

Technická správa

SO 526-004.01 Rekonštrukcia mosta ev. č. 526-004 km 1,658
- mostný objekt

1 Identifikačné údaje

Názov stavby: „Rekonštrukcia ciest a mostov II/526 Devičie – Senohrad a II/527
Dobrá Niva – Senohrad, I. etapa – úseky v rámci okresu Krupina“

Časť B: **Cesta II/526 od križovatky s cestou I/66 v ckm 0,000 po ckm 6,291**

Kraj: Banskobystrický

Okres : Krupina

Katastrálne územie: **Bzovík**

Stavebník: **Banskobystrický samosprávny kraj,**
Námestie SNP 23, 974 01 Banská Bystrica

Generálny projektant: **REMING CONSULT a.s.,**
Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava

Správca SO: Banskobystrická regionálna správa ciest, a.s.
Stredisko Žiar nad Hronom
Priemyselná 6/647
966 24 Ladomerská Vieska

Zdôvodnenie rozdelenia projektovej dokumentácie na tri samostatné časti

Projektová dokumentácia je rozdelená na tri samostatné časti z dôvodu čo najvyššieho možného využitia finančných zdrojov z EÚ, z dôvodu nízkej alokácie na projekty. V prípade rozdelenia úsekov v projektovej dokumentácii a rozdelenia nákladov sa môže BBSK zapojiť do viacerých výziev a šetriť tak verejné zdroje.

Projektová dokumentácia je rozdelená na tri samostatné časti, jednotlivé časti projektovej dokumentácie sú identifikované v rozpiskách a dokumentoch nasledovne:

Časť A: Cesta II/527

Časť B: Cesta II/526 od križovatky s cestou I/66 v ckm 0,000 po ckm 6,291

Časť C: Cesta II/526 od ckm 6,291 po koniec úseku v ckm 16,108

2 Predmet riešenia

2.1 Účel SO

Mostný objekt v km 1,658 je na komunikácii II/526 kategórie C7,5/60, je súčasťou navrhovanej rekonštrukcie ciest a mostov. Premosťovanou prekážkou je stály vodný tok Krupinica.

Vzhľadom na stavebnotechnický stav existujúceho mostného objektu, jeho priestorové usporiadanie je navrhovaná komplexná rekonštrukcia v rozsahu: výmena nosnej konštrukcie, nový úložný prah s čiastočnými krídlami, sanácia spodnej stavby.

2.2 Prehľad východiskových podkladov

- Dokumentácia zámeru verejnej práce – 06/2020,
- Geodetické zameranie ciest a mostov,
- IGHP a STP mostných objektov – CAD-ECO, a.s. – 05/2020,
- Diagnostika únosnosti vozoviek – SSC – 05/2020,
- Pracovné porady,
- Mostný list, protokol z hlavnej prehliadky mosta z roku 2016,
- Prieskum a fotodokumentácia na mieste stavby,
- Hydrologické údaje o premostovanom vodnom toku. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, 02/2020,
- Podklady od dodávateľov stavebných materiálov, výrobcov.

Platné normy:

- STN 73 6209 Zaťažovacie skúšky mostov, 1979,
- STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie – Zakladanie stavieb, 2010,
- STN 73 3040 Geosyntetika. Základné ustanovenia a technické požiadavky, 2019
- STN 73 3050 Zemné práce, 1986,
- STN 73 6133 Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií, 2017
- STN 73 6200 Mostné názvoslovie, 1975,
- STN 73 6201 Navrhovanie mostných objektov, 1999,
- STN 73 6209 Zaťažovacie skúšky mostov, 1979,
- STN 73 6242 Vozovky na mostoch pozemných komunikácií, 2019
- STN 73 6822 Križovanie a súběhy vedení a komunikácií s vodnými tokmi, 1981
- STN 74 3305 Ochranné zábradlia, 2016,
- STN 75 2102 Úpravy riek a potokov, 2003,
- STN EN 206+A1 Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda, 2017,
- STN EN 13670 Zhotovovanie betónových konštrukcií, 2010,
- STN EN 1090-2 Zhotovovanie oceľových a hliníkových konštrukcií. Časť 2: Technické požiadavky na oceľové konštrukcie, 2019,
- STN EN 1990 Zásady navrhovania konštrukcií, 2009,
- STN EN 1990/A1 Zásady navrhovania konštrukcií, Zmena A1, 2006,
- STN EN 1991-1-1 Zaťaženia konštrukcií, časť 1-1: Všeobecné zaťaženia – Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov, 2007,
- STN EN 1991-1-4 Zaťaženia konštrukcií, časť 1-4: Všeobecné zaťaženia, Zaťaženie vetrom, 2007,
- STN EN 1991-1-5 Zaťaženia konštrukcií, časť 1-5: Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia účinkami teploty, 2008,
- STN EN 1991-1-6 Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-6: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia počas výstavby, 2008,
- STN EN 1991-2 Zaťaženia konštrukcií, časť 2: Zaťaženia mostov dopravou, 2006,

- STN EN 1992-1-1+A1 Navrhovanie betónových konštrukcií, časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy, 2015,
- STN EN 1992-2 Navrhovanie betónových konštrukcií, časť 2: Betónové mosty, Navrhovanie a konštruovanie, 2007,
- STN EN 1993-1-1 Navrhovanie oceľových konštrukcií, časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy, 2006,
- STN EN 1997-1 Navrhovanie geotechnických konštrukcií., časť 1: Všeobecné pravidlá, 2005,
- STN EN 1997-2 Navrhovanie geotechnických konštrukcií., časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia, 2008,

Predpisy:

- Vzorové listy stavieb pozemných komunikácií, VL 4 - mosty, 2018
- SSC, MDV SR - Technické predpisy TP, Technicko - kvalitatívne podmienky TKP, Katalógové listy - doplnok TKP
- TP 001 Asfaltové mostné závery, 2002
- TP 010 Zvodidlá na pozemných komunikáciách, 2019
- TP 026 Sekundárna ochrana betónových konštrukcií, 2008
- TP 027 Navrhovanie zosilnenia betónových mostov, 2008
- TP 035 Vegetačné úpravy pri pozemných komunikáciách, 2010
- TP 063 Odvodnenie mostov na pozemných komunikáciách, 2012
- TP 067 Migračné objekty pre voľne žijúce živočíchy, 2013
- TP 068 Protikorózna ochrana oceľových konštrukcií mostov, 2016
- TP 069 Použitie dopravných značiek a dopravných zariadení na označovanie pracovných miest, 2013
- TP 075 Evidencia cestných mostov a lávok, 2013
- TP 104 Zaťažiteľnosť cestných mostov a lávok, 2016
- TP 105 Použitie smerových stĺpikov a odrážačov, 2017
- TP 108 Zvodidlá na pozemných komunikáciách oceľové zvodidlá, 2019
- TP113 Prechodové oblasti cestných a diaľničných mostov, 2019
- KLVM 1/2011 Katalógové listy vozoviek na mostoch, 2010
- KLMZ 1/2011 Katalógové listy mostných záverov, 2011
- KLML 1/2011 Katalógové listy mostných ložísk, 2011
- Predpis TP ČBS 03 - Pohľadový betón
- Podklady od dodávateľov stavebných materiálov

Poznámka: Aktuálne TP, TKP a VL sú dostupné na www.ssc.sk/sk/technicke-predpisy-rezortu.

2.3 Výsledky prieskumov

Kompletné prieskumy sú v samostatnej prílohe dokumentácie I „Dokumentácia prieskumov“.

2.3.1 Geologické a geotechnické podmienky

Podrobný inžiniersko-geologický prieskum bol realizovaný spoločnosťou CADECO, a.s., Bratislava v roku 2020.

Úryvok zo záverečnej správy: Inžinierskogeologické, geotechnické a hydrogeologické pomery územia mostného objektu boli overené jadrovým vrtom VKM-02 (244,48 m n. m.) do hĺbky 7 m a sondou dynamickej penetrácie DPSK-02 (244,30 m n. m.) hĺbky 7 m v údolí na pravom brehu potoka pri opore v smere Krupina. Na ľavom brehu potoka pri opore v smere Bzovík bol realizovaný vrt VKM-03 (244,10 m n. m.) do hĺbky 6 m a sonda dynamickej penetrácie DPSK-03 (244,70 m n. m.) hĺbky 7 m).

