kolíky ISO 13918:2017 – SD1 – A - dle ČSN EN ISO 13918

8.1.2.4 Rozměry a mezní úchytky

Plech	: dle ČSN EN 10029 – třída jakosti B
Tvarové tyče - profil U	: dle ČSN EN 10279
Tvarové tyče – profil L	: dle ČSN EN 10056-2
Duté profily (trubky)	: dle ČSN EN 10210-2

Třída jakosti pro tolerance tvaru, rozměrů a hmotnosti základního materiálu tvarových tyčí a dutých profilů je závislá na jmenovitých rozměrech konkrétního výrobku.

8.1.2.5 Zkoušky a kontroly základního materiálu

Požadované zkoušky ZM dle **TKP kap.19:**

- 1) zkouška **tahem** dle ČSN EN ISO 6892-1 (mez pevnosti R_m , min. mez kluzu R_{eH} a minimální tažnost dle Tab.7 ČSN EN 10025-2, Tab.5 ČSN EN 10025-3 a Tab. A.3 ČSN EN 10210-1)
- 2) zkouška **rázem v ohybu** dle ČSN ISO 148-1 (minimální hodnoty nárazové práce KV (J) dle Tab.9 ČSN EN 10025-2, Tab.6 ČSN EN 10025-3 a Tab. A.3 ČSN EN 10210-1)
- 3) zkouška **ohybem (lámavosti)** dle ČSN EN ISO 7438
- 4) zkouška **ohybová návarová** dle SEP 1390 (pro plechy $t \geq 30$ mm)
- 5) zkouška **lamelární praskavosti** dle ČSN EN 10164 stupně Z25
- 6) zkouška **chemického složení** dle ČSN EN 10025-1, včetně stanovení uhlíkového ekvivalentu CEV (maximální povolené hodnoty dle Tab.6 ČSN EN 10025-2, Tab.4 ČSN EN 10025-3 a Tab. A.1, A.2 ČSN EN 10210-1)
- 7) zkouška **jakosti povrchu** dle ČSN EN 10163-1,-2,-3 (včetně stupně přípravy povrchu pro provedení PKO dle ČSN EN ISO 8501-3)
- 8) zkouška **vnitřní jakosti** dle ČSN EN 10160 (plechy), ČSN EN 10306 (tvarové tyče)

Skupina A- Plechy

- ad 1)** z každého vývalku
- ad 2)** z každého vývalku – pro tl. ≥ 6 mm
- ad 3)** nepředepisuje se
- ad 4)** pro plechy $t \geq 30$ mm
- ad 5)** stěny hlavního nosníku tl. 20 mm v místě přípoje stěn příčnicku nad pilířem, další místa budou předepsána v rámci VTD jen v případě doplnění montážních ok
- ad 6)** z každé tavby
- ad 7)** třída **B**, podskupina **3** dle ČSN EN 10163-1 a ČSN EN 10163-2 (odstraňování vad zavařením se nepovoluje, odstranění vad broušením nesmí být podkročeno tolerance tloušťky ZM dle ČSN EN 10029, kontrola odstranění vad metodou PT či MT)
kategorie přípravy povrchu pro provedení PKO dle ČSN EN ISO 8501-3: **P3**
- ad 8)** zkouška **plošná** - pro všechny hlavní nosné prvky mostu tl. ≥ 10 mm po liniích čtvercového rastru s délkou strany 200 mm dvojitou sondou ve smyslu ČSN EN 10160, stupeň přípustnosti **S1**

zkouška **okrajových hran** určených ke svařování - v mostárně, dvojité sonda 100 % kontrola v šířce dle **Tab.2** ČSN EN 10160 (50 mm, 75 mm či 100 mm – dle tl. položky) od kořene svarové hrany – třída **E2** podle EN 10160

Volitelné (VP) a doplňující (DP) požadavky (obecný souhrn pro skupinu A):

dle ČSN EN 10025-2, čl.13: **VP4, VP5, VP6, VP9, VP10, VP14, VP15, VP18, VP19a, DP1**

dle ČSN EN 10025-3, čl.13: **VP4, VP5, VP6, VP9, VP10, VP14, VP15, VP18, DP1**

Skupina B - Tvarové tyče

ad 1) z každého vývalku

ad 2) z každého vývalku – pro tl. ≥ 6 mm

ad 6) z každé tavby

ad 7) třída **C**, podskupina **3** dle ČSN EN 10163-1 a ČSN EN 10163-3 (odstraňování vad –dtto plechy)

kategorie přípravy povrchu pro provedení PKO dle ISO 8501-3: **P3**

ad 8) zkouška dle ČSN EN 10306 (pouze pokud jsou součástí hlavní NK mostu)

