

**SO 409-33-01 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, železničný most nad cestou I/18
v nžkm 244,475**

1. Identifikačné údaje

Stavba:	Modernizácia trate Žilina – Košice, úsek trate Liptovský Mikuláš – Poprad Tatry (mimo), 5. etapa
UČS:	409 – t. ú. Liptovský Hrádok – Liptovský Mikuláš
Miesto objektu:	Podtureň
Okres:	Liptovský Mikuláš
Kraj:	Žilinský
Stavebník:	Železnice Slovenskej republiky Bratislava Klemensova č. 8, 813 61 Bratislava
Budúci správca:	Železnice Slovenskej republiky, Mostný obvod, Pri plynárni č.1, 041 50 Košice
Generálny projektant:	REMING CONSULT a.s. Tomášikova 64A, LakeSide Park II 831 04 Bratislava
Manažér projektu:	Ing. Ján Kušnír
Spracovateľ PD:	DAQE Slovakia, s.r.o. Pribinova 8953/62, 010 01 Žilina
Zodpovedný projektant:	Ing. Peter Vyšlan
Stupeň PD:	DRS

2. Predmet riešenia

Nové smerové vedenie železničnej trate v úseku medzi Paludzou a Liptovským Hrádkom, navrhnuté v rámci modernizácie železničnej trate Liptovský Mikuláš–Poprad pre traťovú rýchlosť do 160km/h, si vyžiadalo vybudovať nový železničný most, ktorý prevedie železničnú trať ponad pozemnú komunikáciu I/18 v úseku pred vjazdom do Liptovského Hrádku v smere od Liptovského Mikuláša.

Most musí byť riešený ako dvojkoľajná konštrukcia z dôvodu nedostatočnej vzdialenosti koľají navrhovanej trate potrebnej pre dve jednokľajné konštrukcie. Z dôvodu smerového, výškového vedenia trasy a obrysu gabaritu cesty I/18 (+ rezerva 150 mm) je snaha o minimalizovanie stavebnej výšky konštrukcie. Ako samotná nosná konštrukcia bola s rešpektovaním uvedených skutočností navrhnutá jednoložová dvojkoľajná konštrukcia. Z konštrukčného a statického hľadiska sa jedná o dvojkoľajný plnostenný trámový most vystužený oblúkom s dolnou ortotropnou mostovkou pre priebežné koľajové lôžko – Langerov trám.

Premostenie sa na žilinskej strane mosta plynulo napája na objekt mosta riešeného v rámci SO 409-33-02, čím sa vytvára sústava mostov s dĺžkou premostenia 193m. Objekty majú spoločný pilier P.

3. Prehľad použitých podkladov

- územné rozhodnutie, vydané dňa 31. 12. 2008 v Liptovskom Mikuláši;
- dokumentácia pre stavebné povolenie spracovaná 10/2010;
- dokumentácia pre realizáciu stavby spracovaná 10/2012;
- Odborný posudok dokumentácie pre stavebné povolenie (č. 06850/2011/O420);
- Schvaľovacie rozhodnutie dokumentácie pre stavebné povolenie (č. 1847/2011 – SRP/55010);
- dokumentácia pre realizáciu spracovaná 10/2012;
- inžiniersko-geologický prieskum (GEOFOS 11/2008, CADECO 10/2010);
- geodetické zameranie;
- prieskum inžinierskych sietí 2009-2012 + doplnenie 2024;
- obhliadka a fotodokumentácia miesta stavby;
- podklady dodávateľov navrhovaných zariadení, výrobkov;
- zásady projektových prác a inžinierskej činnosti;
- pracovné porady;
- platná legislatíva, normy a predpisy (znenia platné v 07/2024) ►.

4. Platné normy a predpisy

Normy:

- STN 73 0037 Zemný tlak na stavebné konštrukcie;
 - STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie, Zakladanie stavieb;
 - STN 73 3040 Geotextílie a geotextíliam podobné výrobky na stavebné účely.
Základné ustanovenia a technické požiadavky;
 - STN 73 3050 Zemné práce, všeobecné ustanovenia;
 - STN 73 6200 Mostné názvoslovie;
 - STN 73 6201 Projektovanie a priestorové usporiadanie mostných objektov (+ zmena 1);
 - STN 28 0315 Priechodné prierezy celoštátnych dráh a vlečiek s rozchodom koľaje 1435mm;
 - STN EN 206+A2 Betón: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda;
 - STN EN 1990 Eurokód Zásady navrhovania konštrukcií;
 - STN EN 1991-1-1 Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia.
Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov;
 - STN EN 1991-1-4 Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia.
Zaťaženie vetrom;
 - STN EN 1991-1-5 Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-5: Všeobecné zaťaženia.
Zaťaženia účinkami teploty;
 - STN EN 1991-2 Eurokód 1 Zaťaženia konštrukcií.
Časť 2: Zaťaženia mostov dopravou;
 - STN EN 1992-1-1 Eurokód 2 Navrhovanie betónových konštrukcií.
Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy;
 - STN EN 1992-2 Eurokód 2 Navrhovanie betónových konštrukcií.
Časť 2: Betónové mosty. Navrhovanie a konštruovanie;
 - STN EN 1993-1-1 Eurokód 3 Navrhovanie oceľových konštrukcií.
Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
 - STN EN 1993-2 Eurokód 3 Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 2: Oceľové mosty
 - STN EN 1997-1 Eurokód 7 Navrhovanie geotechnických konštrukcií.
Časť 1: Všeobecné pravidlá;
- Pozn.: Súbor noriem Eurokódu spolu s časťami ../NA a platnými ../AC (zmenami).
- STN EN 13670: Zhotovovanie betónových konštrukcií.
 - STN EN 1090-2+A1 Zhotovovanie oceľových a hliníkových konštrukcií.
Časť 2: Technické požiadavky na oceľové konštrukcie

- TNŽ 73 6312 Navrhovanie konštrukčných vrstiev podvalového podlažia
- STN 73 6110 Projektovanie miestnych komunikácií
- STN 73 6133 Stavba ciest, Teleso pozemných komunikácií
- STN 73 6114 Vozovky pozemných komunikácií, Základné ustanovenia pre navrhovanie

Predpisy a vzorové listy ŽSR:

- TS 3 Železničný zvršok
- TS 4 Železničný spodok
- TS 5 Správa železničných mostných objektov
- TS 14 Protikorózna ochrana ocelových konštrukcií
- TS 15 Zásady pre stavbu, rekonštrukciu a prevádzku železničných mostov a tunelov z hľadiska ochrany pred koróziou bludnými prúdmi
- Z 1 Pravidlá železničnej prevádzky,
- Z 2 Bezpečnosť zamestnancov v podmienkach Železníc Slovenskej republiky
- Z 10 Pravidla technickej prevádzky železničnej infraštruktúry.
- VTPKS Všeobecné technické požiadavky kvality stavieb

Predpisy a vzorové listy SSC:

- TP 73 6102 Projektovanie ciest
- TP 73 6110 Projektovanie miestnych ciest
- TP 3/2009 Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek + dodatok č. 1/2015
- VL 1/2019-21 Vozovky a krajnice + dodatok č.1/2021
- VL 2/2016 Teleso pozemných komunikácií
- TP 117/2023 Spoločné zásady používania dopravných značiek a dopravných zariadení
- TP 118/2023 Zásady používania vodorovných dopravných značiek
- TP 069/2022 Použitie dopravných značiek a dopravných zariadení na označovanie pracovných miest
- VL 6.1/2023 Zvislé dopravné značky
- VL 6.2/2023 Vodorovné dopravné značky
- VL 6.4/2023 Vodiace dopravné zariadenia

5. Väzba na súvisiace SO a PS

- PS 409-21-01 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, traťové zabezpečovacie zariadenie
- PS 409-22-01 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, výstavba optorúr
- PS 409-22-02 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, optický kábel
- PS 409-22-03 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, miestna kabelizácia
- SO 409-31-02 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, výrub stromov
- SO 409-32-01 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, železničný zvršok
- SO 409-32-02 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, železničný spodok
- SO 409-32-03 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, železničný zvršok-demontáž
- SO 409-32-06 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, káblová chráničková trasa
- SO 409-32-07 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, vegetačné úpravy
- SO 409-33-02 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, železničný most nad účelovou komunikáciou a bezmenným potokom v nžkm 244,572
- SO 409-34-05 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, protihlukové steny
- SO 409-34-09 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, úprava skladu v areáli SSC Lipt. Hrádok
- SO 409-35-01 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, trakčné vedenie
- SO 409-35-02 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, ukoľajnenie ocelových konštrukcií
- SO 409-36-01 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, preložky OK "T-com"
- SO 409-36-02 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, preložky DK "T-com"
- SO 409-36-03 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, preložky MK "T-com"

- SO 409-36-04 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, preložky OK "Orange"
- SO 409-36-05 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, preložky DK "Energotel"
- SO 409-37-01 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, úpravy plynovodov STL "SPP"
- SO 409-37-03 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, úpravy vodovodov "LVS a.s. LM"
- SO 409-37-04 Liptovský Hrádok - Liptovský Mikuláš, úpravy kanalizácií "LVS a.s. LM"

6. Prieskumy

Geologické a geotechnické podmienky boli stanovené z výsledkov inžiniersko-geologického prieskumu podvalového podlažia, ktorý vykonala spoločnosť GEOFOS, s.r.o. Žilina. Z realizovaných sond je pre tento objekt sú aktuálne sondy **LM-121**, **LM-122** Poloha realizovaných sond je zrejma z výkresovej dokumentácie. Na základe zrealizovaných sond bol vytvorený aj inžiniersko – geologický profil.

Dokumentácia realizovanej sondy je nasledovná:

LM-121

Kvartér

- | | |
|--------------|---|
| 0,0 – 0,4 m | Hlina jemne piesčitá, tmavohnedá, s valúnikmi štrku obsahu 10 %, pevná, v rukách sa po stlačení rozsýpa. |
| 0,4 – 3,0 m | Fluviálny štrk hlinito–piesčitý, lokálne s jemnozrnnou zeminou, do 1 m svetlohnedej farby, ďalej hnedej až tmavohnedej farby, od 1 m so slabým zápachom asi po ropných látkach, v hĺbke 2,0 – 2,3 m silný zápach, poloha je masťná. Štrk je dobre zrnený, pestrého petrografic– kého zloženia, prevaha granitov, obliaky sú navetrané až zdravé, zriedka zvetrané, dobre až dokonale ováľané, obsahu cca 60 – 70 %. Poloha víťaná bez výplachu; |
| 3,0 – 13,6 m | Fluviálny štrk piesčitý, piesok strednozrnný (pozn. z výplachu usadeniny doplnené medzi obliaky). Štrk zle zrnený, hrubozrnný až balvanitý, obliaky nad priemer vrtu, menej sa vyskytujú aj obliaky do 5 cm, obsahu štrku cca 60 – 70 %, prevažne tvorený granitom, menej kremenec, melafýr; |

Mezozoikum

- | | |
|---------------|--|
| 13,6 – 14,6 m | Pieskovec jemno až strednozrnný, navetraný, po plochách zvetraný, tektonicky porušený, rozbitý na malé bloky, hlbšie na úlomky. Plochy nespojitosti sú s povlakmi Fe a limonitu, hrdzavej a bordovej farby, v miestach výskytu prepláštikov ílovec aj s ílom do 1 mm. Sklon vrstiev 45°. Orientácia tektonických porúch: 75° (13,6 – 13,9 m); 40° (14,1 – 14,2 m, kolmo na vrstevnatosť); 75° (14,1 – 14,2 m). Plochy sú zvlňené, hladké aj drsné, pevnosť R2 (R3); |
| 14,6 – 15,0 m | Bridlica tmavosivá, laminovanej až tenkodoskovitej odlučnosti, navetraná, po plochách nespojitosti zvetraná, s povlakmi Fe a limonitu, bridlica je slabo piesčitá a s laminami pieskovca, silno rozpadavá po vrstevnatosti, pevnosti R3; |
| 15,0 – 17,6 m | Pieskovec jemnozrnný, do 16,0 m hnedosivý, zvetraný, hlbšie svetlosivý, navetraný až zdravý, silno rozpukaný, tektonicky porušený, do 16,5 m úlomkovitý, hlbšie malé bloky > úlomky. Pevnosť R2, do 16,0 m R2 – R3; taktiež do 16,0 m nemerateľné pukliny, na 1 úlomku sklon 65°. Po plochách nespojitosti sú povlaky oxidov Fe, limonitu, často aj kalcitu. Systém pootočený od vrstevnatosti o 90° pod sklonom 40°. Pukliny prevažne priebežné, menej ukončené na hlavnej vrstevnatosti, sú otvorený s pozvoľným zatváraním sa, prevažne vyhojené CaCO ₃ . Úlomky tvoria klíny s ostrými hranami; |

17,6 – 18,5 m	17,6 m – na rozhraní ílovca a pieskovca – tektonické zrkadlo po vrstevnatosti! Piesčitá bridlica tmavosivej farby, jemnozrnná, tenkodoskovitej odlučnosti, pevnosti R3, s vrstevnatosťou so sklonom 40 – 45°, miestami s laminami pieskovca. Rozbitá na veľké úlomky, v hĺbke 18,0 – 18,2 m až na drvu s úlomkami do 2 cm, na báze 10 cm poloha ílu s úlomkami, charakteru silno podrveného ílovca – tektonická porucha, tuho-pevný;
18,5 – 25,4 m	Pieskovec jemnozrnný, svetlosivej farby, lokálne s preplástkami ílovca (23,9 – 24,0 m; 24,5 – 24,55 m; 25,0 – 25,05 m), poloha je menej porušená, okrem úseku: 18,5 – 19,0 m; 20,5 – 21,0 m; 24,0 – 25,4 m. Tieto vyčlenené polohy sú úlomkovité, silno rozpukané. Po plochách sú stále hrdzavé oxidy Fe do hĺbky 22,3 m, často sú pukliny aj vyhojené CaCO ₃ , hrúbky do 1 mm. Vrstevnatosť je so sklonom 55°, pukliny kolmé na vrstevnatosť so sklonom 40° (v úseku 23,9 – 24,0 m). Možno medzivrstevná tektonika – po niektorých plochách vyhladený ílovec (20,7 m; 21,4 m; 23,4 m; 24,0 m; 24,5 m; 25,0 m);
25,4 – 30,0 m	Súvrstvie tmavosivých bridlíc s preplástkami (2 – 10 cm) pieskovca v pomere cca 60:40, striedanie vrstiev je nepravidelné, s ostrými hranicami, lokálne s rozptýlenými laminami. Vrstevnatosť so sklonom 55°. Viac porušené úlomkovité polohy: 25,4 – 25,7 m; 26,5 – 26,6 m; 26,7 – 26,8 m; 27,0 – 27,1 m; 28,4 – 28,6 m; 29,9 – 30,0 m. Úsek 28,5 – 28,8 m s tektonickou plochou, so sklonom 80°. Bridlice sa rýchlo vysušujú a rozpadávajú, pevnosť R3, sú slabo piesčité.