Pod ornícou hrúbky 0,6-0,7 m boli zistené íly so strednou až vysokou plasticitou F6/CI, F8/CH ($w_L=49-68\%$), tuho-mäkkej ($I_c=0,58-0,88$), na báze pevnej, lokálne kašovitej konzistencie, s prímiesou organických látok obsahu 3 %. Hrúbka ílov pri opore smer Krupina je 4,8-5,0 m a pri opore smer Bzovík 4,7-4,85 m.

Na pravej strane toku (opora smer Krupina) bola pod ílmi zachytená tenká vrstva stredne uľahnutého piesku ílovitého S5/S hrúbky 0,4-0,5 m. Fluviálne štrky ílovité, štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy G5/GC, G3/G-F, na báze štrky zle zrnené G2/GP boli zistené v hĺbke 5,3-7,0 m pri opore smer Krupina a v hĺbke 4,7-7,0 m pri opore smer Bzovík. Štrky sú tvorené zaoblenými, pevnými, zdravými valúnami andezitov veľkosti 1,5-5 cm, max. 7-12 cm, obsahu cca 60-65 %, na báze sa môžu vyskytovať hrubé štrky až balvany. Výplň štrku je ílovito-piesčitá. Prítomnosť organických látok bola zaznamenaná aj v štrkoch. Realizovanými dielami nebola overená celková hrúbka štrkov. Podľa prevzatých vrtov HG-1 a HG-2 (Príloha 4.1, Geofond 20736) je celková hrúbka fluvialnych sedimentov (ílov aj štrkov) v údolí Krupinice 9-11,5 m.

Podľa skúšok dynamickej penetrácie môžeme fluviálne íly so strednou až vysokou plasticitou F6/CI, F8/CH charakterizovať odvodeným modulom pretvárnosti v intervale $E_{DPS} = 3,18-9,45$ MPa s odporúčanou hodnotou 5 MPa. Fluviálne štrky ílovité a štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy G5/GC, G3/G-F sú stredne až veľmi uľahnuté ($I_D=0,4-0,98$) s odvodeným modulom pretvárnosti v intervale $E_{DPS} = 56,32 - 99,19$ MPa a odporúčanou hodnotou 73 MPa. Stredne až veľmi uľahnuté ($I_D = 0,45 - 0,92$) štrky zle zrnené G2/GP môžeme charakterizovať odvodeným modulom pretvárnosti v intervale $E_{DPS} = 130,54 - 227,57$ MPa s odporúčanou hodnotou 170 MPa.

Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 5,0-5,4 m p. t. na povrchu fluvialnych štrkov a po ukončení vrtania vystúpila do úrovne 2,30-3,7 m p.t. Slabé slzenie bolo zaznamenané vrtom VKM-02 v hĺbke 2,3 m pod terénom. Hodnoty koeficientu filtrácie fluvialneho ílu so strednou až vysokou plasticitou F6/CI, F8/CH, stanovené zo zrnitostnej analýzy $k_f = 4,23 \cdot 10^{-9} - 2,50 \cdot 10^{-9}$ m.s⁻¹, charakterizujú zemínu s triedou priepustnosti VIII, podľa klasifikácie priepustnosti hornín (Jetel, 1982) ide o nepatrne priepustné horninové prostredie. Koeficienty filtrácie štrku s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F stanovené zo zrnitostnej analýzy $k_f = 7,72 \cdot 10^{-4} - 5,65 \cdot 10^{-4}$ m.s⁻¹ charakterizujú zemínu s triedou priepustnosti III, podľa klasifikácie priepustnosti hornín (Jetel, 1982) ide o dosť silno priepustné horninové prostredie.

Podľa chemickej analýzy vzorka vody z vrtu VKM-02 vytvára prostredie s veľmi vysokou chemickou agresivitou na oceľ so stupňom koróznej agresivity IV. Vo vzorke podzemnej vody bola analyzovaná veľmi vysoká merná elektrická vodivosť 441 $\mu S.cm^{-1}$. Podľa tabuľky 1 normy STN 03 8372 podzemná voda tvorí pre oceľ prostredie s veľmi vysokou agresivitou so stupňom agresivity IV. Podľa hodnotiacej normy STN 03 8372 sa na ochranu ocele uloženej v prostredí so zvýšenou a veľmi vysokou agresivitou odporúča zosilnená izolácia.

Podzemná voda predstavuje slabo agresívne chemické prostredie s uhličitou agresivitou na betón so stupňom XA1, ochranu betónu je potrebné zabezpečiť podľa príslušnej normy STN EN 206-1: 2013+A1: 2017 – Betón, Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda.

Z výsledkov stanovení hodnotiacich ukazovateľov agresívnych vlastností zeminy vyplýva, že ide o prostredie bez nebezpečenstva korózie betónu vplyvom chemického pôsobenia a prostredie s veľmi nízkou chemickou agresivitou na oceľ so stupňom koróznej agresivity I. Na ochranu ocele uloženej v pôde a vode sa odporúča podľa hodnotiacej normy STN 03 8372 použiť normálnu izoláciu.

Tab. Prehľad realizovaných geologických diel

Ev. č. mosta	Popis polohy	Kumulatívne staničenie	IG vrt		DPS		Poznámky
			označenie	hĺbka	označenie	hĺbka	
526-004	Most cez potok Krupinica pred obcou Bzovík	1,658	VKM-02	7 m	DPSK-02	7 m	-
			VKM-03	6 m	DPSK-03	7 m	-

Tab. Prehľad terénnych meraní hladín a parametrov podzemnej vody vo vrtoch

Vrt nadm. výška (m n.m.)	Hĺbka Vrtu	Dátum merania	Hladina podzemnej vody		Terénne merania podzemnej vody	Geologický profil vrtu, litologický typ
	(m)		narazená m p.t. (m n.m.)	ustálená m p.t. (m n.m.)	konduktivita ($\mu\text{S}/\text{cm}$) reakcia vody teplota vody ($^{\circ}\text{C}$)	
VKM-02 (244,48)	7,0 m	20.4.2020	2,30 (242,18) 5,40 (239,08)	2,30 (242,18)	Ec = 441 pH = 6,98 T _{vod} = 11,8	Kvartér 0,0 – 5,0 m íl so strednou plasticitou 5,0 – 5,5 m piesok ílovitý 5,5 – 7,0 m štrk piesčitý
VKM-03 (244,10)	6,0 m	20.4.2020	5,00 (239,10)	3,70 (240,40)	Ec = 861 pH = 7,08 T _{vod} = 13,2	Kvartér 0,0 – 4,8 m íl so strednou až nízkou plasticitou 4,8 – 6,0 m štrk fluviálny

VKM-02 (244,48 m n. m.), dátum vŕtania: 20.04.2020

Kvartér

0,00 – 0,60 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, jemne piesčitý, ornica, hnedej farby, poloha jemne prekorenená.
0,60 – 1,50 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, piesčitý, tuhej konzistencie, hnedý, s hrdzavými rozloženými Mn a Fe konkréciami, mäkkej až kašovitej konzistencie.
1,50 – 2,00 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, piesčitý, tuho-mäkkej konzistencie, hnedý, s hrdzavými a sivými šmuhami a šošovkami.
2,00 – 5,00 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, sivý, tuhej konzistencie s mäkkými polohami (2,0-2,5 m, 2,8-3,0 m, 3,2-4,2 m), s prímесou organických látok (3,0 %).
5,00 – 5,50 m	Piesok ílovitý S5/SC, fluviálny, jemnozrnný až strednozrnný, sivej farby, so štrkom, poloha v úrovni HPV kašovitá.
5,50 – 7,00 m	Štrk s prímесou jemnozrnnnej zeminy G3/G-F, fluviálny, sivý, poloha 6,8-7,0 m je ílovito-piesčitá, hnedej farby, uľahnutá. Do hĺbky 6,1 m prevládajú valúny andezitu veľkosti do 5-12 cm, hlbšie valúny veľkosti 1,5-5 cm, v priemere 2 cm, celkový obsah štrku je do 65 %.

Hladina podzemnej vody narazená: 2,30 m p. t. (slzenie), 5,4 m p.t.

vystúpená: 2,30 m p. t.