Volitelné (VP) a doplňující (DP) požadavky (obecný souhrn pro skupinu B):

dle ČSN EN 10025-2, čl.13: **VP5, VP7, VP9, VP10, VP16, VP19a**

Šrouby, svary

V inspekčním certifikátu se požadují výsledky zkoušek:

- **VP šrouby** vč. matic a podložek
 - chemický rozbor
 - šrouby – zkouška tvrdosti a tahem na šikmé podložce dle ČSN EN ISO 898-1
 - matice – zkouška tvrdosti a napětí při zkušebním zatížení dle ČSN EN 14399-3
 - podložky – zkouška tvrdosti dle ČSN EN 14399-5 a ČSN EN 14399-6
- **přídavný materiál (svary)**
 - chemický rozbor, mez kluzu, mez pevnosti, tažnost
 - vrubová houževnatost – nárazová práce KV 47 J při teplotě pro návrh ZM

8.1.3 Požadavky na výrobu

Pro výrobu ocelové NK mostu platí **ČSN EN 1090-2, ČSN 73 2603 a TKP kap.19**. Mj. např.:

- dělení ZM dle pálicích plánů provést řezáním, stříháním či tepelným řezáním (kyslíkem, plazmou, laserem) dle EN 1090-2
- řezné plochy pro dílce třídy provádění EXC3 - třída **1** dle ČSN EN ISO 9013
- všechny konstrukční hrany po pálení zabrousit bez známek po dělení na povrchu
- při dělení ZM použít přehřev, pokud ho materiálová norma předepisuje
- dojde-li při dělení ZM k jeho lok.vytvrzení, nesmí být max. hodnoty tvrdosti hran >380 HV
- přechod tloušťek ZM provést výhradně třískovým opracováním
- otvory provést výhradně vrtáním, z děr odstraněny veškeré otřepy
- na všech hranách (kromě hran určených ke svařování) provést při výrobě konstrukčních prvků před sestavením do dílců zaoblení o poloměru min $R = 2$ mm
- pro dílenskou přejímku se požaduje sestava NK mostu v definitivní poloze vč. kalotových ložisek. Rozsah sestavy bude určen technickým dozorem investora dle možností výrobce konstrukce.
- materiál bude před vstupem do výroby předtryskán.

8.1.4 Svary

1. Pro svařování se použijí výhradně metod obloukového svařování.
2. Požadovaná **jakost svarů** dle ČSN EN 1090-2:
koutové a tupé svary – třída provádění EXC3: **B**
třída provádění EXC2: **C**