Hladina podzemnej vody: narazená:
 ustálená: (4,1 m v pažnici)

Výnos vrtného jadra:	0,0 – 13,6 m	cca 80 %
	13,6 – 30,0 m	80 – 100 %

LM-122

Kvartér

0,0 – 2,2 m	Antropogénna návažka, silno zvetraná škvára s ojedinelými úlomkami, charakteru hliny piesčitej, sypkej, čiernej farby, v hĺbke 1,8 – 2,0 m poloha hnedej polygenetickej hliny silno piesčitej, s drobnými zrnkami (možno až prachovitá hlina piesčitá);
2,2 – 2,9 m	Antropogénna návažka, štrk s piesčito-hlinitou výplňou, dobre zrnený, strednozrnný až drobnozrnný, svetlohnedej farby, pestrého petrografického zloženia, na povrchu zvetrané, v jadre navetrané až zdravé obliaky;
2,9 – 4,1 m	Náplavová prachovitá hlina piesčitá, svetlohnedej farby, s prímесou štrku, pevnej – lokálne tuho-pevnej konzistencie, nízkej plasticity, na báze balvan kremenca nad priemer vrtu;
4,1 – 4,7 m	Náplavová hlina piesčitá s prímесou štrčíku, tmavohnedočiernej farby, so slabým zápachom po ropných látkach, pevná konzistencia (zapečené jadro?), nízka plasticita, obliaky max. do 2 cm, obsahu 10 – 15 %, drobné zrná do 0,5 cm dobre ale aj zle opracované po hranách, tvorené prevažne karbonátmi, menej kremencami, navetrané až zvetrané;
4,7 – 8,1 m	Fluviálny štrk s piesčito-hlinitou prímесou (pravdepodobne – nakoľko od 5,0 vrtanie s výplachom, výplň sa vymyla, ostal čistý štrk); štrk dobre zrnený, tvorený hlavne granitom, ktorý je navetraný až zdravý, iba zriedka silno

	zvetraný, obliaky veľkosti 0,5 – 8 cm, miestami sa vyskytujú aj balvany nad priemer vrtu;
Mezozoikum	
8,1 – 10,0 m	Pieskovec hnedosivej farby, rozpukaný na úlomky až malé bloky, po plochách zvetraný, v jadre navetraný, zvonivý, úlomky pevné R3–R2, ťažko kladivom rozbíjateľné, po plochách hrdzavé oxidy Fe, porušený prevažne strmými puklinami so sklonom 60 – 90°; 80 – 90° puklina naprieč jadrom, vytvárajú ostré klíny. Bloky ohraničené subhorizontálnymi vrstevnými plochami so sklonom 10 – 20° až 30°. Pukliny sú zvlnené, hladké až drsné, s povlakmi Fe alebo bez výplne, sú zavreté, menej otvorené do 1 mm;
10,0 – 17,0 m	Nakoľko výnos jadra je cca 10 % (zlá jadrovnica, po výmene už návrt v poriadku. Striedavo strata výplachu. Ílovec až piesčitý ílovec tmavosivej farby s preplástkami pieskovca. Ílovec bol pravdepodobne výplachom rozmytý a vypláchnutý von, ostávali iba pevné úlomky pieskovca, ktorý je navetraný až zdravý, pevnosti R2 (R3);
17,0 – 22,0 m	Ílovec piesčitý s laminami, tmavosivý, s preplástkami až polohami pieskovca svetlosivej farby. Ílovec je laminovanej až tenkodoskovitej vrstevnatosti, subhorizontálne uložený, so sklonom 20 – 30°. Plochy vrstevnatosti sú prevažne hladké až vyhladené, miestami ako tektonické zrkadlo, bez výplne, resp. s povlakmi ílu, je navetraný až zdravý, pevnosti R3. Pieskovec sa vyskytuje ako laminy 2 – 3 mm hrubé, ale aj preplásky 2 – 3 až 5 cm, či dosky 10 cm, max. však 30 cm. Pieskovec je jemnozrnný, sľudnatý, navetraný až zdravý, pevnosti R2, zriedka badať zrudnenie (pyrit). Poloha porušená dosť strmou tektonikou: 18,5 m (55°); 19,0 – 19,1 m (75 – 80°); 21,1 m (55°); Pieskovec: 18,5 – 18,6 m (2x2 cm); 19,4 – 19,5 m (1x2 cm; 1x6 cm); 20,4 – 20,8 m (30 cm); 20,9 – 21,2 m (20 cm); medzi nimi preplásky ílovca. Ílovec prevláda nad pieskovcom v pomere cca 2:1;
22,0 – 28,6 m	Poloha svetlosivého jemnozrnného pieskovca, rozpukaného strmou tektonikou, lokálne s laminami ílovca, pevnosť pieskovca R2, zdravý, po puklinách navetraný, s kalcitovými povlakmi, je doskovitej až lavicovitej vrstevnatosti, so sklonom cca 30°, lokálne laminy ílovca charakteru tektonického zrkadla. Tektonika: 22,1 – 22,4 m (2x 70 – 75°); 22,8 – 23,0 m (75 – 80°); 23,1 – 23,3 m (70° – kolmo na ňu vrstevnatosť 40°); vrstevnatosť: 24,0 – 25,0 m (35 – 40°); 25,0 – 27,0 m (15 – 20);
28,6 – 30,0 m	Piesčitý ílovec s laminami pieskovca, detto 17,0 – 22,0 m; 30,1 – 30,3 m – pieskovec, v úrovni 29,7 m 3 cm zbridlíchnatené, ílovec tektonicky porušený.

7. Technické riešenie

7.1. Existujúci stav

V súčasnosti je v mieste navrhovaného mostu vedená cesta I/18. Po pravej strane v smere do Žiliny je na násype vedená existujúca železničná trať, a po ľavej strane cesty sú polia. Z dôvodu kríženia cesty I/18 s novo navrhovanou železničnou traťou, ktorá sa odkláňa vľavo od starej trate bude v nžkm 244,475 vybudovaný nový železničný most nad cestou. Popri ceste I/18 je niekoľko stromov a na svahu telesa cesty sú kríky. Popri ceste sú oceľové zvodidlá, dopravné značky a po pravej strane v smere do Žiliny je pri ceste nespevnená priekopa. V blízkosti sa v smere do Liptovského Hrádku nachádza objekt skladu.

7.2. Zmeny oproti DSP

Najvýraznejšou zmenou oproti riešeniu premostenia v DSP je, že sa nosná konštrukcia predĺžila o 6,6m z dôvodu pripomienkovania od SSC, kde spodná stavba výraznejšie zasahovala do telesa premostovanej komunikácie a príľahlej cestnej priekopy. Predĺženie mosta v realizačnej dokumentácii zaručí umiestnenie opory za prebiehajúcu cestnú priekopu a odsadenie piliera ďalej od krajnice cesty. Zároveň sa týmto o polovicu predĺženie SO 409-33-01 skráti most SO 409-33-02. Tiež sa dopĺňa úprava na komunikácii po zrealizovaní mosta a doplnenie zvodidiel popri krajnici popod most v potrebnej dĺžke.

Ďalšia zmena oproti DSP je v polohe umiestnenia trakčných závesov, kde oproti v DSP navrhovanému jednému závesu v strede mosta, projektant TV určil 2 závesy na moste (pozdĺžny zakružovací oblúk), a trakcia bude uchytená cez konzolové závesy na portálových zvisliciach pri oboch koľajach (alt. s riešiteľom TV sa zavesí na portálové horné priečne stuženie). Poslednou zmenou je nahradenie nepriepustnej ílovej vrstvy rubového odvodnenia za bentonitovú rohož.

7.1. Zmeny oproti DRS (2012)

Je zmenený systém závesov, z pôvodne jedného stredového na dvojicu tyčových závesov situovaných v osi stien komôr hlavných nosníkov a oblúka. Zmena je z dôvodu výrazne lepšieho únavového detailu pripojenie zvislice najmä na hornú pásnicu hlavného nosníka. Tiež sa uvažuje so zmenou spôsobu upevnenia trakčného vedenia na konštrukciu, kde v pôvodnom návrhu sa uvažovalo s upevnením zostavy na zvislice. Terajší návrh bude uvažovať s upevnením zostavy trakčného vedenia na samostatnú oceľovú konštrukciu, ktorá bude privarená na NK mosta. Ďalšia zmena sa týka protikorózneho ochrany oceľovej konštrukcie, kde sa pri veľkorozmerných montážnych dielcoch nebude uvažovať s metalizáciou povrchu ale sa navrhuje viacvrstvový ochranný náter v zmysle TS14. Pri malých montovaných prvkoch (napr. zábradlia,...) je možné navrhnúť aj metalizáciu – zinkovanie ponorom v kombinácii s viacvrstvom náterom. Navrhnu sa zároveň reálne hrúbky systému striekanej izolácie navrhované bez ochrannej vrstvy. Dodatočne bola na porade vznesená požiadavka na vytvorenie priestoru šírky 500mm na možné odstúpenie mimo priestor možného ohrozenia (t.j. mimo MPP3,0+125mm) – pričom na samotnom moste je pre túto požiadavku splnený priestor na hornej pásnici hlavných nosníkov v priestore mimo závesov. Prístup z úrovne povrchu koľajového lôžka na hornú pásnicu (výškový rozdiel 0,58m) je uvažovaný pomocou jednej stúpačky a prídržných madiel v 3 miestach po dĺžke mosta a to na oboch stranách konštrukcie. V priestore krídiel pri opore O1 je rozšírenie hornej časti rímsy, tak aby bolo zábradlie v dostatočnej vzdialenosti od MPP 3,0.

7.2. Nový stav

7.2.1. *Celková koncepcia riešenia*

Most prevádza preložku železničnej trate s návrhovou rýchlosťou 160km/h ponad cestu I/18 pred vjazdom do Liptovského Hrádku.

Most cez uvedenú prekážku prevádza koľaje navrhovanej modernizovanej trate Liptovský Mikuláš – Poprad Tatry (mimo), ktoré sú na moste vedené v priamej. Koľaje č.1 a č.2 sú navrhované bez prevýšenia. Trať je na moste vo výškovom oblúku. Osová vzdialenosť koľají je 5,0m. Na moste je použitý železničný zvršok UIC60 na betónových podvaloch B91 uložených v priebežnom koľajovom lôžku. Stanovená dĺžka mosta vyplynula z potreby preklenutia cesty pri šikmom krížení a dodržaní prechodného gabaritu cesty I/18. Ako samotná nosná konštrukcia bola s rešpektovaním uvedených skutočností navrhnutá jednopoľová dvojkoľajná konštrukcia. Z konštrukčného a statického hľadiska sa jedná o dvojkoľajný plnostenný trámový most vystužený oblúkom s dolnou ortotropnou mostovkou pre priebežné koľajové lôžko – Langerov trám.

Na moste je zohľadnené priestorové usporiadanie MPP3,0 vyplývajúce zo smerových pomerov železničnej trate na moste ako aj v STN 73 6201 odporúčanú rezervu $\pm 125\text{mm}$ pre mosty s priebežným koľajovým lôžkom. V prípade nutnosti pre odstúpenie mimo priestoru vzdialeného

3,0m od osi koľaje je možné využiť priestor na hornej pásnici hlavných nosníkov (viď priečny rez mosta). Dodatočne bola na porade vznesená požiadavka na vytvorenie priestoru šírky 500mm na možné odstúpenie mimo priestor možného ohrozenia (t.j. mimo MPP3,0+125mm) – pričom na samotnom moste je pre túto požiadavku splnený priestor na hornej pásnici hlavných nosníkov v priestore mimo závesov. Prístup z úrovne povrchu koľajového lôžka na hornú pásnicu (výškový rozdiel 0,58m) je uvažovaný pomocou jednej stúpačky a prídržných madiel v 3 miestach po dĺžke mosta a to na oboch stranách konštrukcie. V priestore krídiel pri opore O1 je možné rozšírenie hornej časti rímsy, tak aby bolo zábradlie v dostatočnej vzdialenosti od MPP 3,0.