Terénne merania vody: vodivosť = 441 $\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}$; pH = 6,98; t = 11,8 $^{\circ}\text{C}$

Výnos vrtného jadra: 0,0 – 4,0 m ~ 100 %

Odbery vzoriek

druh	hĺbka (m)	typ vzorky	lab. číslo	STN 72 1001
zemina	3,00 – 3,20	PV	749	F6/CI
zemina	6,50 – 7,00	PV	750	G3/G-F
zemina	2,90 – 3,00	výluh	4426/2020	-
voda	2,30	VV	4421/2020	-

VKM-03 (244,10 m n. m.), dátum vŕtania: 20.04.2020

Kvartér

0,00 – 0,70 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, jemne piesčitý, ornica, hnedej farby, poloha prekorenená, pevnej konzistencie.
---------------	---

0,70 – 3,50 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI k báze až íl s vysokou plasticitou F8/CH, fluviálny, s piesčitými vrstvičkami, hnedý, s častými rozloženými hrdzavými a čiernymi Mn a Fe konkréciami, tuhej konzistencie v úseku 2,3-3,0 m tuho-mäkký. V hĺbke 0,7-1,6 m prímies organických látok.
3,50 – 4,85 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, sivočierny, organický, tuho-mäkkej konzistencie, k báze výskyt valúnov veľkosti 1-3 cm.
4,85 – 5,00 m	Štrk ílovitý G5/GC, fluviálny, sivý, tvorený valúnami andezitov veľkosti 1-3 cm, obsahu cca 40 %.
5,00 – 6,00 m	Štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy G3/G-F, fluviálny, sivej farby, do hĺbky 5,9 m valúny pevných, zdravých andezitov veľkosti 1,5-3 cm, max. a ojedinele do 7 cm, obsahu cca 65 %. Od hĺbky 5,9 m výskyt valúnov veľkosti 5-7 cm. V úseku 5,0-5,2 m prevláda piesok nad štrkom, v hĺbke 5,3 m prehnuté kusy dreva.

Hladina podzemnej vody narazená: 5,00 m p. t.

vystúpená: 3,70 m p. t.

Terénne merania vody: vodivosť = 861 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH = 7,08; t = 13,2 °C

Výnos vrtného jadra: 0,0 – 6,0 m ~ 100 %

Odbery vzoriek

druh	hĺbka (m)	typ vzorky	lab. číslo	STN 72 1001
zemina	3,10 – 3,30	NV	751	F8/CH
zemina	5,20 – 5,60	PV	752	G3/G-F

2.3.2 Stavebno-technický prieskum

Stavebno-technický prieskum bol realizovaný spoločnosťou CADECO, a.s., Bratislava v roku 2020.

Mostný objekt 526-004 premostňuje potok Krupinica pod uhlom 90°. Mostný objekt bol vybudovaný v roku 1949 (nosná konštrukcia bola menená). Spodná stavba je tvorená gravitačnými oporami. Nosná konštrukcia je z prsto uloženej trámovej dosky. Svetla šírka je 16,0m, nosná konštrukcia má rozpätie 17,0m. Celková dĺžka mostného objektu je 26,12m.

Pre stavebnotechnické zhodnotenie objektu nám objedávateľ poskytol mostný list, protokol o prehliadke z roku 2016 a geodetické zameranie mostného objektu vo formáte dwg. Na doplnenie informácií boli firmou CAD-ECO a.s. realizované 2 kontrolne návrty KN 526-17 a KN 526-18, skleroskopické skúšky SKP-17 až SKP-21 na spodnej stavbe. Firmou DYNAMAG GROUP a.s., Žilina boli realizované na 4 miestach obnaženie výstuže, 5 ks odberov vzoriek betónu, 19 ks skleroskopických skúšok a merania proformetrom. Kontrolné návrty a miesta obnaženia výstuže boli po ukončení prác vyplnené cementovou sanačnou zmesou.

Hrúbka gravitačnej opory bola overená kontrolným návrtom KN 526-17, hrúbka opôr je 2,3m. Po zanalyzovaní výsledkov z laboratória a Schmidovým tvrdomerom typu N má betón v oporách v zmysle STN EN 206 označenie C20/25. Úroveň základovej škáry bola overená kontrolným návrtom KN 526-18 v úrovni 239,50 m. n. m. Základová škára je tvorená fluviálnymi stredne uľahnutými až uľahnutými štrkami ílovitými až štrkami s prímiesou jemnozrnej zeminy (G5/GC, G3/G-F) s odporúčaným modulom pretvárnosti $E_{\text{def}} = 73 \text{ MPa}$. Hladina podzemnej vody je ovplyvňovaná hladinou potoka Krupinica a je nad základovou škárou.

Nosná konštrukcia je tvorená prsto uloženou trámovou doskou. Trámy majú prierez 130x50, priečniky 110x30 a doska má hrúbku 15 cm. Na nosnej konštrukcii boli realizované práce

spoločnosťou DYNAMAG GROUP a.s., Žilina, ktorá v rámci diagnostických prác zisťovala spôsob vystužovania.

Pri vizuálnej prehliadke sme zaznamenali na mostnom objekte nasledujúce:

- vlhké škvrny na NK a lokálne opadnutie omietky;
- v priestore pod mostom sú zvyšky starej nosnej konštrukcie (betón, armatúra) a drevené koly, pravdepodobne z dočasnej konštrukcie pri budovaní NK;
- rozpad betónu na rímsach;
- rozpad betónu na oporách, najmä na čelách v okolí úložného prahu;
- priestor uloženia NK znečistený vegetáciou;
- korózia oceľových ložísk a rozpad betónu na úložnej ploche;

3 Technické riešenia

3.1 Územné podmienky

Mostný objekt je situovaný v extraviláne k.ú. Bzovík v km 1,658 na komunikácii kategórie C7,5/60. Premosťovanou prekážkou je stály vodný tok Krupinica. Uhol kríženia mosta s vodným tokom je 90°. Situovanie mosta je zrejmé z grafickej prílohy - situácia tejto projektovej dokumentácie (ďalej PD). Objekt sa nenachádza v žiadnom chránenom území, napriek tomu je potrebné dbať na ochranu prírody a vodných zdrojov pri jeho rekonštrukcii.

3.2 Súčasný stav

K projektovej dokumentácii (ďalej PD) sme mali k dispozícii evidenčný list mosta a revíziu správu z roku 4/2016. Celkové hodnotenie mosta je 4.

Existujúci cestný most z roku 1949 premoštuje stály vodný tok Krupinica, uhol kríženia s prekážkou je 90°. Mostný objekt je jednopoľový so svetlosťou 16,0m. Zo statického hľadiska ide o prostý nosník uložený na spodnej stavbe. Premostenie je riešené železobetónovým monolitickým trámovým mostom (0,5x1,3m, 3ks) ktorý je spojený priečnikmi (0,3x1,1m, 5ks) a doskou hr. cca 300mm. Nad doskou sú obojstranné rímsoy šírky 600mm na ktorých je osadené oceľové zábradlie. Odvodnenie mosta je riešené odvodňovačmi vyústenými do koryta. Mostný záver na vozovke nie je priznaný, viditeľný je len na rímsovej časti. Vozovka na moste je na báze bitúmenov. Spodnú stavbu tvoria dve krajné gravitačné opory z prostého betónu a rovnobežné krídla. Šírka opory je cca 9,3m, predpokladaná hrúbka 2,3m. Koryto vodného toku je nespevnené, čiastočne zanesené a zarastené vegetáciou.

3.3 Navrhované riešenie

Vzhľadom na nadmerné kmitanie nosnej konštrukcie a trhliny na nosnej konštrukcii je navrhnutá jej výmena za novú. Navrhujeme prefabrikované nosníky spriahnuté doskou.

Pre osadenie nosníkov je navrhovaná aj čiastočná úprava spodnej stavby. Odbúra sa časť opory v kolízii s navrhovaným novým úložným prahom s krídlami. Svetlosť mosta bude zachovaná.

Stavebné riešenie objektu v novom stave

Nosná konštrukcia (NK):	kompletná demolácia starej konštrukcie - nová NK
Spodná stavba (SS):	čiastočná demolácia starej opory - z časti nová SS

3.3.1 Charakteristika mosta

Mostný objekt je situovaný v extraviláne k.ú. Bzovík v km 1,658 na komunikácii kategórie C7,5/60. Premosťovanou prekážkou je stály vodný tok Krupinica. Uhol kríženia mosta s vodným tokom je 90°.