3. Specifikace a kvalifikace postupu svařování (**WPS** a **WPQR**) dle ČSN EN ISO 15607.
4. WPS bude uvedena v dokumentaci dodavatele, WPQR bude provedena a doložena zadavateli před vlastním zahájením svařování.
5. Svářeči musí mít platnou zkoušku dle ČSN EN 287-1 (pro svorníky dle ČSN EN 1418) Zkouška svářeče bude v souladu s rozsahem WPS. Pro kontrolu bude doložen seznam svářečů včetně jejich kvalifikace a rozsahu platnosti.
6. S výjimkou přípojů případných montážních ok pro manipulaci s montážními díly během výroby, přepravy či montáže nesmí být na NK mostu mimo svarů předepsaných v PD provedeny žádné další svary. Způsob provedení těchto dočasných svarů a odstranění bude uveden v technologickém postupu svařování (TPS).
7. Trhliny na povrchu svarů ani zápaly u svarů či ZM nejsou přípustné. Po opravě zápalů vybroušením nesmí být oslabení ZM $\geq 5\%$ jmenovité tloušťky
8. Jakékoliv změny typů či dimenzí svarů oproti výkresové dokumentaci je nutno projednat s projektantem této PD.
9. **Tloušťku koutových svarů "a" lze redukovat za předpokladu provedení svarů automatem pod tavidlem oproti hodnotám uvedeným na výkresech následovně:** a_{we} na výkrese (povolená redukce a_{we} při svaření automatem) \rightarrow 4 (3.5), 5 (4.5), 6 (5), 7 (6), 8 (7), 9 (7.5). Tyto svary musí být provedeny s dostatečným průvarem a hloubka bude doložena ve WPQR. Celková tloušťka svaru ($s = a + \text{hloubka průvaru}$) nesmí být menší než účinná tloušťka svaru požadovaná v projektu.
10. Svarové plochy musí odpovídat schválenému katalogu svarů z výrobní dokumentace.
11. Svarové plochy musí být čisté, suché, bez trhlín, mastnoty a zápalů. Dílenské nátěry v šířce min. 100 mm od svarové hrany nejsou povoleny.
12. Svářeč a místo svarů prováděných mimo halu (montáž, předmontáž) musí být chráněno proti povětrnostním vlivům, svařování při teplotách $\leq 0^\circ\text{C}$ se nepovoluje.
13. Sestavení montážního spoje se provede pro konstrukční části třídy provádění EXC3 pomocí montážních úhelníků.
14. Při svařování vícevrstevných svarů je nutno v kořenové oblasti zajistit řádné natavení ploch a provaření kořene. Po dokončení každé svarové housenky je nutno povrch očistit od strusky a nečistot, povrch musí být hladký, bez pórů, trhlín a zápalů. Vady je nutno mechanicky opracovat drážkováním nebo vybroušením.
15. Rozstřík svarového kovu musí být odstraněn.
16. Veškeré svary na NK mostu musí být provedeny jako nepřerušované a vodotěsné. Nenosné svary jsou provedeny jako výplňové či těsnící, ukončení musí být provedeno ovařením celé položky.
17. Všechny tupé svary budou provedeny s řádně provedeným **plným průvarem** kořene.
18. Předehřev spoje je nutno provést od spoje na obě strany na šířku stanovenou podle tloušťky svařovaných částí (teplota bude uvedena ve WPS, v souladu s WPQR)
19. Všechny svary budou provedeny jako uzavřené a přechody svarů do základního materiálu budou opracované (podbroušení přechodů není povoleno).
20. Nutno respektovat minimální účinné tloušťky svarů s ohledem na tloušťku spojovaného materiálu.
21. Materiálové charakteristiky svarového kovu budou ve smyslu ČSN EN 1993-1-8.
22. Pro kvalitní ukončení tupých svarů budou použity náběhové a výběhové desky (odstranění se provede odbroušením nebo vydrážkováním, odseknutí není povoleno).
23. Vnější hrany OK musí být opracovány na R2.
24. U všech tupých svarů provést bezvrubé přechody
25. Kruhové výřezy plechů pro řádné ovaření koutových svarů mají vesměs poloměr $r = 50 \text{ mm}$.

8.1.4.1 Nedestruktivní zkoušky a kontroly svarů

Pro kontrolu svarových ploch a svarů se dle ČSN EN ISO 17635 použijí tyto nedestruktivní metody kontroly (**NDT**):

- VT - vizuální kontrola

- MT - magnetická zkouška
- PT - penetrační zkouška
- UT, TOFD - zkouška ultrazvukem

Kvalifikační požadavky na pracovníky pro provedení NDT kontroly jsou v ČSN EN 473.

1. Všechny svarové plochy (SP)

VT - 100 % kontrola po celé délce SP (kontroluje se příprava, čistota, stav SP, laminace či zdvojení ZM,...) dle ČSN EN ISO 17637

MT (PT) - při zjištění vad (pomocí VT) povrchu pálené hrany nebo v okolí do 3 mm, stupeň přípustnosti 1

2. SP pro hlavní nosné části (třída provádění EXC3)

MT (PT) - u svarů s náběhem tloušťky ZM (úprava hoblováním) po opravě zápalů navařením pro tloušťku návaru do 3 mm [PT- stupeň přípustnosti **2X** dle ČSN EN ISO 23277 pro jakost svaru B; MT – stupeň přípustnosti **2X** dle ČSN EN ISO 23278 pro jakost svaru B]

UT - u svarů s náběhem tloušťky ZM (úprava hoblováním) po opravě zápalů navařením pro tl. návaru přes 3 mm (stupeň přípustnosti 2 dle ČSN EN ISO 11666 pro svary jakosti B)

- 100 % kontrola dvojitou sondou v místech NDT kontroly tupých svarů v šířce dle tab. 2 ČSN EN 10160 od kořene svarové hrany – třída **E2**

SVARY

NDT kontrola svarů se provede až po konečné úpravě svarů, v případě opravy svarů se opakovaná NDT kontrola svarů provede v celé délce, nikoliv jen v opravovaném místě.