7.2.2. Základné údaje

7.2.2.1. Charakteristika mostného objektu podľa STN 73 6200

- a) železničný most
- b) –
- c) ponad cestu
- d) s jedným otvorom
- e) jednopodlažný
- f) s dolnou mostovkou
- g) nepohyblivý
- h) trvalý
- i) v priamej, vo výškovom oblúku $R_v=20000$ m
- j) kolmý
- k) s normovou zaťažiteľnosťou
- l) nemasívny, oceľový
- m) plnostenný
- n) trémový vystužený oblúkom
- o) uzavreto usporiadaný
- p) s obmedzenou voľnou výškou

7.2.2.2. Základné technické parametre

Dĺžka mosta:	90,12 m
Dĺžka premostenia:	71,40 m
Výška mosta:	10,00 m
Stavebná výška:	2,186 m
Šírka mosta:	13,70 m
Voľná šírka na moste:	11,30m
Šikmosť mosta:	kolmý
Pôdorysná plocha mosta (oceľ):	1056,3 m ² (13,7x77,1m)
Uhol kríženia:	24,9° (27,67°)
Smerové pomery:	v priamej
Sklonové pomery:	vo výškovom oblúku $R_v=20000$ m
Prekážka:	cesta I/18
Počet mostných polí:	1
Svetlosť mostného otvoru:	71,40 m
Rozpätie mostného poľa:	75,60m
Nosná konštrukcia:	oceľový dvojkoľajný langerov trám
Spodná stavba:	1 gravitačná opora O1 zo železobetónu s rovnobežnými krídlami, a spoločný pilier P s mostom SO 409-33-02
Založenie:	opora je založená na veľkopriemerových pilótach $\phi 1,2$ m, pilier je založený na veľkopriemerových pilótach $\phi 1,2$ m

Návrhové zaťaženie: zaťažovací model LM71 s klasifikačným súčiniteľom $\alpha=1,21$,
resp. model SW/0 a SW/2 podľa STN EN 1991-2

Materiál nosnej konštrukcie: Oceľ S355J2+N a S355NL

Materiál opôr, krídel a piliera a iných betónových konštrukcií:

BETÓN PODLOŽISKOVÝCH BLOKOV

STN EN 206+A2 - C35/45 - XC4, XD3, XF2(SK) - CI 0,4 - Dmax 16 - S3

BETÓN OPŮRY, PILIERA A KRÍDEL MOSTA:

STN EN 206+A2 - C35/45 - XC4, XD3, XF4(SK) - CI 0,4 - Dmax 16 - S3

BETÓN ZÁKLADOV A PRECHODOVEJ DOSKY A REVIZNÉHO SCHODISKA:

STN EN 206+A2 - C30/37 - XC4, XD2, XF2(SK) - CI 0,4 - Dmax 22 - S3

BETÓN PILÓT

STN EN 206+A2 - C30/37 - XC4, XA2(SK) - CI 0,4 - Dmax 22 - S4

BETÓN LÔŽKA OBKLADU KAMEŇOM:

STN EN 206+A2 - C25/30 - XF2(SK) - CI 1,0 - Dmax 22 - S2

BETÓN LÔŽKA RÚBOVÉHO ODVODNENIA:

STN EN 206+A2 - C20/25 - XC2(SK) - CI 0,4 - Dmax 22 - S3

PODKLADOVÝ BETÓN:

STN EN 206+A2 - C20/25 - XC2(SK) - CI 0,4 - Dmax 22 - S3

7.2.2.3. Nosná konštrukcia

Most je riešený ako jednopoložový. Na žilinskej strane za mostom pokračuje trať vedená na štvorpoľovej mostnej konštrukcii (SO409-33-02). Jednotlivé mostné konštrukcie sú oddelené dilatčným zariadením. Na košickej strane je most ukončený mostným záverom a trať pokračuje ďalej po prechodovej oblasti.

Konštrukciu mosta tvorí dvojica plnostenných celo-zváraných hlavných nosníkov, ktoré sú vystužené oblúkom. Vzdialenosť osi hlavných nosníkov je 12,50 m. Medzi dvojicou hlavných nosníkov výšky 2,6 je umiestnená dolná ortotropná mostovka zložená:

- z pozdĺžnych výstuh o priereze s rozmermi 25x250 mm s osovou vzdialenosťou 420 mm
- z priečných výstuh, ktoré sú plnostenné zvárané min. výšky 1225 mm (dostredný sklon odvodnenia), rozpätia 11,50 m a osovej vzdialenosti 2,1 m.
- plechom vane mostovky hrúbky 16 mm, boky vane sú zvisle a spodná časť v sklone 1:1 tak, že tvar je zhodný s tvarom mostovky mosta 409-33-02, priečny sklon je dostredný so sklonom 3% (v strede priečnika strechovitý).

V stene priečnikov sú otvory pre vedenie pozdĺžnych výstuh opatrené výrezmi. Celá konštrukcia je zváraná. Šírka mosta po vonkajšie okraje pásnic nosníkov je 13,70m.

Langerov trám má vzopätie oblúka 13,5m. Oblúk je v rovine hlavného nosníka. Hlavné trámy sú plnostenné celozvárané komorové nosníky výšky 2,6m. Oblúk je uzatvorený prierez výšky 1200mm a šírky 1000mm. Zvislice sú navrhnuté z dvojice prierezov tyče $\phi 150$ mm, pripojené sú na hlavný nosník aj oblúk pomocou styčnickových tvarovaných plechov pomocou zvarov/súčasťou plechu stien v osi stien komôr hlavných nosníkov a oblúka. Horné stuženie oblúka zabezpečujú 3 masívnejšie komorové prierezy 800x1290mm a to v mieste 3 zvislice z oboch strán mosta a v strede rozpätia mosta. Celkovo sú navrhované 3ks horného stuženia umiestnených v priesečníkoch osi oblúka a zvislíc (č.3, č.6 a č.9). Oblúk sa pripája na trám na excentricite 600 mm.

Komorové nosníky hlavného trámu sú navrhnuté po celej dĺžke priechodné a vstup do nich je z čela nosníkov cez uzatvárateľný (aj uzamykateľný) prielez 600x600mm.

Na plechu vane bude nanosená vrstva striekanej izolácie na báze pružných polyuretánov hr. 4-6 mm bez ochrany. Na tejto vrstve bude položená antivibračná rohož hr. 25mm. Priečne odvodnenie je riešené dostredným sklonom vane mostovky. Umiestnenie odvodňovačov je v mieste lomov dostredných sklonov. Odvodňovače sú navrhované z nerezového materiálu ako súčasť ocelevej konštrukcie. Odvodňovače budú zaústené do zberného nekovového potrubia a vyvedené mimo mosta. Zberné rúry budú prevedené cez steny priečnikov skrz olemované otvory v stenách

priečnikov. Umiestnenie otvorov v stene priečnikov vychádza z potreby dosiahnuť potrebných sklon rúr. Na moste je priebežné štrkové koľajové lôžko, do ktorého je na oboch okrajoch uvažované s priestorom pre možné umiestnenie káblovej chráničky (tento priestor nezasahuje do priestoru pre prechod čističky koľajového lôžka).

Montáž konštrukcie mosta sa predpokladá mimo navrhovanú polohu, pozváraním montážnych dielov dovezených z mostárne. Na projektovanú polohu budú zabudované zásunom v osi budúcej polohy. Práce na výrobe a montáži oceľových nosných konštrukcií oboch mostov musia byť zosúladené s výstavbou novej spodnej stavby a tiež podľa POV celého priľahlého úseku modernizovanej trate. Podrobný návrh montáže je predmetom Zhotoviteľskej organizácie s ohľadom na ich technologické zvyklosti a skladové montážne prostriedky. Pri príprave plánu výstavby je nutné práce koordinovať so susednými a nadväzujúcimi stavebnými objektami, a to hlavne s bezprostredne súvisiacou výstavbou SO 409-33-02 (susediaci mostný objekt), ktoré úpravy sú nutné vykonať v predstihu realizácie prác na tomto stavebnom objekte.

Materiály OK

Minimálne požiadavky na materiál a ich skúšky sú stanovené v STN EN 1993, STN EN 1090-2 a v STN EN 10 025. Musí byť zrejmé, že sa jedná o materiál pre oceľový železničný most – **dynamický namáhaná konštrukcia, cyklický namáhané detaily zvaranej konštrukcie náchylne k únavovému porušeniu.....** vplyv na požiadavky na húževnatosť ocele z pohľadu vrubovej húževnatosti (K_v) samozrejme so zaručenou vrubovou húževnatosťou (min J2, alt.K2) a lomovej (K_{IC}) húževnatosti (odolnosť voči krehkému lomu) pre definovanie max. hrúbok v zmysle STN EN 1993-1-10 pre referenčnú teplotu -31°C a referenčné napätie v rozsahu $0,75f_y(t)$.

Oceľ pre nosnú konštrukciu a zábradlí:

TYP KONŠTRUKCIE	OCEĽ
HLAVNÉ ČASTI NOSNEJ KONŠTRUKCIE	S355 NL, S355 J2+N podľa STN EN 10025-1,2
PODRUŽNÉ ČASTI NOSNEJ KONŠTRUKCIE	S355 J2, S355 J2H podľa STN EN 10025-1,2
ZÁBRADLIE	S235J0 podľa STN EN 10025-1,2
ODVODŇOVAČE V MOSTOVKE	A2

Požadované ocele sú špecifikované v rámci výkazu ku jednotlivým položkám konštrukcie mosta

Materiál nosnej konštrukcie (okrem nižšie uvedených) – do hrúbky < 30 mm

S 355 J2+N

- Podľa STN EN 10025-1,2
- Dokument kontroly podľa STN EN 10 204 3.2
- Povinné skúšky
 - rozbor tavby pre stanovenie CEV
 - Skúška ťahom podľa EN ISO 6892-1
 - Skúška rázom za ohybu podľa EN ISO 148-1 – spracovaná na vývalok
- Voliteľné požiadavky
 - VP 4 (pre plechy s požiadavkou Z15)
 - VP6 (podľa EN 10160 - UT dvojitou sondou v raste 100×100 m, trieda S2, kontrola zvarových hrán trieda E3, doplnkové kontroly podľa EN 1090-2 pre prípady krížových stykov s napätosťou v smere hrúbky a pre prípady nad ložiskami)
 - VP10
 - VP14
 - VP19a (+N)

- Rozmerové tolerancie hrúbky podľa EN 10029 – trieda B

Materiál nosnej konštrukcie – hrúbky 30 a viac mm (len ťahané pásnice hlavných nosníkov a priečnikov, zvislice)

S 355 NL

- Podľa STN EN 10025-1,3
- Dokument kontroly podľa STN EN 10 204 3.2
- Povinné skúšky
 - rozbor tavby pre stanovenie CEV
 - Skúška ťahom podľa EN ISO 6892-1
 - Skúška rázom za ohybu podľa EN ISO 148-1 – spracovaná na vývalok
- Voliteľné požiadavky
 - VP 4 (pre plechy s požiadavkou Z15)
 - VP6 (podľa EN 10160 - UT dvojitou sondou v raste 100x100 m, trieda S2, kontrola zvarových hrán trieda E3, doplnkové kontroly podľa EN 1090-2 pre prípady krížových stykov s napätosťou v smere hrúbky a pre prípady nad ložiskami)
 - VP10
 - VP14
- Rozmerové tolerancie hrúbky podľa EN 10029 – trieda B

Materiál nosnej konštrukcie – rúry prestupov odvodnení v priečných výstuhách mostovky

S 355 J2H (HFC HS)

- Podľa STN EN 10210-1,2
- Dokument kontroly podľa STN EN 10 204 3.2

Materiál podružných/nenosných častí

S 235 J2

- Podľa STN EN 10025-1,2
- Dokument kontroly podľa STN EN 10 204 2.2
- Povinné skúšky
 - Skúška ťahom podľa EN ISO 6892-1

Materiál korozivzdorných častí (nerez)

A2

- Pre ploché výrobky a plechy Podľa STN EN 10088
- Pre rúry podľa STN EN 10297
- Dokument kontroly podľa STN EN 10 204 3.1

Prídavný materiál – zvarové spoje

- Dokument kontroly podľa STN EN 10204: 3.1

Zváracie materiály sa vyberajú podľa požadovanej medze klzu, húževnatosti (nárazovej práce) a obsahu difúzneho vodíku vo zvarovom kove.

Prídavný materiál pre zváranie musí mať rovnaké pevnostné charakteristiky ako základný materiál. V prípadoch, kedy dochádza ku zváranie materiálu rôznej akosti, bude mať zvárací materiál pevnostné charakteristiky materiálu s menšou pevnosťou a požiadavky na zváranie sa budú voliť podľa materiálu s vyššou pevnosťou.

Skrutkové trvalé spoje

- Dokument kontroly podľa STN EN 10204: 2.2
- Skrutky triedy 8.8
- Skrutky pre ložiská 10.9

1.1.1 Požiadavky na výrobu OK

Požiadavky na výrobu konštrukcie a spôsobilosť Zhotoviteľa sú uvedené hlavne v súbore noriem **STN EN 1993, STN EN 1090-2, TNŽ 732603 a VTPKS**. Výrobu a montáž oceľovej konštrukcie mostného objektu môžu vykonávať len spoločnosti, ktoré majú oprávnenie na výrobu mostných konštrukcií, spĺňajú požiadavky kvality podľa STN EN ISO 3834-2, „Úplné požiadavky na kvalitu“, majú túto činnosť vyslovene stanovenú v predmete podnikania v obchodnom registri, alebo majú na túto činnosť živnostenské, alebo osobitné oprávnenie. Potrebné oprávnenie je vydávané Dopravným úradom podľa § 17 zákona NR SR č.513/2009 (zákon o dráhach). Oprávnenie na zváranie oceľových konštrukcií vydáva Dopravný úrad, ktorý bol zriadený zákonom NR SR č. 402/2013 Z.z. o Úrade pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb a Dopravnom úrade a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o dopravnom úrade) s účinnosťou od 1. januára 2014 ako orgán štátnej správy s celoslovenskou pôsobnosťou pre oblasť dráh a dopravy na dráhach, civilného letectva a vnútrozemskej plavby. Dopravný úrad je právnym nástupcom Úradu pre reguláciu železničnej dopravy, Leteckého úradu Slovenskej republiky a Štátnej plavebnej správy.