Vzhľadom na stavebno-technický stav je navrhnutá výmena nosnej konštrukcie, spodná stavba bude ponechaná, ale navrhuje sa jej čiastočné odbúranie. Premostenie je riešené novým montovaným trámovým mostom. Svetlosť mostného otvoru bude nezmenená. Mostný objekt bude jednopoložový s teoretickým rozpätím 17,39m. Nosnú konštrukciu tvoria predpäté tyčové prefabrikáty dĺžky 18,0m; ktoré sú spriahnuté v priečnom a v pozdĺžnom smere železobetónovou doskou min. hr. 200mm. Doska tvorí mostovku mosta. Tvar nosnej konštrukcie je daný smerovým a výškovým vedením komunikácie na mostnom objekte. Nosná konštrukcia staticky pôsobí ako prostý nosník. Súčasťou mosta budú obojstranné monolitické rímky, na ktorých bude osadené zábradľové zvodidlo. Zhotoví sa nový železobetónový úložný prah s dobetónovanými krídlami. Súčasťou riešenia bude aj nové mostné príslušenstvo. Nosná konštrukcia bude uložená na elastomérových ložiskách. Prechod z mosta na oporu bude zabezpečený podpovrchovým asfaltovým mostným záverom. Zhotoví sa hydroizolácia, prechodové dosky, rubové odvodnenie opôr, obslužné schodiská, kamenná nahádzka proti podomieľaniu základov opôr. Most ako aj príľahlá komunikácia je navrhnutá bez chodníkov. Pohľadové plochy spodnej stavby budú systémovo sanované, opatrené ochranným a zjednocujúcim náterom. Koryto v mostnom otvore sa prečistí. Vzhľadom na prevádzku komunikácie bude rekonštrukcia objektu realizovaná v jednej fáze.

3.3.2 Základné údaje

3.3.2.1 Základné údaje o komunikácii

Komunikáciu a jej úpravy rieši súvisiaci SO 526-004.02. Mostný objekt je situovaný na komunikácii C7,5/60. Komunikácia na moste je smerovo v priamej do km 0,66481 a potom v prechodnici v smere staničenia komunikácie. Výškovo je komunikácia v údolnicovom oblúku ($R = 2500\text{m}$), klesá v sklone $-0,02\%$ do km 0,66253 a potom stúpa v sklone $+7,71\%$ v smere staničenia komunikácie. Priečny sklon vozovky na celej dĺžke mosta je strechovitý $2,5\%$.

Bod križenia: $X = 1\,274\,594,768$; $Y = 427\,793,859$ (v osi mosta)
 Staničenie: 0,650 230 (v osi mosta)
 Počet pruhov: 2
 Niveleta: 247,675 (v osi mosta)
 Smerové pomery komunikácie: priama, potom prechodnica
 Sklonové pomery komunikácie: niveleta klesá $0,02\%$, potom stúpa $7,71\%$
 Priečny sklon: strechovitý $2,5\%$
 Priechodný prierez na moste $b_p=7,5\text{m}$; $h_p=\text{neobmedzene}$

3.3.2.2 Základné údaje o prekážke pod mostom

Mostný objekt premostuje vodný tok - Krupinica. Mostný otvor je výpočtom overený na storočný prietok Q_{100} . Východiskovým podkladom pre návrhový storočný prietok $Q_{100} = 117,0 \text{ m}^3/\text{s}$, údaj z roku 2/2020. Plocha povodia je $199,47\text{km}^2$. Tento hydrologický údaj je z podkladov od Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ). Doklad od SHMÚ je súčasťou dokumentácie E "Doklady". Rezerva po spodnú hranu nosnej konštrukcie musí byť min. 500mm , čo je splnené. Hydrotechnický výpočet a posúdenie mostného objektu je predmetom textovej prílohy tejto technickej správy (ďalej TS).

Poznámka: Mostný otvor v novom stave bude väčší, nakoľko stavebná výška mosta bude menšia ako v starom stave.

Tab. Hydrologické údaje od SHMÚ

Ozn.	Tok	Profil	Riečny km	Hydrologické číslo	Plocha povodia [km ²]	N-ročné maximálne prietoky v m ³ .s ⁻¹							Trieda presnosti podľa STN 75 1400
						1	2	5	10	20	50	100	
I	Krupinica	pred obcou Bzovík, most č. 526-004	37,5	4-24-03-052	199,47	39	54	71	86	98	107	117	III.

3.3.2.3 Charakteristika mostného objektu podľa STN 73 6200, č. 15

- a) most pozemnej komunikácie,
- b) –
- c) cez vodný tok,
- d) s jedným otvorom,
- e) jednopodlažný,
- f) s hornou mostovkou,
- g) nepohyblivý,
- h) trvalý,
- i) v priestorovej priamej, vo výškovom údolnicovom oblúku,
- j) kolmý,
- k) s normovou zaťažiteľnosťou,
- l) masívny, betónový,
- m) –
- n) trámový,
- o) otvorene usporiadaný,
- p) s neobmedzenou voľnou výškou na moste.

3.3.2.4 Základné technické parametre objektu

Hlavné údaje o navrhovanom objekte:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| - Prekážka: | vodný tok Krupinica |
| - Počet mostných polí: | 1 |
| - Šikmosť mosta: | kolmý |
| - Uhol kríženia s prekážkou: | 90° (100°) |
| - Dĺžka mosta: | 33,50m |
| - Rozpätie mostného poľa: | cca 17,39m |
| - Svetlosť mostného otvoru (kolmá): | cca 16,0m |
| - Šírka mosta: | 9,8m |
| - Šírka vozovky medzi obrubníkmi: | 7,5m |
| - Šírka chodníka: | bez chodníka |
| - Výška mosta: | cca 6,375m v osi |
| - Stavebná výška: | cca 1,32m v osi |
| - Voľná výška pod mostom: | cca 5,07m v osi |
| - Plocha nosnej konštrukcie: | 171,03m ² (18,39*9,3) |
| - Plocha mosta: | 156,80m ² (16*9,8) |
| - Nosná konštrukcia: | vopred predpäté prefabrikované tyčové nosníky
spriahnuté so ŽB doskou |
| - Spodná stavba: | existujúce gravitačné opory, rovnobežné krídla
nové ŽB úložné prahy s rovnobežnými krídlami |
| - Založenie: | plošné |
| - Ložiská: | elastomérové |
| - Priestorové usporiadanie na moste: | cesta II. triedy, C 7,5/60 |
| - Návrhové zaťaženie: | cestné zaťaženie podľa STN EN 1991-2:
zaťažovací model LM1, LM2, FLM3 |

Základné charakteristiky stavebných materiálov

- Oceľ:
- betonárska výstuž STN EN 1992-1-1 B 500B
 - kari sieť Bst 500M
 - S235JR

Betón:

Nosná konštrukcia - prefabrikáty - podľa dodávateľa

Spriahajúca doska, prečniky

- Betón STN EN 206+A1- C30/37 - XC4, XD1, XF2 (SK) - CI 0,4 - D_{max} 22 - S3

Rímsa:

- Betón STN EN 206+A1 - C35/45 - XC4, XD3, XF4 (SK) - CI 0,4 - D_{max} 16 - S3
prevzdušnený

Spodná stavba

- Betón STN EN 206+A1 - C30/37 - XC4, XD2, XF4(SK) - CI 0,4 - D_{max} 22 - S3

Prechodové dosky:

- Betón STN EN 206+A1 - C30/37 - XC3, XD2, XF2 (SK) - CI 0,4 - D_{max} 22 - S3

Podkladový betón:

- Betón STN EN 206+A1 - C16/20 - X0 (SK) - CI 1,0 - D_{max} 22 - S3

Lôžko rubového odvodnenia: -Betón STN EN 206+A1 - C20/25 - XC2 (SK) - CI 1,0 - D_{max} 16 - S4

Obslužné schodiská: - Betón STN EN 206+A1 - C25/30 - XC2, XF1 (SK) - CI 0,4 - D_{max} 22 - S3

Lôžko dlažby: - Betón STN EN 206+A1 - C25/30 - XC2, XF3 (SK) - CI 1,0 - D_{max} 22 - S3

plastmalta - typ schválený investorom

Poznámka: Presné zloženie čerstvej betónovej zmesi rieši technolog výroby dodávateľa transportbetónu.