1. Všechny svary

VT - 100 % kontrola po celé délce svarů dle ČSN EN ISO 17637 - stupeň přípustnosti dle jakosti svaru.

2. Svary pro hlavní nosné části (třída provádění EXC3)

MT(PT) - 100% plochy v místech po odstranění dočasných svarů

- 100 % v místech náhřevu spojovaných konstrukčních částí

UT – ZM v místech odstranění svarů pro dílenské pomůcky, zarážky, montážních oka či úchyty mostu (100% plochy + přídavek 50 mm na obě strany)

3. Svary zkoušené na základě požadavků statického výpočtu

Tupé svary s požadavkem na TOFT, UT, MT (PT) kontrolu jsou určeny na základě statického výpočtu a jsou označeny ve výkresové části značkou **TOFT, UT, MT**.

Jedná se o následující svary (v celé délce):

1. Dílenské tupé svary stěn a dolních pásnic hlavních nosníků a dále horních i dolních pásnic příčníku pilíře budou kontrolovány **UT**, doplněnou pro kontrolu povrchových vad magnetickou metodou **MT** nebo v případě nepřístupnosti penetrační zkouškou **PT** u cca 50 % svarů.
2. Montážní příčné svary dolních a horních pásnic a stěn hlavních nosníků budou kontrolovány **TOFD**.

Předepsaná třída zkoušení a vyhodnocení pro metodu:

UT - zkoušení dle ČSN EN ISO 17640 – technika a třída zkoušení **B**, vyhodnocení dle ČSN EN ISO 11666 – stupeň přípustnosti **2** pro svary jakosti B

TOFD – zkoušení dle ČSN EN ISO 10863 – vyhodnocení dle ČSN EN ISO 15626 - stupeň přípustnosti 1 pro svary jakosti B

MT- zkoušení dle ČSN EN ISO 17638, stupeň přípustnosti 2X dle ČSN EN ISO 23278

PT - zkoušení dle ČSN EN ISO 3452-1, stupeň přípustnosti 2X dle ČSN EN ISO 23277

Volba NDT pro jednotlivé svary bude definitivně určena dle požadavků příslušného odborného pracoviště zadavatele při schvalování výrobní dokumentace ocelové NK mostu.

8.1.4.2 Destruktivní zkoušky a kontroly svarů

Kontrolní desky

Na nosnících jsou celkem 4 montážní styky hlavních nosníků. Pro kontrolu provádění montážních svarů je navrženo celkem **8 dvojic** kontrolních desek (KD) o rozměrech min 150 mm x 300 mm. Na každé z nosných konstrukcí budou použity 4 ks pro styk dolní pásnice a 4 ks pro styk horní pásnice.

Základní materiál KD musí být shodné tavby a vývalku jako ZM, obě části KD se při dílenské přejímce označí identickou značkou razídkem dle schématu rozmístění KD z dílenské dokumentace.

KD se na montáži přistehují a svaří průběžně stejným postupem jako přilehlý montážní svar.

Předepsané NDT zkoušky: VT, UT (TOFD)

Předepsané destruktivní zkoušky: 1. tahem dle ČSN EN ISO 4136
2. rázem v ohybu dle ČSN EN ISO 9016

Případné změny v rozsahu DT určí vedoucí montážní prohlídky na základě výsledků NDT.

Na konstrukci budou zkoušeny vybrané kontrolní desky, které předepíše zástupce Správy železnic v rámci zpracování VVOK. Ostatní kontrolní desky budou uschovány. V případě nevyhovujících zkoušek u vybraných desek, budou provedeny zkoušky u všech kontrolních desek.

Požadované kontrolní desky jsou uvedeny na výkresech a ve výkazu materiálu.

8.2 Požadavky na materiál – ŽB

8.2.1 Beton pro konstrukce

Minimální třída, stupeň odolnosti proti agresivnímu prostředí i složení a další požadavky na vlastnosti betonu musí být v každé konstrukční části v souladu s požadavky TKP staveb státních drah, kapitola 18 Betonové mosty a konstrukce, třetí aktualizované vydání, změna č. 8.