Výroba a montáž OK bude pripravená a spracovaná v súlade s postupom uvedeným vo VTPKS, TNŽ 732603 a ďalších súvisiacich predpisoch. Je potrebné vykonať dielenskú prebierku a spracovať písomný zápis o dielenskej prebierke. Uvedená TNŽ stanovuje postup a spôsob preberania oceľových konštrukcií vrátane požiadaviek na výrobnú dokumentáciu, materiál, výrobu, dielenské spoje, dielenskú montáž, dielenskú prebierku, protikoróziu ochranu a montážnu prebierku. Všetky zápisy a doklady o výrobe nosných konštrukcií (zápisy z dielenských prebierok), schválené technologické postupy zvárania a montáže (príp. ich zmeny) doklady o kontrole montážnych spojov (zvarov), certifikáty použitých materiálov je v zmysle uvedenej TNŽ potrebné vyhotovovať v písomnej forme nakoľko budú súčasťou dokladovej časti (podľa prílohy č.11) predpisu ŽSR S5 Správa železničných mostných objektov pri vykonaní hlavnej prehliadky mostného objektu pred jeho uvedením do prevádzky a budú požadované vedúcim hlavnej prehliadky.

Súčasťou dielenskej prebierky je správa o pripravenosti OK k dielenskej prebierke popisujúca všetky zmeny vo výrobe s doložením ich schválenia projektantom. Ďalej sú to výrobné denníky, protokoly o nedeštruktívnych skúškach NDT (doložené s potvrdením od oprávnenej osoby, požadujeme osvedčenie o odbornej spôsobilosti na vykonávanie NDT), skúšky prežiarením, kapilárnu skúšku, skúšku makroštruktúry, skúšku pevnosti ťahom, skúšku tvrdosti, skúšku rázom v ohybe, skúšku lámavosti, protokoly o vizuálnej kontrole (doložené s potvrdením od oprávnenej osoby), protokoly o geodetickom zameraní (doložené s potvrdením od geodeta), certifikáty zvaračov, certifikáty od hlavného materiálu (hutný atest), certifikáty od prídavného materiálu

Výrobnú dokumentáciu zhotoviteľa schvaľuje príslušný odbor GR ŽSR. Projektant požaduje predložiť výrobnotechnologickú dokumentáciu taktiež na jeho schválenie.

V zmysle **STN EN 1090-2** je konštrukcia zaradená do výrobných tried

- **EXC3 pre hlavné nosné časti**
- **EXC2 pre podružné a nenosné časti.**

Výroba ložísk a dilatačných záverov bude predmetom samostatného schvaľovania výrobkov.

Použitý materiál bude preskúšaný a certifikovaný podľa požiadaviek uvedených v predchádzajúcej časti tejto TS. Výrobcovia ocelevej konštrukcie a častí konštrukcie musia spĺňať požiadavky na kvalitu a zváranie podľa EN ISO 3834-2 a vlastniť certifikát.

➤ **Delenie (rezanie) materiálu**

- Delenie materiálu sa môže robiť pílením, strihaním a strojným alebo ručným tepelným rezaním. Ručné tepelné rezanie možno použiť len v prípadoch, keď strojné rezanie nie je možné. Povrchy voľných zvarových hrán nesmú mať tvrdosť väčšiu ako 380 HV 10.
- V prípade strihania alebo rezania plameňom sa musia povrchy opracovať brúsením alebo hobľovaním na hladkú úpravu bez okovín.

➤ **Tvarovanie materiálu**

- Pri ohýbaní, lisovaní alebo kovaní ocelí do požadovaného tvaru sa musí zabezpečiť, že ich vlastnosti sa neznížia pod hranicu špecifikovanú pre príslušný materiál.
- Pri tvarovaní za tepla treba brať do úvahy odporúčania výrobcu ocele. Nesmie sa tvarovať v oblasti teplôt „modrého žiaru“ (250 až 380 °C).
- Oceľ možno tvarovať za studena. Treba však vziať do úvahy prípadné obmedzenia výrobných noriem. Pri oceliach so zvýšenou medzou klzu sa majú zohľadniť ustanovenia EN 1090-2 čl. 6.5.4.

➤ **Zváranie**

Požiadavka na zvary

- Kvalita zvarov pre triedu zhotovenia EXC 3 – **stupeň B** podľa STN EN ISO 5817
- Kvalita zvarov pre triedu zhotovenia EXC 2 – **stupeň C** podľa STN EN ISO 5817

Na zváranie možno použiť každý spôsob zvárania, ktorý umožní zhotoviť spoj požadovaných vlastností. Spravidla sú to metódy:

111 – ručné zváranie obalenou elektródou

121 – zváranie pod tavivom

131 – oblúkové zváranie taviacou sa elektródou v inertnom plyne – MIG

135 – oblúkové zváranie taviacou sa elektródou v aktívnom plyne – MAG

136 – oblúkové zváranie plnenou elektródou v aktívnom plyne

141 – oblúkové zváranie volfrámovou elektródou v inertnom plyne – TIG

Na zhotovenie jedného spoja možno použiť rôzne spôsoby zvárania.

Pre zvaračské práce pri výrobe a montáži mosta platia všeobecné požiadavky podľa EN 1090-2, ďalej sústavy noriem EN ISO 156xx, EN ISO 3834 a EN 1011-2.

Organizácie, ktoré vykonávajú zváranie nosných častí mosta musia mať certifikát podľa EN 3834-2, vrátane zahraničných výrobcov a subdodávateľov. Musia mať odborníka s kvalifikáciou európsky alebo medzinárodný zvaračský inžinier – EWE / IWE.

Ochrana proti vplyvom počasia (EN 1090-2 čl. 7.5.3)

Zvarač a pracovný priestor musia byť chránené zodpovedajúcim spôsobom proti vplyvom vetra, dažďa alebo snehu.

Zvarové plochy a okolité povrchy plechov musia byť udržiavané suché a nesmie sa na nich kondenzovať voda.

Ak je teplota zváraného materiálu nižšia ako +5 °C, musí sa použiť predhrev aspoň na $T_p = 70\text{ °C}$ aj pri hrúbkach, pre ktoré sa nepožaduje predhrev.

Spôsoby zvárania s plynovou ochranou MAG (135 a 136) sú mimoriadne citlivé na účinky vetra. Miesto zvárania musí byť chránené tak, aby sa neovplyvnil zvarací proces.

Postupy zvárania – WPS

Všetky zvaračské práce musia byť vykonávané podľa schválených postupov zvárania – WPS, podľa EN ISO 15609

Všetky postupy zvárania (WPS) musia byť schválené skúškami postupov zvárania podľa EN ISO 15613 alebo EN ISO 15614-1.

Tepelný príkon zvárania

Tepelný príkon zvárania Q (kJ/mm) má významný vplyv na húževnatosť zvarového kovu spoja. Pri použití vyššieho tepelného príkonu $Q \geq 2,0$ kJ/mm rázová húževnatosť KCV (J/cm²) aj lomová húževnatosť KCJ ($MPa\sqrt{m}$) výrazne klesnú. Preto treba obmedziť rozkvyv elektródy pri zváraní na najmenšiu mieru a použiť „šnúrovací“ spôsob zvárania.

Odporúčaný tepelný príkon zvárania je: $Q = (1,0 \text{ až } 1,6) \text{ kJ/mm}$.

Zvarači a zvaračský personál

- Zvarať môžu len zvarači s platnými úradnými skúškami na daný spôsob a podmienky zvárania podľa EN 287-1 (ISO 9606-1), resp. EN 1418.
- Výrobca zvaranej konštrukcie musí mať k dispozícii protokoly o skúškach zvaračov.
- Zvaračské skúšky (podľa EN 287-1 alebo EN 1418) musia byť overené akreditačným orgánom.
- Výrobca zvaranej konštrukcie musí zabezpečiť pri zváraní zvaračský dozor – koordinátora zvárania podľa EN ISO 14731.

Dočasné spoje

- Montážne spoje slúžiace pre dočasné zachytenie konštrukcie alebo je manipuláciu budú navrhnuté v rámci VTD
- Keď sa pri dielenskej montáži alebo na stavenisku musia použiť dočasné príchytky, treba ich umiestniť tak, aby sa dali ľahko odstrániť bez poškodenia nosných dielcov. Na zváranie dočasných spojov musí byť stanovený postup zvárania (WPS) Na zváranie možno použiť mäkkšie prídavné materiály.
- Keď sa dočasné spoje odstraňujú odlomením alebo tepelným rezaním, musia sa povrchy obrúsiť až po základný materiál.
- Miesta privarenia dočasných príchytiek sa musia odskúšať vizuálne (VT), kapilárnou (PT) alebo magnetickou práškovou metódou (MT) – nesmú sa vyskytovať trhliny alebo iné chyby.

Kútové zvarové spoje

- Konštrukčné časti, ktoré sa spájajú kútovými zvarmi musia byť správne zostavené s predpísanou koreňovou medzerou.
- Kútový zvar musí mať predpísané rozmery, dĺžku a výšku zvaru, ako aj správny tvar povrchu (prevýšenie, uhol prevýšenia). Nesmú sa vyskytovať zápaly alebo iné povrchové defekty.
- Všetky zvary musia byť realizované ako vzduchotesné, pre kontrolu vzduchotesnosti uzavretých prierezov musí byť odpovedajúce skúška.

Tupé zvarové spoje

- Tupé zvary musia mať správny tvar povrchu (prevýšenie - 502, uhol prevýšenia - 505), nesmú sa vyskytovať zápaly (501) alebo iné povrchové defekty. Zvýšenú pozornosť treba venovať obom koncom zvaru (používať nábehové a výbehové dosky a pod.).
- Keď sa majú použiť pri zváraní príložky (nábeh a výbeh zvaru) možno použiť mäkkšie ocele, dobre zvariteľné (s hodnotami C a CEV neprevyšujúcimi hodnoty pre zvárané ocele).

- Nábehové a výbehové príložky možno použiť na vzorky zvarového spoja na mechanické skúšky podľa EN 1090-2. V takom prípade musia byť z rovnakej ocele ako ocele, ktoré sa zvárajú. Po zhotovení spoja sa musia príložky odstrániť tepelným rezaním a obrúsením alebo len odbrúsením.

Drážkovanie koreňa – podloženie zvaru

- Keď stanovený postup zvárania WPS vyžaduje drážkovanie koreňa zvaru, to môže byť vykonané uhlíkovou elektródou a stlačeným vzduchom, drážkovacími elektródami, kyslíko - acetylénovým plameňom, vysekávaním alebo brúsením.
- Drážkovanie musí byť vykonané do dostatočnej hĺbky, aby sa odstránili všetky možné koreňové chyby. Drážkovaním treba vytvoriť úkos v tvare U, povrch zvarových plôch (úkosu) sa musí obrúsiť. Úkos musí mať vhodný tvar, aby zvarové plochy boli dobre prístupné na zváranie a podloženie zvaru. Na vyvážanie zvarových plôch treba použiť rovnaké elektródy ako na zváranie.

Príprava na zváranie a zhotovenie zvaru

- Na prípravu na zváranie a zhotovenie zvarov na ocelej konštrukcii mosta platia príslušné požiadavky EN 1090-2 a EN 1011-2.

Zhotovovanie zvarových spojov

- Spojované dielce musia byť nastavené do správneho tvaru a zachytené stehovými zvarmi a/alebo skobami, ktoré udržia dielce v tomto tvare počas zvárania. Na stehové zvary, zvary skôb a príložiek, ktoré budú po zváraní odstránené, možno použiť väčšie elektródy.
- Pri zváraní ocelej konštrukcie sa musí dodržiavať stanovený tepelný režim: predhrev – T_p , tepelný príkon – Q , medzihúsenicová teplota – T_{ip} , dohrev T_{pwt} . Musí sa použiť taký počet húseníc, ako to stanovuje WPS. Musí sa zvärať bez rozkvyvu elektródy.
- Po navarení každej vrstvy sa musí dokonale odstrániť troska. Zvýšenú pozornosť treba venovať začiatku a ukončeniu húseníc. Chyby vzniknuté pri zváraní (krátery, póry, trhliny) sa nesmú prevariť ďalšou húsenicou. Musia sa odstrániť brúsením, prípadne drážkovaním a brúsením. Až potom je možné naniesť ďalšiu húsenicu.
- Zvýšenú pozornosť je treba venovať tvaru povrchu zvarov (prevýšenie, uhol prevýšenia), symetrii kútových zvarov; nesmú sa vyskytovať zápaly, škrtnutie elektródou (chyba 601), rozstreky (602).

Kontrola pred zváraním

Pred začatím zvárania sa musí skontrolovať, či úprava zvarových hrán a nastavenie spojovaných detailov zodpovedajú požiadavkám kvality zvarového spoja.