3.3.3 Zakladanie

Založenie existujúcich opôr sa predpokladá plošné. Predpokladáme, že hĺbka založenia je dostatočná. Na spodnej stavbe sa neprejavuje žiadne viditeľné nerovnomerné sadanie ani naklonenie, čiže môžeme uvažovať existujúcu spodnú stavbu zo stabilného hľadiska za vyhovujúcu.

3.3.4 Spodná stavba

Existujúce opory sú gravitačné s rovnobežnými krídlami. Z opôr sa odbúrajú záverné múry, časť drieku opôr a krídiel po projektovanú úroveň. Na takto odbúranú konštrukciu sa zhotoví nová časť spodnej stavby na oboch oporách. Novú spodnú časť tvorí úložný prah, záverna stienka a rovnobežné konzolové krídla vzájomne zmonolitnené do jedného spolupôsobiaceho celku pôdorysného tvaru U. Všetky konštrukcie sú z monolitického betónu C30/37, vystužené betonárskymi prútmi z ocele B 500. Predpokladaná šírka úložného prahu bude 9,3m a hrúbka 2,3m. Dĺžka krídiel bude rôzna. Krídla sa zhotovia na podkladovom betóne C16/20 hr. 100mm. Odvodnenie úložného prahu bude zabezpečovať priečny 3% sklon vrchnej hrany prahu a pozdĺžny 2,0% sklon odvodňovacieho žliabku, ktorý bude vytvorený z ½ rúry PP Ø75x4,3mm; s presahom za líc opory min. 50mm.

S existujúcimi neodbúranými časťami budú nové konštrukcie prepojené šmykovými tržmi v celom možnom rozsahu v rastri cca 0,5x0,5m. Kotviace trne navrhujeme z betonárskej výstuže Ø16mm osadenej do vyvrtaných otvorov Ø20mm pomocou chemickej kotvy do hĺbky min. 0,3m. Vzhľadom na vek a celistvosť existujúcich konštrukcií treba zväziť pri vŕtaní použitie príklepu.

Na podložiskové bloky sa osadia ložiská. Výška jednotlivých ložiskových blokov je pre každé ložisko iná a je uvažovaná pre špecifikovaný typ ložiska. Presná výška podložiskových blokov bude určená na základe VTD ložísk.

Pri oboch oporách sú navrhnuté obslužné schodiská na vykonávanie údržby a prehliadok.

3.3.5 Sanácia spodnej stavby

Sanačné práce betónu budú realizované s priemyselne vyrábaným systémom vzájomne zladených komponentov, ktorý musí byť certifikovaný, overený a vyskúšaný. Aplikácia celého systému musí byť v súlade s pokynmi a technologickými predpismi od dodávateľa sanačných materiálov. Pracovníci zhotoviteľa musia byť odborne spôsobilí. Sanácia musí byť v súlade s TKP 15 - betónové konštrukcie všeobecne.

1/ Príprava podkladu - súdržnosť povrchových vrstiev

Po dôkladnom hrubom odstránení betónu (otlačenie až po vrstvu súdržného nosného betónu) a poškodených-zdegradovaných častí sa povrch dočistí (napr. tryskanie vysokotlakovým vodným

lúčom, opieskovaním, brokovaním), ktorý v kombinácii s mechanickým čistením dokonale odstráni zvetrané, nesúdržné a poškodené vrstvy.

2/ Oprava trhlín a stav výstuže

Prípadné trhliny a praskliny sa zmapujú. Trhliny je nutné otvoriť - prerezať resp. vysekať žliabok, vytvoriť ostrú hranu a dôkladne uzavrieť. Použitie špeciálnych nerezových výstuží na zošívanie trhlín sa neuvažuje. Obnažená oceľová výstuž musí byť zbavená všetkej korózie a očistená na stupeň prípravy povrchu SA 2,5. Následne sa aplikuje ochranný antikoročný náter.

3/ Reprofilácia povrchu

Účelom reprofilácie je obnovenie pôvodného profilu, prípadné zväčšenie hrúbky krycej vrstvy výstuže. Z hľadiska trvanlivosti konštrukcie je dôležité spolupôsobenie starej a novej betónovej časti. Podklad musí byť riadne očistený od všetkých nečistôt, voľných častíc. Súdržnosť podkladových vrstiev musí byť 1,5Mpa. Pri nejasnosti vykonať odtrhovú ťahovú skúšku oprávnenou organizáciou. Na zvýšenie príľnavosti sa zhotoví spojovací mostík. Na pripravený povrch sa naniesie ručne stierkou resp. strojne striekaním špeciálna reprofilačná malta (opravná + vyrovnávajúca) na betón na cementovej báze s prísadami. Malta musí mať vysokú príľnavosť, min. zmrašťovanie a rýchly nárast pevnosti. Povrchy s malou nosnosťou je potrebné presieťkovať rabinovým pletivom prichytením na terče.

4/ Povrchová ochrana náterom

Z hľadiska trvanlivosti je nutné povrch betónu chrániť pred agresívnymi látkami. Pohľadové plochy betónov sa upravujú impregnáciou proti poveternostným vplyvom, vode a škodlivým plynom a budú ošetrené zjednocujúcim a ochranným hydrofóbnym systémovým náterom.

3.3.6 Nosná konštrukcia

Existujúca nosná konštrukcia sa kompletne odstráni. Priechy rez nosnej konštrukcie je navrhnutý z prefabrikovaných vopred predpäťých tyčových nosníkov dĺžky 18,0m; výšky 1,0m; počet nosníkov 8ks pri osovej vzdialenosti 1,2m. *Pri zmene nosníkov oproti uvažovaným, je nutné overiť, či dotknuté zmeny budú mať vplyv na projektovú dokumentáciu (ďalej PD)*. Nosná konštrukcia bude staticky pôsobiť ako prostý nosník. V priečnom a v pozdĺžnom smere budú nosníky vzájomne spojené monolitickou železobetónovou spriahajúcou doskou min. hr. 200mm. Nad podperami budú nosníky zmonolitnené priečnikmi o šírke 0,8m. Horný povrch dosky v priečnom, ako aj v pozdĺžnom smere sleduje niveletu komunikácie na moste. Nakoľko doska slúži ako podklad pre izoláciu, je nutné pri jej realizácii dosiahnuť normou požadovanú rovinatosť povrchu. Doska bude betónovaná do strateného debnenia. Debnenie je uvažované filigránovými doskami min. hr. 50mm, ktoré budú uložené na ozuby nosníkov. Čelá nosníkov a priečniky sa vystužia a betónujú spolu so spriahajúcou doskou. Všetky monolitické časti mosta budú z betónu C30/37 a vystužené betonárskymi prútmi z ocele B 500B. V prípade ak hr. dosky presiahne 240mm je nutné doplniť kari sieť k hornému povrchu. Za účelom obmedzenia vplyvu zmrašťovania spriahajúcej dosky na nosníky je vhodné dosku betónovať po častiach. Pôdorysne budú nosníky uložené v priamke, výškovo budú sledovať pozdĺžny sklon nivelety komunikácie. Nosníky budú v priečnom smere uložené na úložných prahoch vodorovne a stupňovito tak, aby sledovali priečny sklon vozovky. Skladovanie nosníkov, montáž, uloženia pri preprave a na skládke musí byť v súlade s predpisom, ktorý udáva dodávateľ prefabrikátov.

3.3.7 Rímky

Na moste budú obojstranne zhotovené rímky šírky 1150mm z monolitického prevzdušneného betónu C35/45. Vystuženie rím bude betonárskymi prútmi z ocele B 500B. Priečny sklon rím bude 4,0%, smerom do stredu mosta. Kotvenie rím bude pomocou chemických kotiev a oceľových kotevných prvkov do spriahajúcej dosky mosta vo vzdialenostiach á 1,0m. Povrch rím bude opatrený ochranným náterom. Výška odrazného obrubníka bude podľa TPV (ďalej technické podmienky výrobcu) schváleného zábradľového zvodidla, uvažujeme 150mm. Presné kotvenie rím

bude podľa platného TPV. V PD uvažujeme kotvenie z pásoviny a kotvy do betónu. Osová vzdialenosť podľa použitého zábradľového zvodidla. Rímasy budú sledovať smerové a výškové vedenie komunikácie. Pozdĺžna škára medzi rímou a vozovkou bude tesnená trvale pružnou zálievkou s predtesnením.