S ohledem na místní podmínky a agresivitu prostředí byly projektantem navrženy následující třídy betonu:

NOSNÁ KONSTRUKCE:

BETON ČSN EN 206+A1 **C30/37 – XF3, XC3** - Cl 0,4 - D_{max} 22 - S3
-max. průsak 20 mm podle ČSN EN 12390-8

OPĚRA, ÚLOŽNÉ PRAHY, ŘÍMSY:

BETON ČSN EN 206+A1 **C30/37 - XF3, XC4** - Cl 0,4 - D_{max} 22 - S3
-max. průsak 20 mm podle ČSN EN 12390-8

LOŽE PRO ODLÁŽDĚNÍ SVAHŮ

BETON ČSN EN 206+A1 **C25/30 - XF3, XC4** - Cl 1,00 - D_{max}22
-max. průsak 20 mm podle ČSN EN 12390-8

PODKLADNÍ BETON POD GABIONY

BETON ČSN EN 206+A1 **C20/25 – XF1, XC2** - Cl 0,4 - D_{max}22 – S3
-max. průsak 35 mm podle ČSN EN 12390-8

PODKLADNÍ BETON:

BETON ČSN EN 206+A1 **C12/15 - X0** - Cl 1,0 - D_{max}22

8.2.2 Povrchová úprava betonu

**ŘÍMSY, ÚLOŽNÉ PRAHY, KŘÍDLA
DESKA NK**

**třída PB2
třída PB2**

Celá konstrukce bude betonována v kvalitě pohledového betonu. 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. Sjednocující nátěry a sanace betonových ploch se zakazují. Při první zkoušce je nutné prokázat těsnost bednění, aby nedocházelo k vytékání cementového tmele

Další požadavky na pohledové plochy (povrchy) betonových konstrukcí, které musí být splněny:
Struktura: S1

- o hladká a uzavřená, povětšinou jednotná betonová plocha,
- o žádná hnízda hrubšího kameniva,
- o v místech spojů dílců bednění výrony cementového mléka/jemné malty šířky do 10 mm a hloubky do 5 mm,
- o odskoky povrchu mezi plochami vytvořenými sousedními bednicími dílci do 5mm
- o otřepy do 5mm
- o otisk rámu bednicího dílce se připouští

Pórovitost: P3

- o plocha póru s průměrem v mezích od 1 do 15mm bude na ploše 400x400mm v rozsahu max. 960 mm²

Vyrovnaná barevnost: B1

- o jsou nepřipustné barevné skvrny způsobené rzí, růzností materiálu bednicího pláště, neodborným zacházením s bednicími dílci, neodborným následným ošetřením, kamenivem různého původu, čárovým probarvením (od prokreslení výztuže)

Pracovní spáry: PS2

- o Výškový odskok mezi dvěma sousedními úseky betonáže do 10mm
- o Výrony jemné malty na straně k dříve betonovanému dílu musí být včas odstraněny
- o Doporučuje se použití trojhranných lišt

Rovinnost: R1

- o dle ČSN EN 13670 přílohy F, hodnoty sníženy o 1/3

Požadavky na bednění:

**TB2 pohledové plochy - hoblovaná prkna na polodrážku
bez zkosení hran prken, prkna kladená svisle**

Ošetřování a ochrana betonu:

třída ošetřování 4 dle ČSN EN 13670 přílohy F

Způsob a dokumentace kontroly:

prováděcí třídy 2

Pokud není ve výkresech uvedeno jinak, budou všechny viditelné hrany a pracovní spáry zkoseny vložním trojúhelníkové lišty 20/20 mm do bednění.

V případě, že zhotovitel nedodrží požadovanou kvalitu, tak ponese veškeré náklady spojené s opravou.

8.2.3 Betonářská výztuž

V nových železobetonových konstrukcích je použita betonářská výztuž **B500B** dle ČSN EN 10027-1, ČSN EN 10080 a ČSN 42 0139.

Pro výztuž je navrženo:

jmenovité krytí- povrch **JKB = 50 mm**
minimální krytí- povrch **MKB = 40 mm**

Pro vymezení krytí budou použity distanční kroužky z betonu.

Záměsová voda pro výrobu železobetonu musí obsahovat do 500 mg.Cl⁻ chloridů. U ŽB konstrukcí nesmí obsah chloridových iontů v betonu překročit 0,4% Cl⁻ z hmotnosti cementu.