Kontrola zvarových spojov v priebehu zvárania

- Zváračský dozor kontroluje zváranie, či zodpovedá WPS v súlade s ustanoveniami EN ISO 14731.
- Musí sa skontrolovať teplota predohrevu T_p a rozsah ohrievanej oblasti podľa EN ISO 13916.

Kontrola zvarových spojov po zváraní

- Záverečné nedeštruktívne skúšky sa musia vykonať v časových intervaloch definovaných STN EN 1090-2
- Vizuálne skúšky sa musia vykonať po celej dĺžke všetkých zvarov hneď po zvarení (zistené chyby opraviť) a pred začatím ostatných nedeštruktívnych skúšok.
- Požadovaná úroveň kvality zvarových spojov závisí najmä od požadovanej únavovej pevnosti – kategórie detailu (EN 1993-1-9/NA).

- Rozsah skúšania bude v zmysle rozsahu požadovanom pre príslušnú výrobnú triedu. Projektant definoval rozsah skúšanie kritických uzlov v rámci projektovej dokumentácie so zameraním umiestnenie veľkej časti skúšok na tupých stykoch ťahaných prvkov.

Tab. 3.: Normy použitých nedeštruktívnych skúšok zvarových spojov; požadovaná úroveň kvality

Spôsob skúšania	Metóda skúšania	Charakteristika	Úroveň kvality podľa		
VT – vizuálna	EN ISO 17637	—	EN ISO 5817	B	C
UT – ultrazvuková	EN ISO 17640	EN ISO 23279	EN ISO 11666	2	
PT – kapilárna	EN ISO 3452-1	EN ISO 23277	EN ISO 23277	2x	
MT – magnetická prášková	EN ISO 17638	EN ISO 23278	EN ISO 23278	2x	

Kontrolné dosky

- V rámci výroby a montáže budú realizované kontrolné dosky pre deštruktívne skúšanie. Pre nižšie uvedené spoje budú realizované kontrolné dosky
 - a. Dolná pásnica hlavného nosníka 5 KD na NK (skúšanie 1ks KD)
 - b. Dolná pásnica priečnej výstuhy 5 KD na NK (skúšanie 2ks KD)
- Polohy KD určí stavebný dozor v koordinácii s projektantom tak, aby bola zachytená kvalita v priebehu celého procesu realizácie mosta, na skúšanie budú určené konkrétne KD na základe NDT skúšok zvarov
- Výrobca zabezpečí dostatok odpovedajúceho materiálu rovnakého čísla tavby pre vykonané odpovedajúceho počtu

Sú požadované nasledujúce skúšky:

- skúška ťahom naprieč spojom
- skúška rázom za ohybu podľa EN ISO 148-1 pre základný materiál, ovplyvnenú oblasť a tvarový spoj. Hodnota musí odpovedať min. požiadavkám na základný materiál
- kontrolu makroštruktúry spoja EN ISO 17639
- skúška ohybová návarová podľa SEP 1390

7.2.2.4. Spodná stavba

Zakladanie objektu je navrhnuté ako hĺbkové na veľkopriemerových pilótach. Opora mosta je navrhnutá ako gravitačná so železobetónovým úložným prahom a so závernou stienkou. Základový blok je založený na veľkopriemerových pilótach priemeru 1200mm dĺžky 9,0m v celkovom počte 10 ks pod základovou doskou opory – 2 línie po 5 ks. Rozmiestnenie pilót je po šírke opory vo vzdialenostiach 3,0-3,25-3,25-3,0m a v smere staničenia vo vzdialenosti 3,5m. Po zhotovení pilót, s ktorých sa nechá trčať vystuž do základovej dosky sa zhotoví podkladový betón hrúbky 200mm. Na podkladovom betóne bude vybudovaná základová doska s rozmermi 15,40m x 6,50m so skosením 2 predných rohov 2,4x1,2m. Základ tak bude mať tvar lichobežníka s plochou 97,22m². Hrúbka základu bude 2,5m. Driek opory bude mať šírku 15,40m, hrúbku 5,00m a výšku po úložný prah 3,25m. Všetky rohy bude mať skosené 1,5x0,75m. Základ opory bude zo železobetónu C30/37. Driek bude z betónu C35/45. S drieku sa nechá trčať výstuž na previazanie s výstužou úložného prahu. Samotný úložný prah bude z betónu C35/45. Výška úložného prahu bude 1,5m, šírka 15,60m čo na oboch stranách vytvorí presah oproti drieku 100mm. Rohy budú skosené v rovnakom pomere ako driek s odskokom oproti stene drieku o 100mm. Povrch úložného prahu bude vyspádovaný ku kanáliku, vytvoreného pri závernom múriku a vyspádovaný bude mimo oporu. Odvodňovací kanálik bude opatrený polovičným profilom PVC rúry DN150 vyspádovaným popri závernom múriku od osi mosta k okrajom úložného prahu s presahom za okraj prahu 100mm. Spád kanálika bude 2%. Záverný múrik bude mať hrúbku 1,45m a v hornej časti bude kvôli mostnému záveru rozšírený postupne v sklone 1:1 o hodnotu 600mm. Priestor medzi múrikom a oceľovou konštrukciou mosta poskytuje priestor šírky 600-700mm a výšky 1,0-1,4m. V závernom múriku bude vynechaná kapsa na osadenie mostného záveru a tiež 2 kapsy pre vybudovanie prechodových dosiek. Na okraji bude vytiahnutá stienka ukončená rímsou presahujúcou líce 0,5m so zábradlím. Na úložnom prahu budú vybudované pod ložiskové náliatky pre osadenie ložísk. Podložiskové bloky sa zhotovia z betónu C35/45. Výška blokov sa spresní podľa výšky druhu a typu ložiska. Pôdorysné rozmery blokov budú 1400x1400mm a budú v osovej vzdialenosti 12,5m. Horná hrana blokov bude upravená v sklone 30/30mm. Osová vzdialenosť od okraja úložného prahu po os uloženie je 1,55m. Krídla za oporou „O1“ sú tvorené uholníkovými opornými múrmi, ktoré sú ukončené rímsou so zábradlím. Na oporu plynule nadväzujú rovnobežné krídla, ktoré sú z dôvodu šikmého križenia s prekážkou rôznej dĺžky. Sú navrhované z betónu C30/37 (základ) a betónu C35/45 driek/rebrá/rímsa. Krídlo pri koľaji č.1 má dĺžku 14,5 m a pri koľaji č.2 dĺžku 7,0 m. Konštrukcia krídel je riešená ako železobetónový uholníkový múr vystužený priečnymi rebrami. Základ krídel hrúbky 1,3m je riešený s ozubom. Krídlo je v hornej časti ukončené rímsou so zábradlím. Po dĺžke sa horná plocha rímsy smerom k opore zvyšuje čím sa vytvára priestor pre uzatvorené koľajové lôžko, ktoré pokračuje ďalej na moste. Výškovy aj smerovo je rímsa krídla napojená na rímsu opory O1. Popri koľaji č.1 je krídlo K1-L dĺžky 14,5m s dilatačnou medzerou 20mm za oporou O1. Krídlo je založené na únosnejšom podloží. Výška drieku krídla je 7,75-8,25m. V časti vystuženej rebrami t.j. do výšky 6,2m od základu je hrúbka drieku 800mm. V drieku krídla K1-L bude prepich pomocou PVC rúrky DN200 na prechod rubového odvodnenia. Presná poloha prepichu je jasná z výkresu tvaru krídla. V hornej časti je driek pod rímsou zúžený na hrúbku 350mm. Rebrá sú vo vzdialenosti 3,0m a hrúbky 500mm. Krídlo K1-P má dĺžku 7,0m, z čoho posledné 2,0m sú zavesené. Na prvých 5-tich metroch je riešené obdobne ako krídlo K1-L.

Za košickú oporu bude vybudovaná prechodová oblasť podľa TNŽ 73 6312 spolu s použitím prechodovej dosky. Prechodová doska je uložená na ozube na závernom múriku. Pod každou koľajou je navrhnutá jedna prechodová doska šírky 3,4m symetricky od osi koľají. dĺžka prechodovej dosky je 15,0m. Hrúbka prechodových dosiek je 400-600mm a sú v pozdĺžnom sklone 10%. Prechodové dosky budú z betónu C30/37. Horná plocha dosiek je odvodnená pomocou priečných kanálikov smerujúcich k okrajom dosky. Popri doskách budú osadené drenážne rúrky ϕ 160mm vyvedené na konci dosiek v sklone cez svah na spevnený žľab z lomového kameňa do priľahlej cestnej priekopy. Prechodové dosky budú zriadené na vrstve podkladového betónu C16/20

hr.100mm. Na konci dosiek je navrhovaná zberná drenážna rúrka (pokračovaním drenáže popri doskách) obsypaná hrubším štrkom.

Na opačnej strane je most uložený na pilieri. Pilier „P“ je spoločný aj pre most SO 409-33-02. Je založený na veľkopriemerových pilótach priemeru 1200 mm, dĺžky 12m v celkovom počte 16ks. Rozmiestnenie pilót je po šírke základu piliera vo vzdialenostiach 3,06m a v smere staničenia vo vzdialenostiach 2,7m. Po zhotovení pilót, s ktorých sa nechá trčať vystuž do základovej dosky sa zhotoví podkladový betón hrúbky 200mm. Na podkladovom betóne bude vybudovaná základová doska s rozmermi 18,00m x 8,00m s hrúbkou 2,10m. Dva predné rohy budú skosené 5,0x2,5m. Do základu bude votknutý driek piliera, ktorý bude v strednej časti s otvorom v priečnom smere, čím sa vytvorí dvojica stĺpov, ktorý podopierajú úložný prah. Stĺpy majú rozmer 5,0x4,5m so skosením všetkých rohov 1,5x0,75m. Úložný prah na pilieri je odskočený. Na úložnom prahu budú vybudované pod ložiskové bloky pre osadenie ložísk oboch mostov. Dva pre objekt SO 409-33-01 a 4ks pre objekt SO 409-33-02. Na úložnom prahu budú vybudované pod ložiskové náliatky pre osadenie ložísk. Podložiskové bloky pre Langerov trám sa zhotovia z betónu C35/45. Výška blokov sa spresní podľa výšky druhu a typu ložiska. Pôdorysné rozmery blokov budú 1400x1400mm a budú v osovej vzdialenosti 12,5m. Horná hrana blokov bude upravená v sklone 30/30mm. Osová vzdialenosť od okraja úložného prahu po os uloženie je 1,55m.

Celá spodná stavba bude v miestach styku zeminy s konštrukciou opatrená izolačným náterom proti zemnej vlhkosti a ostatné časti spodnej stavby budú ochránené ochranným a zjednocujúcim náterom.

7.2.2.5. Ložiská

Nosná konštrukcia sa osadí na oboch podperách hrncové ložiská vyhovujúce STN EN 1337. Pevné uloženie nosnej konštrukcie bude na výškovo nižšom pilieri P – pod nosníkom pri koľaji č.2. Ložiská sú osadené na ložiskové bloky, do ktorých sú upevnené pomocou oceľových zarážok, ktoré sú privarené na oceľové platne. Na dolné pásnice hlavných nosníkov sú skrutkované cez platňu. Úložná plocha ložísk musí byť vodorovná – keďže je nosná konštrukcia v sklone vodorovnú úložnú plochu zabezpečuje „klinový“ plech privarený k spodnej pásnici nosníkov. Rozdelenie ložísk na jednotlivých podperách je uvedené v tabuľke.

Ložiská mostného objektu.

Dilatačný celok	Podpera	Ložisko	
		pri koľaji č.1	pri koľaji č.2
Celý most	Opора - O1	TGa 16000 (všesmerné)	TGe 16000 (atyp R _x) (pozdĺžne jednosmerné)
	Pilier - P	TGeq 16000 (atyp R _y) (priečne jednosmerné)	TF 16000 (atyp R _{x,y}) (pevné)

Ložiská musia byť navrhnuté na návrhové hodnoty max. reakcii a deformácii uvedené v prílohe č.10. Ložiská sa pomocou skrutiek pripevnia na spodné pásnice trámov. Potom sa po zaťažení privaria spodné kotevné dosky o úložné dosky zabetónované v úložných blokoch na úložných prahoch. Do ložiskových blokov sú úložné dosky ložísk s navarenými zarážkami ukotvené v kapsách na plastmaltu, úložné dosky sa tiež podľujú plastmaltou. Je potrebné dostatočne presne výškovo a vodorovne osadiť tieto úložné dosky, nakoľko výška jednotlivých ložiskových blokov, resp. v nich zabetónovaných úložných dosiek je pre každé ložisko iná a je navrhnutá pre presne špecifikovaný typ ložiska. Tolerancie osadenia musia byť špecifikované výrobcou ložísk.

V prípade použitia iných typov ložísk, prípadne ložísk od iného dodávateľa, musia vyhovieť max. návrhovým zvislým aj vodorovným reakciám a deformáciám. Je tiež potrebné zosúladiť všetky dotknuté rozmery (od výšky a rozmerov ložiskových blokov na pilieroch až po možnosti umiestnenia skrutiek). Dodávateľ ložísk vypracuje pred výrobou VTD k ložiskám, ktorá bude odsúhlasená dozorom stavby. Protikorozívna ochrana pre ložiská je popísaná v časti 7.2.2.9.