3.3.8 Ložiská

Pod každým nosníkom na oporách sú navrhnuté elastomérové vrstvené ložiská obdĺžnikového tvaru VELK - 300/400, v počte 2x8ks. Pevné uloženie sa uvažuje na opore O1, pohyblivé na O2. Všetky ložiská budú kotvené proti preklzu v dôsledku malej zvislej reakcie na jedno ložisko z nosnej konštrukcie. Na jednej opore sa môže použiť len jeden druh a typ ložiska. Elastomerné ložiská sa nenastavujú, nesmú sa rozoberať. Ložiská sú použiteľné v rozsahu teplôt od -30°C do +50°C. Osadené elastomérové ložisko musí byť chránené pred priamym slnečným žiarením a pred priamym stykom s tukmi, rozpúšťadlami, ropnými produktmi, chemickými a rozmrazovacími látkami. Ložiská sa osadia zásadne vodorovne do cementovej malty MC25 hr. 10-30mm, na zvýšené železobetónové úložné bloky, ktoré sú nutné pre osadenie lisov v prípade výmeny ložísk. Voľná výška medzi úložným prahom a spodnou hranou nosnej konštrukcie je min. 340mm. Úložné bloky budú z betónu C30/37 a vystužené betonárskou výstužou z ocele B 500B. Zhotovenie elastomerných ložísk musí byť v súlade s TP dodávateľa ložísk a s TP SSC „Mostné ložiská“. Pri prípadnej zmene uvažovaných ložísk je nutné overiť vyhovujúci tvar a výšky úložných blokov. Osadenie nosnej konštrukcie na ložiská sa predpokladá pri teplote +10°C. Pre stavbu je nutné vypracovať výrobnú - technickú dokumentáciu (ďalej VTD) ložísk. Skladba ložísk je nasledovná:

opora O1 -	pevné VELK 7P - 1 ks
	jednosmerné, pozdĺžne pevné VELK 7Jq - 7ks
opora O2-	jednosmerné, priečne pevné VELK 7J - 1 ks
	všesmerné VELK7 - 7ks
spolu:	$\Sigma = 16ks$

3.3.9 Mostné závery

Na moste sú navrhnuté podpovrchové zálievkové bitúmenové mostné závery šírky 500mm. Mostné závery budú rozdelené na vozovkovú časť a rímsovú časť. Prechod z nosnej konštrukcie na spodnú stavbu bude na rímсах prekrytý obrubníkovými plechmi. Pri výrobe a montáži mostného záveru je nutné dodržať technologický predpis výrobcu. Mostný záver kopíruje priečny sklon mostovky a ríms. Mostné závery navrhujeme bez protihlukovej úpravy. Pre stavbu je nutné vypracovať VTD.

3.3.10 Vozovka

Na celej šírke nosnej konštrukcie mosta medzi rímami bude vozovka celkovej hr. 90mm. Na mostovke bude zhotovená celoplošná mostná izolácia. Skladba vozovky je uvedená pre triedu dopravného zaťaženia IV. Skladba vozovky musí byť v súlade: KLVM 1/2010, STN 73 6242:2010, STN EN 13108-1:2019, STN 736129:2009 a Vzorovými listami VL4 - Mosty. Vozovka kopíruje mostovku v priečnom strechovitom sklone 2,5 %.

Skladba vozovky na moste (medzi rímami):

Obrusná vrstva:	asfaltový betón C 11 O PMB; 50/70; II	40mm
Spojovací postrek:	PS; CBP 0,5kg/m ²	-
Ochranná vrstva:	liaty asfalt, MA 16; PMB; 50/70; II	45mm
Spojovací postrek:	PS; CBP 0,5kg/m ²	-
Izolačná vrstva:	natavovací izolačný pás NAIP	5mm
zapečatujúca vrstva		-

		Spolu:	$\Sigma = 90\text{mm}$
Skladba pod rímsami:			
Ochranná vrstva:	natahovací izolačný pás NAIP		5mm
Izolačná vrstva:	natahovací izolačný pás NAIP		5mm
zapečatujúca vrstva			-
		Spolu:	$\Sigma = 10\text{mm}$
Príprava podkladu:			
Tryskanie povrchu oceľovými guľičkami			
Betónová mostovka, STN EN 206+A1, STN 73 6242:2010			

3.3.11 Hydroizolácia nosnej konštrukcie

Izolácia mosta je navrhnutá ako celoplošná jednovrstvová, z natavovacích izolačných pásov NAIP hr. 5mm na báze asfaltu. Nosná vložka bude na báze stabilizovaného polyesterového vlákna s vysokou rozťažnosťou a vysokou pevnosťou v ťahu. Pri natavení izolácie odporúčame použitie otvoreného ohňa, stykovanie izolácie presahom. Pred natavením asfaltových pásov sa podklad opatrí penetračno-adhézny náterom. Na vrchný povrch mostovky sa celoplošne zhotoví zapečatujúca vrstva.

Súčasťou dodávky izolačného systému bude aj riešenie všetkých detailov (presahy, spoje, kotvenie, dilatácie, ukončenia, nárožia,...). Izolácia musí tvoriť súvislý, neprerušovaný plášť a požaduje sa od nej absolútna ochrana proti vode v kvapalnom alebo plynnom skupenstve. Bezprostredne pred zahájením prác izolačných systémov musí byť povrch betónu pevný, nosný, suchý, čistý, bez zvyškov akýchkoľvek usadenín, zbavený chemických nečistôt a olejov tak, aby nebola znížená v žiadnom mieste priľnavosť betónu. Povrch musí byť rovný, bez trhlín a hlbších rýh. Betónový podklad pod izoláciou mostovky musí spĺňať požiadavky STN 73 6242. Kontrolné skúšky, použité materiály, postupy prác, ... musia byť v súlade s TKP SSC - Izolácie mostných objektov. Môžu sa použiť len kompletne izolačné systémy. Izolácia sa môže vykonať len na základe schváleného technologického predpisu pre zhotovenie stanoveného izolačného systému. Pre zaistenie kvality sa požaduje, aby všetky izolačné práce boli realizované špecializovaným zhotoviteľom s odbornou spôsobilosťou. Technologický postup spracovaný zhotoviteľom izolačných prác musí obsahovať detailný postup prác pri zhotovovaní jednotlivých vrstiev, podmienky za ktorých môžu byť izolačné práce vykonávané, kvalitatívne parametre všetkých používaných materiálov, spôsob ochrany izolácie počas realizácie i po jej dokončení, spôsob kontroly kvality.

3.3.12 Odvodnenie nosnej konštrukcie a spodnej stavby

Odvodnenie zrážkových vôd z povrchu mosta bude zabezpečené strechovitým priečnym 2,5% a pozdĺžnym sklonom nivelety vozovky voľným odtokom mimo most. Za krídlami sa vybuduje profilová spevnená plocha, tvorená dlažbou z lomového kameňa hr. 150mm do betónového lôžka C25/30 hr. 100mm s vyškárovaním. Ďalej bude zrážková voda bezpečne odvádzaná do sklzov. Sklz bude kopírovať príľahlý svah a uvažujeme ho z prefabrikovaných žľabových tvárnic, alt. dlažba do betónu. Tvárnice budú uložené do podkladového betónu C25/30 hr. 100mm so zazubením proti ušmyknutiu na telese násypu. Vyústenie bude do vodného toku.

Odvodnenie izolačnej vrstvy mostovky sa zhotoví obojstranným pozdĺžnym drenážnym kanálikom šírky 150mm (drenážny plastbetón fr. 8-16mm), v ktorom budú umiestnené odvodňovacie tvarovky DN 50mm, 4m z nerez materiálu. Os odvodnenia je 250mm od vnútorných hrán ríms. Pri mostných záveroch sa zhotoví priečny odvodňovací kanálik šírky 100mm, ktorý bude prepojený s pozdĺžnym.

Zhotovenie odvodnenia mosta musí byť v súlade s TP 063 - Odvodnenie mostov na pozemných komunikáciách.