Je požadováno dodržení vodního součinitele dle ČSN EN 206-1. Přísady pro snazší dosažení zpracovatelnosti nesmí obsahovat více než 0,1% chloridů. Příměsi do betonu nesmí nepříznivě ovlivnit trvanlivost betonu a nesmí být příčinou koroze betonu (zejména pro betonáže v zimním období).

Požadovaný dokument kontroly materiálu (inspekční certifikát):

Materiál bude dodán s dokumenty kontroly jakosti dle ČSN EN 10204 :

pro veškerou výztuž	- specifická kontrola	3.1,
přídavný materiál pro svařování	- specifická kontrola	3.1.

8.2.4 Vlepování betonářské výztuže

Veškerá výztuž bude do kamenných konstrukcí vlepena cementovou maltou.

8.2.5 Trvale pružný tmel

Veškeré tmelené spáry, zejména dilatační spáry říms, budou tmeleny tmelem ISO 11600-F-25HM-M_{1p} dle ČSN EN ISO 11600, odolným vůči UV záření, mikroorganismům splaškových vod, chemickým vlivům, povětrnostním vlivům, stárnutí, teplotám od -30 °C do +60 °C a vodě a vodotěsným.

8.3 Požadované vlastnosti plastmalty

Polymerní malta bude splňovat požadavky TP 124 a TP 124, příloha 1.

Pevnost v tlaku: minimálně jako pevnost materiálu nosné konstrukce - beton C30/37.

odpor: Ro = min. 1 GΩm.

9 Technologie provádění

9.1 Montáž NK

Montáž ocelové konstrukce mostu navrhujeme provést na pozemku ve vlastnictví Českých drah, a.s., parc.č. 927/1 (k.ú. Vlastějovice) ve zhlaví žst. Vlastějovice, viz příloha Technologie provádění.

NOK bude svařena ze třech dílů v prodloužené ose mostu. Stávající koleje č. 1 bude před zřízením mont. plošiny v nezbytné dl. upravena do přímé (max. posun 0,5 m) a bude nově podbita. Pro výsun do otvoru bude nejprve zkompleťovaná NOK uložena na dva osminápravové podvozky (viz fáze 5 Technologie provádění). NOK bude zavážena s osazeným bedněním a vyarmovanou deskou (kromě malých vynechaných částí nad pilířem P1) a částečně zabetonovanými koncovými příčníky, hmotnost celkem 180 t. Zásun bude postupovat z koleje na provizorní příhradový most, konzola NK poté překlene řeku v poli č. 1 ke komunikaci, kde bude přizdvížena a NK dosunuta do finální půdorysné polohy.

Příhradový most bude podepřen dočasnými podpěrami zřízenými v inundaci, na nasypané manipulační ploše v řece a na komunikaci u O1. U všech trvalých mostních podpěr (opěry a pilíř) budou zřízeny portály. Za opěrami budou uloženy na konzolách desky žlabu KL (dle konkrétního návrhu bude provedena kontrola vyztužení průřezů), na pilíři bude portál vystavěn z úložného prahu. Přes příčný nosník uložený na portálech bude NOK zavěšena pomocí tyčových závěsů a následně pomocí hydraulických lisů přizdvížena, podvozky budou vysunuty zpět za O2. Následovat bude spuštění NOK na ložiska, a to poté, co bude příčně vytažena zavážecí dráha pod dotčeným mostním polem. Poté budou podlita ložiska.

Výsun bude nutné provádět za bezvětrného počasí, případně stanovit v technologickém postupu maximální rychlost větru. Max. zatížení na jeden osminápravový podvozek je 130 t (nosnost 140 t) ve fázi 8. Vždy je nutné, aby konstrukce byla podepřena pod hlavním nosníkem v místě svislé výztuhy. Detailní posouzení a případné zesílení NOK bude provedeno dle podrobného technologického předpisu provádění zhotovitele a podléhá schválení investorem. Pomocné konstrukce budou navrženy zhotovitelem a musí respektovat podmínky Povodí Vltavy, s.p.

Betonáž desky poté proběhne na ložiscích bez mezipodepření, s ohledem na objem betonu cca 140 m³ předpokládáme betonáž ve dvou fázích, nejprve pole, poté oblast na pilířem, prac. spára je v tlačené části desky. Čerpadlo betonové směsi bude postaveno buď v inundaci vedle pole č. 2, anebo za opěrou O2 (vyložení ramene přes 65 m).