7.2.2.6. Mostný zvršok

Na nosnej konštrukcii je priebežné koľajové lôžko z drveného kameniva frakcie 32/64mm so železničným zvrškom sústavy UIC 60 na betónových podvaloch B 91. Šírkové a výškové usporiadanie nosnej konštrukcie zabezpečuje požadované rozmery koľajového lôžka pre každú koľaj na moste vrátane dostatočnej rezervy na oboch stranách obrysu. Výška koľajového lôžka je navrhnutá tak, že pri výške podvalov 220mm zabezpečuje požadovanú hrúbku koľajového lôžka 350 mm pod spodnou hranou podvalov.

7.2.2.7. Hydroizolácia nosnej konštrukcie

Na izoláciu ocelevej mostovky sa môžu použiť len kompletne izolačné systémy odskúšané a schválené povereným akreditačným pracoviskom. Zriaďiť izoláciu smie len dodávateľ spôsobilý a oprávnený na realizáciu takýchto typov izolácií.

Izolačný systém mosta bude na báze tuhoelastickej membrány s prietlačnosťou 30-200%, bez potreby ochrannej vrstvy izolácie. Izolácia mosta bude na báze epoxy-polyuretánu, prípadne polyuretánu. Takisto bude spĺňať požiadavky DBS (Deutsche Bahn Standard) pre oceľové mosty s priebežným koľajovým lôžkom s dlhodobou preukázateľnou funkčnosťou nad 30 rokov.

Požadovaná hrúbka striekanej izolácie: TNŽ 73 6280 - min. 5 mm vodorovné plochy a 3 mm zvislé plochy.

Prilnavosť: Nesmie nastať odtrh (adhézný lom) od podkladu pri hodnote menej ako 5,0MPa.

Systém spĺňa test na Ohyb cez trň Ø 6mm: Bez trhlín, bez porušenia.

Odolnosť voči korózií (stupeň agresivity) ISO 12 944: min C4 stredná prípadne C3 dlhá (25 rokov).

Odolnosť pri hĺbení: Min. 4mm (tzv. Cupping test).

Odolnosť pri údere: Min. 100cm (tzv. Impact test).

Prilnavosť po expozícii v neutrálnej soľnej hmle (kondenzačnej komore): Nesmie nastať odtrh (adhézný lom) od podkladu pri hodnote menšej ako 5,0MPa.

Korózia v reze po expozícii: max. 1mm.

Na stlmenie vibrácií od dopravy sa pod štrkové lôžko osadí po celej ploche vane mostovky antivibračná rohož hr.25mm. Tá tvorí zároveň akúsi dodatočnú ochranu izolácie pri rozprestieraní štrkového lôžka.

7.2.2.8. Odvodnenie nosnej konštrukcie a spodnej stavby

Odvodnenie nosnej konštrukcie je zabezpečené priečnymi strechovitými spádmi doskovej mostovky v sklone 3,0% smerom ku odvodňovačom. Odvodňovače sú navrhované v osových vzdialenostiach 4,2m v osi každej koľaje. Sú navrhnuté z nerezového materiálu ako rúry svetlosti 143mm prekryté krytom s otvormi a sú zabudované už v dielcoch mostovky ocelevej konštrukcie. Pozdĺžne spády k odvodňovačom sú vytvorené sklonom mosta, čo je cca 0,5%. Voda sa zo zvislých odvodňovačov odvedie do pozdĺžneho zberného potrubia, ktoré je situované medzi hlavnými nosníkmi pod mostovkou. Zberné potrubia DN200 sú umiestnené v osiach koľají pod mostovkou. Sklon odvodňovacieho potrubia je navrhnutý jednostranný od opory O1 (košická strana) až k predposlednému priečniku pri pilieri P. Z opačnej strany je od okraja mosta potrubie v protispáde. Sklon potrubia je navrhnutý 1% (z čoho 0,5% tvorí samotný pozdĺžny sklon mosta). Potrubie je cez stenu priečnikov prevedené cez vynechané olemované otvory, ktoré sú na každom priečniku v rôznej výškovej úrovni tak aby po dĺžke mosta vytvorili spádovú líniu. Odvodňovacie zberné potrubie je opatrené aj čistiacimi tvarovkami a na začiatku a konci ukončené zátkami (vekom). Do zberného potrubia sú cez odbočky zaústené rúry z odvodňovačov. K rúre odvodňovačov sú tie pripojené pomocou flexibilných manžiet. Pozdĺžne zberné potrubie bude k mostu prichytené pomocou nastaviteľných prstencov s úchytnými ukotvenými do plechu vane mostovky (pomocou navarených závesných ôk). Tie je potrebné k mostovke privariť pri výrobe konštrukcie jednotlivých dielcom mostovky. Týmto zberným potrubím sa voda odvedie k pilieri P, kde bude vytvorený zvod

popri prahu a drieku piliera až k výustnej šachte. Potrubie zvodu bude z rúr DN250, vytvorené potrebnými rúrami, kolenami a odbočkami. Potrubie bude na pevno prichytené ku konštrukcii piliera. Nakoľko sa vzhľadom k rozpätiu mosta nedá zanedbať dilatačný posun musí byť medzi zvislé zvodové potrubie a výpustný bod pozdĺžneho zberného potrubia umiestnený kompenzátor. Ten musí „vykryť“ najväčší \pm pohyb mosta, aby nedošlo k prerušeniu odvodnenia. Všetky styky dielov potrubia musia byť opatrené tesnením. Zvodové potrubie bude zaústené do výustnej šachty a z nej do zberného žlabu na teréne a odvedená do vybudovanej vsakovacej jamy. Výustnú šachtu je možné vytvoriť napr. z korungovanej rúry DN600 vyplnenej betónom z ktorej bude v spáde vybudovaný betónový žlab obložený lomovým kameňom a zaústený až do vsakovacej jamy. Vsakovaciu jamu bude tvoriť nahádzka z kameňov fr.64-125, v hornej časti presýpanej jemnejšou frakciou. Rozmery vsakovacej jamy sú 3,5x3,5m a dno 2,0x2,0m, výška cca 1,8m. Umiestnenie vsakovacej jamy je zrejme z prehľadného výkresu. Jej polohu je možné spresniť na stavbe.

Odvodnenie mostných záverov je riešené pomocou zberných žlabov. Na opore O1 bude zberný žlab tvoriť U- profil z nerezových plechov a bude upevnený do závernej stienky. Odvedenie vody z neho sa predpokladá pomocou odvodňovacích rúrok a kolien do priečneho kanálika pri päte závernej stienke opory (viď tvar opory), ktorá je vyspádovaná až k okrajom a z presahom 100m vyvedená mimo oporu. Pri styku s mostom SO 409-33-02 je odvodnenie dilatačného zariadenia riešené pomocou zberného gumeného vaku, z ktorého je voda odvedená pomocou potrubia a zaústená do zberného zvodového potrubia z odvodnenia mosta vedeného na pilieri P. Gumený vak je prichytený k okapovým plechom, ktoré sú súčasťou mostných záverov a rešpektuje dilatačný pohyb mosta SO 409-33-02. Vyústenie z vaku je situované v priečnom smere do stredu mosta. Všetky detaily riešenia odvodnenia mosta budú súčasťou dodavky odvodňovacieho systému. Riešenie odvodnenia je tiež uvedené v rámci prílohy č.12 tejto dokumentácie.

Opора je odvodnená na rubovej časti pomocou drenážnych rúr HDPE ϕ 150mm, osadených na profilové betónové lôžko a obsypaných hrubozrnným štrkom 32/64 s vyvedením rúr v jednostrannom 4% spáde k drieku krídla a prepichom cez krídlo pomocou PVC DN200 do žlabu z lomového kameňa a následne do pozdĺžnej cestnej príľahlej priekopy. Nepriepustná spádová vrstva rubového odvodnenia opory sa vytvorí z bentonitovej rohože hr.min.8mm, ktorá bude rozprestretá na vyspádovaný zhutnený podklad a uložená medzi 2 vrstvy geotextílie. Navrhuje sa priečny spád 4% a v pozdĺžnom sklone 5% k drenážnej rúrke. Bentonitová rohož bude vytiahnutá až do oblasti za prechodovú dosku a jej vlastnosti sú charakterizované v nasledujúcej tabuľke:

charakteristiky	jedn.	požiadavka
plošná hmotnosť nosnej a krycej geotextílie v rohoži	g/m ²	≥ 270
hrúbka	mm	$\geq 8,0$
Porušujúca sila pri pretláčaní valcovým razníkom	kN	$\geq 1,8$
priepustnosť vody kolmo k rovine	m/s	$\leq 2,0 \times 10^{-11}$

Drenážna vrstva rubového odvodnenia bude tvorená perforovanou HDPE rúrkou ϕ 150mm obsypanou vrstvou hrubozrnného štrku. Rúrka bude osadená v profilovom lôžku. Profilové lôžko šírky 1,5m bude z betónu C20/25, hr.250-450mm s dostredným sklonom 5% k opore a 20% od opory s úžľabím vo vzdialenosti 1,0m od rúby opory, viď det. A. Na lôžku je potiahnutá bentonitová rohož. Spád lôžka je 4% smerom od vnútornej steny drieku krídla K1-P, ku stene drieku krídla K1-L, kde je prepich cez driek krídla, viď rez B-B a det. A.

7.2.2.9. Protikorózna ochrana oceľových častí a povrchová úprava betónu

Pre systém protikorózneho ochrany (príprava, materiál, zhotovovanie a kontrola atď.) platí súbor noriem STN EN ISO 12944-1 až 12944-5, a ŽSR TS 14. Protikorózna ochrana bola navrhnutá v zmysle ŽSR TS 14 pre životnosť „**veľmi vysoká**“ **nad 25 rokov**. Pre mestské a priemyselné atmosféry s miernym znečistením oxidom siričitým predpokladáme stupeň korozívnej agresivity **C3 – stredná**. (je možné na základe meraní/skúsenosti spresniť stupeň). Pred realizáciou PKO sa vypracuje odbornou spôsobilou a kvalifikovanou organizáciou TP (technologický predpis) pre navrhovanú skladbu PKO. Technologický predpis protikorózneho ochrany schvaľuje príslušný odbor GR ŽSR, resp. v zastúpení stavebným dozorom. Kontroly a skúšky PKO v zmysle ŽSR TS14 časti 6 a príl.č.2. Na konštrukcii bude vyznačený rok realizácie PKO, náterový systém a firma, ktorou bola realizovaná, a to na dobre prístupnej nerezovej tabuľke prilepenej na NK. Všetky neprístupné časti budú pred realizovaním nástrekov opatrené pásovými nátermi. V blízkosti montážnych stykov budú nátery riadne odstupňované po jednotlivých vrstvách.

Systémy PKO budú pre niektoré časti OK mosta definované rôznymi skladbami. (napr. vonkajší povrch OK, povrch vane pre lôžko, vnútorné uzatvorené plochy oblúka...). Pre zjednodušenie ich označíme veľkými písmenami abecedy a teda:

Systém PKO „A“:

Pre časti OK mosta na styku s atmosférou (spodná plocha mostovky, trámy, chodníky, oblúk, závesy, lamela MZ pripojená k OK,....)

Systém PKO „B“:

Pre zábradlie na moste, zábradlie na spodnej stavbe

Systém PKO „C“:

Pre povrch stien a dna vane koľajového štrkového lôžka pre realizáciu striekanej izolácie

Systém PKO „D“:

Pre vnútorný povrch uzatvoreného profilu oblúka, zárodok trámu
(pozn. doloženie tlakovej skúšky uzatvoreného priestoru)

Systém PKO „E“:

Pre konštrukciu ložísk – min. odporúčenie pre výrobcu ložísk (v zmysle ŽSR TS14)

Systém PKO „F“:

Pre konštrukciu mostného záveru - min. odporúčenie pre výrobcu MZ (v zmysle ŽSR TS14)

Systém PKO „A“:

Stupeň prípravy povrchu: P2, Sa 2½		
Druh náteru		Menovitá hrúbka vrstvy μm
Základný náter	EP – Zn(R)	Min. 60
Medzináter 1	EP	80
Medzináter 2	EP	80
Medzináter 3 (doplnená na základe požiadavky ŽSR)	EP	80
Vrchný náter, odtieň RAL 6024	PUR	80
Celková hrúbka		380

Systém PKO „B1“:

Stupeň prípravy povrchu: P2, Sa 2½

Druh náteru		Menovitá hrúbka vrstvy μm
Základný náter	EP-Zn(R)	min. 60
Medzináter 1	EP	80
Medzináter 2	EP	80
Vrchný náter, odtieň RAL 6024	PUR	80
Celková hrúbka		300

Alternatíva:

Systém PKO „B2“:

Stupeň prípravy povrchu: P2, Be (morenie v kyseline)		
Druh náteru		Menovitá hrúbka vrstvy μm
Metalizácia	Žiarové zinkovanie (STN EN ISO 1461)	85
Medzináter	EP	80
Vrchný náter, odtieň RAL 6024	PUR	80
Celková hrúbka		245

Systém PKO „C“:

Stupeň prípravy povrchu: P2, Sa 2½		
Príprava povrchu pre aplikáciu striekanej izolácie vane - požiadavky bližšie špecifikuje dodávateľ izolácie		

Systém PKO „D“:

Stupeň prípravy povrchu: P2, Sa 2½		
Druh náteru		Menovitá hrúbka vrstvy μm
Základný náter	EP-Zn(R)	min. 60
Celková hrúbka		60

+ skúška tesnosti uzatvoreného priestoru komôrky prierezu

Systém PKO „E1“: podľa PKO výrobcu

Informatívne - minimálne odporúčanie pre výrobcu v zmysle ŽSR TS14

Stupeň prípravy povrchu: P2, Sa 3		
Druh náteru		Menovitá hrúbka vrstvy μm
Metalizácia	Žiarové striekanie	100
Medzináter	EP	80
Vrchný náter, odtieň podľa výrobcu	EP	80
Celková hrúbka		260

Alternatíva:

Systém PKO „E2“:

Stupeň prípravy povrchu: P2, Sa 2½		
Druh náteru		Menovitá hrúbka vrstvy μm
Základný náter	EP-Zn(R)	Min. 60
Medzináter	EP	80

Medzináter	EP	80
Vrchný náter, odtieň podľa výrobcu	EP	80
Celková hrúbka		300

Pozn. Klinové podložky a kotevné dosky pre ložiska – viď ŽSR TS14

Systém PKO „F1“: podľa PKO výrobcu

Informatívne - minimálne odporúčanie pre výrobcu v zmysle ŽSR TS14

Stupeň prípravy povrchu: P2, Sa 3		
Druh náteru		Menovitá hrúbka vrstvy μm
Metalizácia	Žiarové striekanie	120
Medzináter	EP - kombi	80
Vrchný náter, odtieň podľa výrobcu	EP - kombi	80
Celková hrúbka		280

Alternatíva:

Systém PKO „F2“:

Stupeň prípravy povrchu: P2, Sa 2½		
Druh náteru		Menovitá hrúbka vrstvy μm
Základný náter	EP-Zn(R)	Min. 60
Medzináter	EP	80
Medzináter	EP	80
Medzináter	EP	80
Vrchný náter, odtieň podľa výrobcu	EP	80
Celková hrúbka		380

Odtieň vrchného náteru OK mosta a zábradlí bude v kombinácii odtieňov

RAL 6024....dopravná zelená/ RAL7016..... antracitová šedá (prípadne niektoré časti, po dohode so správcom objektu, napr. zvislice)

Požiadavky na návrh a realizáciu PKO

Pre prevádzkanie PKO konštrukcie bude zhotoviteľom vypracovaný technologický predpis (ďalej TP). Rozsah je určený príslušnými predpismi. Klimatické obmedzenia realizovania PKO budú rešpektovať technologické listy použitého náterového systému a požiadavky TP.