Voda ktorá presiakne cez upravenú zemnú pláň bude zachytená na tesniacej vrstve. Vrstva je navrhovaná s tesniacej bentonitovej fólie s ochranou, v priečnom 4% sklone a v pozdĺžnom 10%

sklone. Zaústenie bude do rubového odvodnenia. Rubové odvodnenie mostnej konštrukcie bude pozostávať z drenážnej perforovanej HDPPE rúry svetlosti DN 150, ktorá bude obalená separačnou geotextíliou o plošnej hmotnosti $\geq 300\text{g/m}^2$. Rúra sa osadí do profilového lôžka z betónu C20/25 hrúbky 150-200mm opatreného penetračným náterom a NAIP. Drenážny obsyp bude z hrubozrnného štrku fr. 16-32mm, alt. použiť medzerovitý betón. Drenáž bude v priečnom 4% sklone smerom k stredu opôr. Vyvedenie drenáže bude cez opory do mostného otvoru. Navrhujeme zhotoviť niku šírky cca 230 a premenlivej výšky 200-300mm. Do niky sa vloží chránička PVC rúra DN 200 s presahom za líc 150mm. Po osadení chráničky sa otvor zaizoluje tesniacim napučiavacím tmelom. Do chráničky sa vloží neperforovaná rúra DN 150, ktorá sa napojí na perforovanú pomocou tvarovky.

3.3.13 Prechodová oblasť

Za rubom obidvoch úložných prahov sa zriadi zhutnený prechodový a protimrazový klin z materiálu, ktorý musí byť priepustný, nenamrzavý a dobre hutniteľný v zmysle STN 73 6133. Doporučuje sa štrkodrva fr. 0-32mm. Hutnenie bude prebiehať po vrstvách maximálnej hrúbky 0,3m podľa účinnosti zhutňovacieho mechanizmu. Kontrola miery zhutnenia sa uskutoční podľa STN 73 6133. Min. hodnoty zhutnenia pre hrubozrnné zeminy sú: štrkovité $I_D = 0,75$; piesčité $I_D = 0,80$; jemnozrnné zeminy: 95 % PS. Pre hutnenie v blízkosti opôr je možné používať len malé mechanizmy. Ukladaniu zeminy a jej hutneniu treba venovať zvýšenú pozornosť, aby nedošlo k poškodeniu betónových konštrukcií, hydroizolácie, ochranných náterov a drenáže.

Pri oporách O1, O2 sa vybudujú prechodové dosky z monolitického železobetónu C30/37, dĺžky 3,0m; šírky 7,4m a hrúbky 250mm. Dosky budú vystužené betonárskymi prútmi B 500B a uložené na podkladovom betóne C16/20 hr. 100mm. Prechodové dosky budú v pozdĺžnom sklone 1:10 a kĺbovo osadené na závernom múriku úložného prahu.

3.3.14 Záchytné a bezpečnostné zariadenia

Na obidvoch stranách ríms mostného objektu bude osadené oceľové zábradľové zvodidlo s vodorovnou výplňou na celej dĺžke mosta, min. stupeň zadržania H2. Môže sa použiť len schválené zábradľové zvodidlo s certifikátom. Držadlo zvodidla sa navrhuje s koncovými krátkymi výškovými nábehmi. Vzďialenosť stĺpikov, kotvenie, výška a tvar obrubníka, montáž sa upresní podľa TPV konkrétneho použitého zvodidla. Pod kotevnú dosku stĺpikov zábradľového zvodidla sa zhotoví vrstva z plastmalty v celkovej hr. max. 5mm. Zvodnica na moste bude taká istá, ako na príľahlej komunikácii. Na zvodidlách budú osadené cestné smerové stĺpiky zvodidlóvé podľa TP 105.

Na rímse obslužného schodiska budú osadené zábradlie z uzatvorených kompozitných profilov, výška 1,1m. Stĺpiky zábradlia profilu 51x51x6mm sa ukotvia pomocou kotevnej platne a chemických kotiev do rímsy. Horné držadlo je navrhnuté z profilu 51x51x6mm so zaoblenou hornou hranou. Spodný priečník je navrhnutý z profilu $\phi 32 \times 3\text{mm}$. V mieste kotvenia stĺpikov a prípojev budú v profiloch osadené zosilňujúce výstuhy z nerez ocele. Profily a výstuhy budú spájané nerezovými nitmi. Na zábradlie je potrebné vypracovať dielenskú dokumentáciu, rieši zhotoviteľ. Na zabránenie vstupu na plochu ríms za zvodidlom navrhujeme na začiatku a konci osadiť priečnu zábranu - zábradlie z kompozitného materiálu.

3.3.15 Povrchová úprava betónových plôch

Betónové pohľadové časti mosta musia byť zhotovené v dostatočnej kvalite PB2 (pohľadový betón, predpis TP ČBS 03). Všetky plochy budú opatrené systémovým ochranným a zjednocujúcim náterom s hydrofóbnymi a protikarbonatnými účinkami. Konkrétny systém povrchovej úpravy betónu vrátane technologického postupu musí byť certifikovaný akreditovanou skúšobňou a schválený technickým dozorom investora. Náterový systém musí byť vhodný do exteriéru. Presný farebný odtieň RAL bude upresnený v rámci autorského dozoru, resp. stavebným dozorom investora. Navrhujeme aby farebný odtieň bude v rámci celej stavby bol jednotný.

Náter na báze epoxidu, silanu bude na vodorovnom povrchu ríms a zvislej časti obrubníka. Náter na báze akrylátu, resp. polyméridisperzie ostatné betónové plochy.

Betónové plochy v styku so zeminou (spodná stavba, krídla, prechodové dosky) sa opatria ochranným hydroizolačným systémom (náterom) proti zemnej vlhkosti na báze bitúmenu v 3 vrstvách a to 1x hĺbkovým penetračným náterom ($0,3\text{kg/m}^2$), ktorý vyplní mikrotrhliny v podklade a 2x asfaltovým izolačným lakom ($0,6\text{kg/m}^2$). Prípravu podkladu a pracovný postup realizovať podľa technického listu výrobcu. Na zvislých plochách bude osadený jednostranný drenážny geokompozit s geotextíliou.

Betónové plochy (záverná stienka) chránené NAIP hr. 5mm budú mať len podkladný penetračný náter. Ako mäkkú ochranu izolácie uvažujeme XPS hr. 50mm + drenážny geokompozit.

3.3.16 Protikorózna ochrana

Všetky odkryté oceľové konštrukcie budú opatrené proti poveternostným vplyvom protikoróznou ochranou. Povrchová ochrana zábradľového zvodidla bude žiarovím pozinkovaním (STN EN ISO 1461) priamo z výroby, dodatočná ochrana nátermi už nie je riešená. Dodatočné úpravy zvodnice a spojovacích materiálov rezaním, pálením nie sú dovolené. V odôvodnených prípadoch pri dodatočných úpravách na stavbe sa musia úpravy opatriť vhodným náterom s obsahom min. 80% zinku.

Povrchová ochrana oceľových častí ložísk je nasledovná:

- | | |
|--------------------|---|
| - predpis | - TP 068 - tabuľka 3 - č. 3.2 |
| - príprava povrchu | - abrazívne čistenie Sa 3, |
| - základ | - žiarové striekanie za tepla (metalizácia) hr. vrstvy $100\mu\text{m}$, |
| - medzináter | - EP sealer - epoxidový penetračný náter hr. vrstvy $30\mu\text{m}$, |
| - medzináter | - EP - epoxidový náter hr. vrstvy $100\mu\text{m}$, |
| - vrchný náter | - PUR - polyuretánový náter hr. vrstvy $80\mu\text{m}$, |
| - spolu | - hr. vrstvy $310\mu\text{m}$. |

Jednotlivé vrstvy náterov musia byť v odlišnom farebnom odtieni, za účelom možnosti kontroly. Presný farebný odtieň RAL bude upresnený v rámci autorského dozoru, resp. stavebným dozorom investora. Navrhujeme aby farebný odtieň bude v rámci celej stavby bol jednotný. Náterové systémy musia mať vypracovaný technologický predpis a musia byť zhotovené odbornou organizáciou. Ochrana musí byť v súlade s TP 068 - Protikorózna ochrana oceľových konštrukcií mostov.

Z hľadiska ochrany betónu proti korózii je navrhnutá primárna a sekundárna ochrana.

Primárna protikorózna ochrana musí byť v súlade s STN EN 206 a je navrhnutá príslušnými betónmi s prímiesami podľa stupňa chemického a fyzikálneho agresívneho prostredia ako aj zvýšením krytia výstuže. Stanovuje sa minimálne krytie výstuže betónom 40mm.