9.2 Postup výstavby mostu

Práce prováděné za železničního provozu před výlukou:

- Výroba ocelové konstrukce (nosníky ocelové konstrukce) v mostárně včetně nátěrů
- Vytyčení inženýrských sítí, případné vytvoření jejich ochrany
- Provedení zařízení staveniště
- Zřízení přístupové cesty od přednádraží do prostoru pod opěrou O2
- Zásypy koryta Sázavy, přístup k pilíři
- Zesílení podzákladí pilíře - injektáže
- Sanace části dřívku opěry O1 a pilíře
- Výstavba provizorního silničního mostu
- Uvolnění drážních kabelů.
- Vyznačení objízdny trasy účelové komunikace (DIO)

Uzavření účelové komunikace v podjezdu železničního mostu pro silniční dopravu na 120 dnů.

Práce v nepřetržité výluce koleje v úseku trati Zruč nad Sázavou –Vlastějovice 120 dní

- Snesení železničního svršku na mostě a v rozsahu rekonstrukce svršku
- Odstranění drážních kabelů vedoucích po mostě
- Snesení staré ocelové konstrukce
- Odbourání spodní stavby dle požadovaného rozsahu
- Odtěžení štěrkového lože a potřebné výkopy za opěrami
- Výkopy pro založení nové spodní stavby
- Montáž nové ocelové konstrukce v prostoru žst. Vlastějovice, betonáž dolní části příčníků
- Zesílení podzákladí opěry O2 - injektáže
- Betonáž nového základu opěry O2
- Betonáž dřívku opěry O2
- Betonáž úložných prahů pilíře a opěr, křídel opěry O2
- Zřízení izolace spodní stavby
- Montáž provizorních pomocných mostních konstrukcí potřebných pro podélný výsun nové ocelové konstrukce
- Zásypy přechodových oblastí opěr
- Betonáž konstrukcí opěr v přechodových oblastech - vykonzolované římsové části
- Zřízení izolace přechodových oblastí, drenáže za opěrami
- Osazení železničního svršku na pomocné konstrukce výsunu
- Výsun konstrukce k opěře O1
- Smontování pomocné věže na P1 a O2, zdvihnutí ocelové konstrukce
- Příčný odsun pomocné mostní konstrukce podélného výsunu, spuštění ocelové konstrukce do definitivní polohy
- Podlití ložisek

- Rozebrání provizorních konstrukcí
- Betonáž zbytku příčnicku a celé desky nosné konstrukce
- Betonáž říms
- Zřízení izolace nosné konstrukce
- Zřízení železničního svršku, kabelových žlabů
- Montáž zábradlí
- Uložení sítí vedoucích po mostě do finální polohy
- Dokončovací práce
- Zatěžovací zkouška, hlavní prohlídka

Práce prováděné za železničního provozu po výluce:

Otevření podjezdu pro silniční dopravu

- Dokončení tvaru železničního tělesa
- Demontáž provizorního silničního mostu
- Likvidace zařízení staveniště, definitivní terénní úpravy v okolí mostu apod.
- Uvedení okolí do původního stavu

Časové náročnosti a následnosti jednotlivých prací viz Harmonogram výstavby.

10 Bezpečnost práce

Viz příloha B3.

11 Odchyłky proti předpisům a normám

V rámci objektu se odchyłky oproti platným předpisům a normám v navrhovaném řešení neuplatňují.

12 Pokyny pro provoz a údržbu

Zhotovitel stavby je povinen jako součást dodávky předložit objednateli podrobné „podklady pro údržbu mostu“, kde se údaje uvedené v projektu specifikují podle konkrétních výrobků použitých na stavbě včetně životnosti těchto částí a předpokládaných lhůt pro výměnu.

Revize a základní údržba

Pro provádění revize a běžných prohlídek nosné konstrukce nejsou na mostě zřizována žádná speciální opatření. Z obou stran každého hlavního nosníku je ke stěně připojeno revizní madlo. Způsob a periodicita revizí a prohlídek je udávána předpisy správce objektu.

Plán údržby a rekonstrukce PKO

Zhotovitel vypracuje plán údržby PKO konstrukce, který bude zohledňovat konkrétní typ ONS a bude předepisovat předpokládaný rozsah poškození na konci záruční lhůty, a na konci životnosti ONS. Dále bude plán údržby obsahovat možnosti údržby PKO - zejména vhodnost materiálů pro odstranění PKO při poškození, vhodnost materiálů (chem. báze) pro doplnění jednotlivých vrstev PKO atp. Dále musí plán údržby obsahovat způsob obnovy kovového povlaku, případně jeho náhrady či sanace např. vhodným nátěrem apod.