Preprava konštrukcií bude s už hotovým vrchným náterom okrem montážnych stykov. Pri preprave dielcov bude venovaná zvýšená opatrnosť pri ich preprave a manipulácii.

Všetky použité náterové hmoty musia mať preukázanú zhodu v zmysle požiadaviek aktuálnych predpisov. Organizácia realizujúca PKO bude riadne oprávnená v súlade s TP.

Príprava výrobkov a povrchu OK

Hrany OK budú zaoblené alebo zkosené na 2 mm. Všetky zvary budú realizované ako uzavreté. Všetky medzery musia byť riadne utesnené. Duté prierezy odskúšané na vzduchotesnosť. Oceľ určená pre aplikáciu PKO má prípustný stav korózie povrchu „A“ alebo „B“ podľa STN EN ISO 8501-1. Horší stav povrchu nie je prípustný.

Všetky zvary OK musia byť zhotovené v minimálne v kvalite „B“ a „C“.

Povrch OK sa musí pred abrazívnym čistením náležite očistiť. (zabrúsenie nežiaducich nerovností, odstránenie mastnoty a iných nečistôt vhodným spôsobom, atď.) Tam, kde sa zistili poruchy po aplikácii abrazívneho čistenia, povrch sa musí opätovne očistiť podľa požiadaviek normy STN EN ISO 12944-4. Abrazívne čistenie bude prevedené podľa požiadaviek uvedených u jednotlivých typov PKO. Požiadavky na abrazívny materiál musia byť v súlade s STN EN ISO 11124 (kovový materiál) a STN EN ISO 11126 (nekovový materiál). Drsnosť povrchu bude zhodnotená podľa STN EN ISO 8503-1, profil drsnosti povrchu podľa STN EN ISO 8503-2. (požiadavka pre ostrohranný profil – Medium). Pred aplikáciou systému PKO sa z povrchu musia dostatočne odstrániť všetky nečistoty pre tryskanie, nesmie presahovať hodnotu 2 podľa STN EN 8502-3. Konečný stav povrchu pred aplikáciou náterového systému musí byť čistý, suchý, bez olejov a tukov, a má dosahovať predpísané parametre.

Aplikácia PKO

Aplikácia systému PKO môže byť zahájená až po schválení povrchu OK.

Kontrola povrchu sa zrealizuje podľa kontrolného plánu obsiahnutom v TP. V prípade, že nebude povrch schválený, bude opätovne prevedená príprava povrchu podľa predchádzajúceho článku.

Pred samotnou plošnou aplikáciou pomocou strojného zariadenia, musia sa previesť pásové nátery problematických detailov. Pásový náter sa nezapočítava do celkovej hrúbky PKO. Musia byť dodržané časové limity medzi aplikáciou jednotlivých vrstiev PKO.

Jednotlivé vrstvy PKO musia byť schvaľované samostatne. Jednotlivé vrstvy budú farebne odlíšené. TP zhotoviteľ a bude obsahovať riešenie situácie, kedy niektorá vrstva PKO nebude schválená zástupcom objednávateľa. V prípade, že toto vyriešené nebude, budú všetky vrstvy otryskané až na základný povrch a budú zrealizované opätovne.

Pri realizovaní PKO bude vedený samostatný denník, kde budú doložené obrazovou dokumentáciou všetky problematické a sporné detaily. Taktiež budú zachytené všetky dôležité detaily a montážne styky.

V miestach montážnych stykov bude oceľ provizórne chránená.

Teplota natieraného povrchu nesmie byť vyššia ako 40°C a zároveň musí byť najmenej 3° C nad teplotu rosného bodu. Náterové hmoty môžu byť nanášané a zasychať pri teplote vyššej než 15 °C. Pokiaľ výrobca náterového systému určí inak a pokiaľ je toto uvedené v materiálových listoch, môže byť teplota nižšia. V TP musí byť uvedená najnižšia prípustná teplota a doba schnutia jednotlivých vrstiev. Relatívna vlhkosť vzduchu je maximálne 75 %.

DFT musí byť v súlade s STN EN ISO 12944-7, minimálna prípustná hrúbka je 80 % NDFT. Pre stanovenie hrúbky DFT sa použije pravidlo 80-20 podľa STN EN ISO 12944-7. Maximálna hrúbka je 3x menovitá hrúbka. Adhézia povrchu musí byť min. 3 MPa pre nové nátery a typ lomu A/B.

Pri nedodržaní požadovanej NDFT musí byť hrúbka základného náteru doplnená a skontrolovaná. Pri nedosiahnutí požadovanej príľnavosti musí byť konštrukcia znovu otryskaná na stupeň požadovaný a náter sa zrealizuje znovu.

Budú evidované kontrolné plochy. Návrh polohy kontrolných plôch bude súčasťou TP. Poloha KP musí byť zvolená s ohľadom na zisťované parametre, tzn. V miestach s typickou koróznou aktivitou a v miestach vhodných pre overenie kvality realizovanej PKO. Rozsah kontrolných plôch bude zvolený podľa STN EN ISO 12944-8.

Betónové časti mosta musia byť zhotovené v dostatočnej kvalite pohľadových plôch, ktoré budú chránené v plnom rozsahu náterom s hydrofóbnymi a protikarbonatnými účinkami, ktorý betón zároveň farebne zjednotí (napr. Sikagard 680-S). Rímky budú v tmavom odtieni a ostatné pohľadové plochy betónu vo svetlom odtieni. Farebný odtieň bude v rámci modernizovaného úseku jednotný. Konkrétny systém povrchovej úpravy betónu vrátane technologického postupu musí byť certifikovaný akreditovanou skúšobňou a schválený technickým dozorom investora.

7.2.2.10. Bezpečnostné zariadenia

Na pásnici hlavných nosníkov bude pripevnené revízne zábradlie z uholníkových L profilov. Madlo zábradlia bude 1100mm nad povrchom pásnice. Zábradlie z uholníkov bude umiestnené tiež na rímse opory a rímse oboch krídel. Rímse budú opatrené zábradlím zhotoveným z uholníkov. Stĺpiky zábradlia profilu L 70x70x8mm sa ukotvia do vynechaných káps a zalejú sa plastmaltou do výšky 1cm nad povrch rímse. Horná časť sa strechovite upraví kvôli odtoku vody. Madlá zábradlia sú zhotovené z uholníkov L 70x70x8mm vo výške 100mm, 600mm a 1100mm nad povrchom rímse. Protikorozívna ochrana všetkých častí zábradlia je popísaná v časti 7.2.2.9. Zábradlia na rímсах budú ukoľajnené na priamo.

7.2.2.11. Káblové trasy

Káblové trasy môžu byť umiestnené v koľajovom lôžku pri rímсах tak, aby nezasahovali do požadovaného obrysu koľajového lôžka vrátane rezervy. V rámci vane je pre to mimo obrysu nutného lôžka vynechaný priestor v koľajovom lôžku. Riešenie káblových tras ako aj spôsob ich osadenie do lôžka je predmetom riešenia príslušného stavebného objektu.

7.2.2.12. Opatrenia proti účinkom bludných prúdov

Opatrenia proti účinkom bludných prúdov pozostávajú z primárnej a sekundárnej ochrany a konštrukčných opatrení. Primárne ochranné opatrenia sú riešené v projektovej dokumentácii. Ide o splnenie požadovanej krycej vrstvy výstuže betónom, požadovaná kvalita betónu vzhľadom k triede prostredia, použitie betónových podložiek pod armatúru, vodonepriepustnosť a trhliny.

Pre zabezpečenie požadovanej kvality betónu je potrebné rešpektovať tieto zásady: použitie výhradne portlandského cementu, maximálne obmedziť možnosť vzniku trhlín v betóne nižším vodným súčiniteľom ($\max w/c = 0,55$ pre triedu prostredia 2b) a vhodným podielom frakcií kameniva v betónovej zmesi, u železobetónových konštrukcií nesmie obsah chloridových iónov v betóne prekročiť 0,4 % Cl- z hmotnosti cementu, zámesová voda nesmie obsahovať viacej chloridov ako 500 mg Cl-/liter pre zhotovenie železobetónu, je neprípustné použitie vodivých dištančných vložiek pre výstuž, prísady pre ľahšie dosiahnutie spracovateľnosti nesmú obsahovať viacej než 0,1 % chloridov, prímеси nemôžu nepriaznivo ovplyvniť trvanlivosť betónu a nemôžu byť príčinou korózie betónu – použitie prímесí musí byť schválené technickým dozorom investora.

Sekundárne opatrenia spočívajú v použití systému vodotesnej izolácie. Pre daný mostný objekt je použitá sekundárna ochrana pre izoláciu nosnej konštrukcie.

Konštrukčné opatrenia spočívajú vo vodivom prepojení výstuže a jeho vyvedení do meracích bodov osadených na povrchu nosnej konštrukcie. Súčasťou dokumentácie pre ochranu pred účinkami bludných prúdov je návrh prevarenia výstuže – **vid' samostatná príloha (08.6)**.

Na spodnej stavbe budú vyvedené meracie dosky CRM – vid' výkresy tvarov. Na nosnej konštrukcii budú využité pre meranie konce oceľových konštrukcií. Na oboch koncoch bude navarená platňa so svorkami (iskrisko) už pri výrobe oceľovej konštrukcie (vid' príl.č.09.11). Mostné závery sú riešené do prostredia s vplyvom bludných prúdov – vzduchové medzery so zakrytím nekovovou doskou (jaridová doska, apod.). Pokiaľ budú použité mostné závery napr. RW 200, budú vybavené materiálmi (gumou) s požadovaným merným odporom podľa TS 15 ($>1012 \Omega m$) a mostný záver ako celok bude spĺňať podmienku elektrického odporu $>5 k\Omega$.

Ukoľajnenie bude prevedené podľa TS 15, kap. H.4; budú použité iba prierazky s opakovateľnou funkciou.

Z hľadiska ochrany proti atmosférickým prepätím budú zhotovené iskriska. Spodná časť iskriska bude vyvedená z prepojenej výstuže (zvarená výstuž) navarením FeZn priemer 10 mm a horná časť iskriska bude zhotovená z nerezovej závitovej tyče priemer 10 mm zapustenej do závitú v oceľovom nosníku nad spodným iskriskom.

Ako meracie body (vývody) budú použité typové vývody CRM z nerezovej oceli s otvorom zo závitom podľa TS15, čl.387, obr.5a., tiež vid' detaily 14.1 a príl.č.08.6. Poloha umiestnenia je vo výkresoch tvaru spodnej stavby.

Dokumentácia pre ochranu pred účinky bludných prúdov stanovuje v súlade s TS 15 požiadavky na meranie vplyvu bludných prúdov v priebehu a po dokončení stavby.

Podrobnejšie a konkrétnejšie sa ochranou proti účinkom bludných prúdov zaoberá samostatná časť projektovej dokumentácie.