TP zhotovitele a plán údržby budou předloženy objednateli a projektantovi ke schválení.

Čištění odvodnění rubu opěry – příčné drenáže

Odvodnění rubu opěry je u opěry O2 vyústěno na obou stranách a je jej tedy možno čistit tlakovou vodou.

Výměna těsnícího profilu dilatačního závěru:

Tyto práce je vhodné provést současně s rekonstrukcí SVI. Při samotné výměně těsnícího profilu bude v potřebném rozsahu odstraněno KL a krycí elastomerový pás, který bude dle potřeby také vyměněn.

Výměna ložisek - pokyny pro zvedání OK

Ložiska mostu mohou být vyměněna při zdvihu konstrukce do 10 mm. Pro zdvihání mostu se předpokládá vkládání hydraulických zdviháků pod koncové příčníky na opěrách (v ose uložení v těsné blízkosti podložiskových bloků na vnitřní straně směrem k ose mostu) a v místě svislých výztuh na středním ocelovém příčníku nad pilířem P1. Konstrukci je možné zvedat včetně šterkového lože. Konstrukce musí být zdvihána rovnoměrně, aby nedocházelo k deformaci příčného řezu mostu. Poloha zdviháků je též definována polohou ocelových desek 250x250 mm zabetonovaných v úložných prazích.

Dimenze zdviháků musí splňovat tyto požadavky:

Na opěrách bude použita vždy dvojice zdviháků, každý zdvihák o nosnosti 150 tun.

Na pilíři bude použita čtveřice zdviháků, každý zdvihák o nosnosti 250 tun.

13 Zatížitelnost

13.1 Výpočet zatížitelnosti

Zatížitelnost byla určena dle SŽDC Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů.

13.2 Tabulka zatížitelnosti

Přehled zatížitelnosti částí mostu

A. Identifikace mostu

TÚ (číslo, název):

1733 Kácov – Světlá nad
Sázavou

DÚ:

km 20,054
08 Zruč nad Sázavou – Vlastějovice

B. Identifikace části mostu

Část mostu: nosná konstrukce / opěra / pilíř

poř. číslo 1
(ve směru staničení)

pod kolejí č. 1

C. Doplnující údaje části mostu

Kategorie zatížitelnosti: C, A

Výpočtový model: deskostěnový

Geometrie koleje uvažovaná v přepočtu části mostu (ve směru staničení):

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku		přímá	
převýšení koleje		0 mm	
excentricita osy koleje		0 mm	

Popis závad uvažovaných v přepočtu části mostu:

nová NK, bez závad a oslabení

Datum zjištění technického stavu mostu

SŽ, s.o.:

zpracovatelem přepočtu:

Poznámka k části mostu: Přepočet je proveden pro novou nosnou konstrukci.

Poř. číslo	Prvek	Detail	Namáhání	k_1	Typ	L_0	ϕ_1	L_1	$Y_{Q,LM71}$	$Y_{Q,LM71E}$	Viz č. str. přep.	Z_{LM71}	Z_{LM71E}	Pozn.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	hl. nosník, 0,4 L	DP hl. nosníku	normálové napětí	1,00	M	32,0	1,09	38,4	1,45			1,50		
2	hl. nosník, odst. tl. pásnic	DP hl. nosníku	normálové napětí	1,00	M	32,0	1,09	38,4	1,45			1,49		
3	hl. nosník, nad P1	HP hl. nosníku	normálové napětí	1,00	M	32,0	1,09	38,4	1,45			1,52		
4	hl. nosník, nad P1	stěna	smykové napětí	1,00	V	32,0	1,09	38,4	1,45			1,84		
5	hl. nosník, 0,4 L	průhyb	normálové napětí	1,00	M	32,0	1,09	38,4	1,00			1,83		
6	ŽB deska	mezi hl. nosníky	normálové napětí	1,00	S	3,0	1,50	9,0	1,45			1,11		
7	Spodní stavba	-	napětí v základové spáře	1,00			1,00	38,4	1,45			>1,10		

Dne: 17. 2. 2020

zatížitelnost určil: Ing. Š. Jakeš