7.2.2.13. Revízne zariadenia

Na realizáciu pravidelných prehliadok nosných konštrukcií premostenia nie sú navrhnuté žiadne revízne vozíky. Kontrola spodnej časti mosta sa dá vykonať priamo z terénu s použitím rebríkov/lešenia príp. **pojazdného zdvižného zariadenia/plošiny**. V prípade kontroly v mieste ponad vozovku komunikáciu I/18 je potrebné zabezpečiť dočasné dopravné značenie pre čas revízie/opravy alebo dopravu dočasne riadiť pomocou spôsobilých osôb na oboch stranách mosta v dostatočnej vzdialenosti od plošiny. Na vnútornú krajnú stenu hlavných nosníkov sú približne v tretinách mosta umiestnené revízne rebríky (schodík) na výstup na hornú pásnicu hlavných nosníkov, pri rebríkoch je navrhnuté aj pomocné prídržné madlo. Vo vnútri komory oblúka je revízny rebrík. Prístup do komory oblúka a komory hlavného nosníka je cez uzamykateľný poklop a to z priestoru úložného prahu na pilieri. Na oporu je možné vystúpiť pomocou rebríka, napr. z priestoru obslužného schodiska alebo pomocou pojazdného zdvižného zariadenie/plošiny. Pre účely prístupu od koľajiska k spodnej časti opory je navrhované pri O1 obslužné schodisko šírky 600mm doplnené po okraji prahmi šírky 150mm. Stupne schodiska budú rozdelené do dvoch ramien z počtom stupňov 18 a 14ks, výška schodu bude 170mm, šírka 300mm. Schodisko bude z betónu C30/37 a po okraji bude doplnené revíznym zábradlím z kompozitov. Výkres obslužného schodiska a kompozitného zábradlia je súčasťou príl.č.14.2.

7.2.2.14. Mostné závery

Vzhľadom na navrhovanú dĺžku mostného objektu bude prechod z nosnej konštrukcie na záverný múr vybavený mostným dilatačným zariadením. Je navrhnuté mostný dilatačný záver s úpravou pre železnice na ocel'ovú konštrukciu. Dané dilatačné zariadenie postačuje na pokrytie dilatačných pohybov, ktoré sú vyvozené od nosnej konštrukcie a dopravy. Dilatačné pohyby sú uvedené v rámci SV.

Protikorozívna ochrana pre mostné závery je popísaná v časti 7.2.2.9.

7.2.2.15. Tabuľky

Na obidvoch krajných oporách v pohľadovom betóne bude vyznačený letopočet výstavby mosta. Na zhotovenie letopočtu sa odporúča využiť matricu napríklad od firmy ISD NOE 430x255mm.

7.2.2.16. Zaisťovacie značky

Osadia sa zaisťovacie značky (meracie body) na oboch stranách opory a piliera. Tiež sa zabudujú meracie body aj do ríms na oboch krídlach.

Štandardná protikoročná ochrana ocel'ových častí zaisťovacích značiek pozostáva z nasledovných postupných operácií:

- abrazívne očistenie povrchu na stupeň Sa 2^{1/2}
- základný náter na báze epoxidovej živice – zinkový prach – min. hr. náteru 60µm
- medzi náter na báze epoxidovej živice – min. hr. 120
- vrchný náter polyuretánový v jednotnom odtieni – min. hr. 120µm

Celková hrúbka štandardnej protikoroznej ochrany je 300µm.

7.2.2.17. Prechody do trate, úprava svahov

Prechod do trate je len za košickou oporou. Z druhej strany je mostný objekt SO 409-33-02. Prechody z mostného objektu do trate sú navrhnuté pomocou prechodových dosiek, použitie ktorých vyplynulo z pracovných porád. Prechodové dosky sú navrhnuté v sklone 1:10, pod každou koľajou samostatná prechodová doska. Hrúbka dosky je premenná 0,4-0,6m. Na zosilnenie prechodovej oblasti je použitý štrkopieskový zásyp hutnený po vrstvách 500mm s $I_D=0,85$. Zosilnenie konštrukcie podvalového podlažia je riešené použitím štrkodrviny hrúbky 500mm s $I_D=0,90$ a $E_{pl}=80\text{MPa}$ s mierou zhutnenia 100% PS. Dĺžka takto zosilnenej konštrukcie telesa zemného spodku sa predpokladá v súlade s TNŽ 73 6212 v dĺžke 80m za rubovými časťami obidvoch opôr a sú súčasťou objektu železničného spodku SO 409-32-02. Materiál prechodového klinu musí byť priepustný, nenamfzavý a dobre zhutniteľný. Odporúčajú sa zabudovať štrkopiesky a frakciované drvené kamenivo (štrkodrviny) s číslom rovnozrnosti $C_u>15$ alebo frakciovaný prírodný materiál podobných vlastností.

Vrstva hrúbky 2,5m pod pláňou podvalového podlažia je zosilnená piatimi vrstvami tuhej monolitckej trojosovej PP geomreže typu 1 s nasledujúcimi charakteristikami:

charakteristiky	jedn.	požiadavka
Stabilita otvoru (tuhosť v krútení) pri 500 N.mm/stupeň	N.mm/stupeň	≥ 380
Účinnosť (pevnosť) spoja	%	≥ 90
minimálna priemerná sečnicová tuhosť pri $\varepsilon = 0,5\%$ (360°)	kN/m	≥ 400
izotrópna plošná tuhosť	mm	> 75
d'alšie charakteristiky podľa VTPKS, časť 4, Príloha 4		

Spodné tri vrstvy geomreží sú pod prechodovou doskou (aj časť 4. – tá je prerušená konštrukciou prechodovej dosky), 5. vrstva je nad prechodovou doskou. Jednotlivé vrstvy sú v horizontoch po 0,5m. Na šírku sú geomreže rozprestreté medzi rebrami krídel mosta. Pri rube opory je zahnutie na dĺžke 1,0m na výšku vrstvy. Miera zhutnenia vystuženej vrstvy $I_D=0,85$.

7.2.3. Inžinierske siete

Existujúce podzemné vedenia a inžinierske siete sú zakreslené v prílohe 2.1 Všetky inžinierske siete musia byť pred začatím výstavby preložené a riadne vytýčené. Pre riešenie niektorých preložiek sú vypracované samostatné SO.

7.2.4. Rôzne

7.2.4.1. Úpravy komunikácie pod mostom

Na komunikácii I/18 sa predpokladajú práce súvisiace s výstavbou mosta. Komunikácia bude počas výstavby podperných skruží so záväzovou dráhou aj pri vysúvaní nosnej konštrukcie vedená v polovičnom profile so zabezpečeným dopravným značením počas výstavby. Po výstavbe mosta sa cesta uvedie do pôvodného stavu. Navrhovaná je úprava vozovky a priekop v dostatočnej miere na obe strany od kríženie mosta s cestou.

Existujúce priekopy dotknuté výstavbou sa upravujú prečistením s rozsahom potrebným pre odtok mimo oblastí. Svah násypu po pravej strane v smere do Liptovského Hrádku bude upravený do pôvodného stavu a v mieste zarezania sa pilieri mosta do telesa svahu bude popri pilieri vybudovaná priekopa z tvárnic. Samotná úprava vozovky bude spočívať vo výmene krytu vozovky v potrebnom úseku pred, popod a za mostom. Počas výstavby budú na styku opory a piliera s cestou kvôli zhotoveniu stavebnej jamy zriadené pažiace štetovnicové steny, ktoré sa po vybudovaní spodnej stavby mosta v časti od telesa komunikácie nechajú trvalo zabudované – horná časť sa

odpáli cca 500mm pod terén telesa komunikácie (požiadavka správcu cesty – SSC IVSC Žilina). **Projekt úpravy komunikácie a dočasného dopravného značenia je riešený v časti SO 409-33-01.1.**

7.2.4.2. *Zaťažovacia skúška*

Pre pilótové základy opory a piliera mosta sa navrhuje realizovať zaťažovaciu skúšku min. 2 pilót pod každým pilierom. Podľa výsledku skúšky sa spresnia definitívne dĺžky pilót. Zároveň je potrebné vykonať posúdenie integrity pilót. Posúdenie integrity pilót sa vykoná metódou PIT (akustická poklepová metóda). Pre pilótové základy mosta sa navrhuje realizácia skúšky integrity pilót pod mostom (pri realizácii pilót sa zabudujú potrebné prvky).

Pred vykonaním hlavnej prehliadky mostného objektu sa uskutoční statická a dynamická zaťažovacia skúška mosta podľa STN 73 6209. Pri statickej zaťažovacej skúške je potrebné sa zamerať na overenie správnosti výpočtového modelu zaznamenaním deformácií nosnej konštrukcie a spodnej stavby vrátane zatlačenia ložísk.

7.2.4.3. *Kontrola a meranie mosta*

Kontrola a meranie mosta bude nadväzovať na meranie počas výstavby. V rámci dlhodobého sledovania budú merané geodeticky priehyby nosnej konštrukcie, sadanie a nakláňanie podpier.

7.2.4.4. *Vytyčenie objektu*

Vytyčenie mostného objektu sa uskutoční z pevných bodov vytyčovacej siete pomocou charakteristických bodov a vytyčovacích bodov spodnej stavby s využitím vytyčovacieho výkresu. Presnosť vytyčovacích prác definuje STN 73 0422.

8. **Požiadavky na postup stavebných prác**

8.1 Hlavné zásady postupu výstavby

Stavebné postupy sa budú odvíjať od celkového harmonogramu prác na modernizácii železničnej trate. Nakoľko sa nosná konštrukcia buduje v mieste, kde sa v súčasnosti nenachádzajú žiadne umelé stavby, bude postup výstavby realizovaný v rámci jednej fázy. **V prílohe č.15 je schematický znázornený alternatívny postup realizácie objektu.** Pre zriadenie objektu je potrebné vykonať nasledovné pracovné operácie:

- a) preložky siete, zabaranenie pažiacich stien, výkop zeminy, odvoz výkopku na skládku;
- b) vŕtanie pilót pod oporou a pilierom; príprava podložia pod montážnu plošinu, hutnenie
- c) armovanie a betonáž pilót; zhotovenie podkladného betónu,
- d) armovanie, debnenie a betonáž základu opory, krídel a piliera;
- e) armovanie, debnenie a betonáž drieku opory, krídel a piliera; realizácia montážnej plošiny;
- f) nátery spodnej stavby, drenáže, spätný zásyp a hutnenie, odrezanie koruny štetovnic;
- g) armovanie, debnenie a betonáž úložných prahov a podložiskových blokov opory a piliera;
- h) montáž oceľovej konštrukcie na plošine mimo navrhovanú polohu (v súbehu so zhotovovaním spodnej stavby), pre zasúvaním zabezpečiť stuženie závesov;
- i) dočasné obmedzenie dopravy spolu so zriadením dopravného značenia (príp. aj svetelné);
- j) vybudovanie zasúvacej dráhy na podperných skružiach píšmo pre vysunutie konštrukcie;
- k) osadenie mostných ložísk, pozdĺžny zásun oceľovej nosnej konštrukcie po taktach po plošine na miesto definitívnej polohy ponad cestu za obmedzenia prevádzky na ceste.
- l) geometrická úprava polohy mosta a osadenie mosta na ložiská, podliatie ložísk.
- m) odstránenie podperných skruží a zasúvacej dráhy, dobudovanie záverneho múrika a ríms opory a krídel, osadenie mostných záverov.
- n) hydroizolácia nosnej konštrukcie, vybudovanie odvodnenia nosnej konštrukcie a rubovej časti, budovanie prechodovej oblasti a prechodových dosiek s odvodnením,

- o) vybudovanie obsypových kužeľov na košickej strane, osadenie zábradlí, nátery;
- p) zhotovenie koľajového lôžka, osadenie káblových žľabov, montáž železničného zvršku;
- q) montáž trakčného vedenia, geometrická úprava koľaje, zahumusovanie a hydroosev;
- r) vykonanie zaťažovacej skúšky;
- s) dokončovacie práce, úprava okolia a uvedenie mosta do prevádzky.

9. Vplyv stavby na životné prostredie

Stavba, vrátane všetkých súčastí, musí plne rešpektovať ustanovenia platných predpisov týkajúcich sa zložiek životného prostredia vrátane ochrany prírody a krajiny. Vplyv stavby na životné prostredie je podrobnejšie opísaný v časti B5.

Nakladanie so vzniknutými odpadmi sa bude riadiť platnými predpismi pre oblasť odpadového hospodárstva. Bilancia predpokladaných množstiev odpadov, ktoré budú vyprodukované počas stavebných prác, je uvedená v časti B6.

10. Riešenie z hľadiska BOZP

Pravidlá na vykonávanie prác na stavenisku, osobitné opatrenia pre jednotlivé práce s osobitným nebezpečenstvom a príslušné informácie o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, ktoré je potrebné zohľadňovať pri všetkých ďalších prácach sú riešené v samostatnej časti celej projektovej dokumentácie - „Plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a podklad“ (vypracovaný v zmysle NV SR č. 396/2006 Z.z.) Tento dokument obsahuje aj vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, ktoré vyplývajú z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach, posúdenie rizika pri ich používaní a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam.

11. Údržba konštrukcií

Vypracovanie projektu optimálneho udržiavania konštrukcií počas ich životnosti a manuálu pre údržbu a obsluhu je povinnosťou zhotoviteľa stavby.

12. Prílohy

Príloha č.1 Zoznam použitých komponentov interoperability a parametrov subsystémov interoperability

V Žiline, 07/2024

Vypracoval: **Ing. Peter Vyšlan**

PRÍLOHA č.1

Zoznam použitých komponentov interoperability a parametrov subsystémov interoperability.

Názov komponentu alebo subsystému interoperability	Komponent interoperability	Subsystém	Podľa TSI	Plne vyhovuje TSI	Špecifický prípad podľa TSI	Rozdiel voči požiadavke TSI
Odolnosť mostov na dopravné zaťaženie	X		infraštruktúra	áno	nie	
Zvislé zaťaženie		X	infraštruktúra	áno	nie	
Odstredivé sily		X	infraštruktúra	áno	nie	
Bočné nárazy		X	infraštruktúra	áno	nie	
Brzdne a rozjazdové sily		X	infraštruktúra	áno	nie	