Sekundárna ochrana pozostáva z ochrany betónu pred agresívnymi vplyvmi zeminy, zemnej vlhkosti a je navrhnutá systémovými ochrannými nátermi a hydroizolačným systémom. Vodotesnú izoláciu uvažujeme z NAIP. Zhotoviteľ pri stavebných resp. montážnych prác musí dodržať hlavne: kryciu vrstvu výstuže betónom, požadované špecifikácie betónu, bezchybné zriadenie celoplošnej hydroizolácie nosnej konštrukcie a jej ochrany, správne zhotoviť odvodnenie mostného objektu, ako aj všetkých detailov uvedených v PD. Ochrana musí byť v súlade s TP 026 - Sekundárna ochrana betónových konštrukcií.

3.3.17 Tabuľky

Na moste budú umiestnené tabuľky s identifikačným číslom mosta, čo bude predmetom riešenia správcu mostného objektu. Tabuľka a jej montáž bude v súlade s predpisom TP 075 - Evidencia cestných mostov a lávok.

Na vyznačenie roku ukončenia rekonštrukcie mostu sú navrhnuté plastové matrice v počte 2ks, ktoré budú umiestnené do debnenia bočných pohľadových stien úložných prahov v mieste obslužných schodísk.

3.3.18 Zaist'ovacie značky

Na kontrolu trvalej zvislej deformácie a polohy nosnej konštrukcie sú navrhnuté trvalé geodetické značky. Pozorovacie body navrhujeme systémové - $\phi 16\text{mm}$, dĺ. 150mm, nerez (mosadz). Osadenie uvažujeme na chemickú kotvu do otvoru $\phi 20\text{mm}$ na nosnej konštrukcii a spodnej stavbe. Na nosnej konštrukcii budú osadené obojstranne na vrchnej ploche ríms za zábradľovým zvodidlom, v mieste uloženia nosnej konštrukcie a v strede rozpätia. Na spodnej stavbe budú umiestnené obojstranne z bočnej strany.

3.3.19 Úprava cestnej komunikácie

Úprava cestnej komunikácie bude priamo nadväzovať na rekonštrukciu mostného objektu a je riešená v prílohe SO 526-004.02 tohto projektu.

3.3.20 Úpravy pod mostom

Koryto pod mostom sa upraví. Po vyčistení a odstránení naplavenín a zvyškov žb dosky bude šírka koryta 10m. V styku koryta s lícami opôr navrhujeme na šírku 3m zriadiť nahádzku výšky cca 1,2m proti prípadnému podomieľaniu základov. Nahádzka bude z lomového kameňa hr. 300-500mm s odolnosťou proti vyplavovaniu (preštrkovanie menšou frakciou). Hornú plochu bude tvoriť rovinčina. Na vzdialenosti 6m od opôr sa koryto plynule napojí na starý stav.

3.3.21 Obslužné schodiská

Pri oboch oporách sú navrhnuté obslužné schodiská na vykonávanie údržby a prehliadok. Parametre (počet, výška x šírka) schodiskových stupňov budú upresnené podľa prekonaného skutočného výškového rozdielu. Navrhovaná svetlá šírka schodiska je 750mm, celková šírka vrátane rímsy je 900mm. Schodisko je navrhnuté z betónu C25/30 konštrukčne vystužené betonárskymi prúťmi.

3.3.22 Inžinierske siete

Pred zahájením prác na SO je nutné vykonať vytýčenie všetkých podzemných sietí ich jednotlivými správcami (t.j. vytýčenie smerové, polohové, hĺbky uloženia pod terénom) nachádzajúcich sa v záujmovom území, zabezpečiť dozor správcov inžinierskych sietí a pri stavebných prácach postupovať podľa ich pokynov. Pri križovaní podzemných vedení (kábllov, potrubí) je nutné rešpektovať ručný výkop a počas stavebných prác tieto vedenia zaistiť (podoprieť, zavesiť).

V súvislosti s rekonštrukciou mosta je potrebné zrealizovať preložky existujúcich sietí v súlade s koordinačnou situáciou stavby. Známe existujúce inžinierske siete a vedenia sú zakreslené v prílohe - situácia. V záujmovom území mosta nie sú známe žiadne siete, ktoré by boli v kolízii s rekonštrukčnými prácami na moste.

3.3.23 Rôzne

3.3.23.1 Detaily

Všetky detaily na mostnom objekte sú projektované v zmysle aktuálnych vzorových listov „VL4 - MOSTY“, vydaných MDV SR v roku 2018.

Použité materiály, zhotovenie, postupy prác, skúšky, ... musia byť v súlade s platnými právnymi normami, predpismi a technickými podmienkami vydanými, SSC, MDV SR.

3.3.23.2 Zaťažovacia skúška

V súlade STN 73 6209, čl.6a („Zaťažovacie skúšky mostov“) mostná konštrukcia podlieha základnej statickej zaťažovacej skúške. Pred vykonaním zaťažovacej skúšky je potrebné vypracovať projekt zaťažovacej skúšky a po jej vykonaní vypracovať správu. V rámci statickej skúšky je potrebné overiť maximálny zvislý priehyb nosnej konštrukcie v poli, sadnutie opôr sa nepredpokladá.

3.3.23.3 Kontrola a meranie mosta

Dlhodobé sledovanie stavebného objektu bude nadväzovať na meranie počas výstavby a na meranie počas zaťažovacej skúšky. V rámci dlhodobého sledovania budú vykonávané geodetické merania priehybov nosnej konštrukcie, sadanie a naklonenie podpier. Na nosnej konštrukcii a na spodnej stavbe budú trvalo osadené meračské značky podľa STN 73 6201 a podľa VL4.

3.3.23.4 Cudzie a zvláštne zariadenia

Na mostnom objekte sa neuvažujú.

3.3.23.5 Súvisiace SO

V rámci stavby sú všetky súvisiace SO vypísané v objektovej skladbe, ktorú rieši samostatná časť projektovej dokumentácie B.1 „Súhrnná technická správa“. Všetky súvisiace SO sú zakreslené v časti B.3 „Koordinačné výkresy stavby“.

3.4 Vytýčenie objektu

Geodetické zameranie existujúceho stavu bolo vykonané v súradnicovom systéme S-JTSK v realizácii JTSK a výškovom systéme Baltskom po vyrovnaní (B.p.v.). PD rieši rekonštrukciu už existujúceho mostného objektu. Vytýčime len novo-navrhované konštrukcie. Vytýčenie sa uskutoční z pevných bodov vytyčovacej siete pomocou charakteristických bodov a vytyčovacích bodov mostného objektu podľa jednotlivých príloh PD. Presnosť vytýčenia je daná STN 73 0422/Z1:1999.

3.5 Búracie práce

Búracie práce sa uskutočnia v nevyhnutnom rozsahu v závislosti od priestorového usporiadania a založenia nových konštrukcií. Pri búracích prácach sa predpokladá použitie ťažkej mechanizácie, mobilných žeriavov. Búracie práce budú pozostávať:

- konštrukcia vozovky na moste,
- odstránenie zábradlia,
- odstránenie ríms,
- odstránenie nosnej konštrukcie - komplet,
- vybúranie časti spodnej stavby.

3.6 Zemné práce

Pred začiatkom prác zhotoviteľ odstráni z plochy staveniska prípadný nevhodný materiál, trávny porast a krovie. Po hrubom výkope sa strojne alebo ručne odstránia nerovnosti dna. Ak je zemina v niektorom mieste porušená (napr. vodou, mrazom), musí sa táto vrstva odstrániť a nahradiť vhodným materiálom (napr. štrkodrvou).

Konštrukcia vozovky a zemina po zemnú pláň sa odstráni v rámci SO 526-004.02.

Zemné práce pozostávajú z odstránenia zeminy až po projektovanú úroveň výkopu. Výkop sa zrealizuje v jednej etape. Výkopová zemina bude uložená v blízkosti objektu, resp. na medziskládku. Podľa STN 73 3050 sa vykopávky z objektu podľa spôsobu rozpájania a odoberania zatriedujú do 3. triedy. Z hľadiska spôsobu rozpojiteľnosti zeminy sa jedná o bežný výkop, z hľadiska bezpečnosti a zaistenia stavebnej jamy ide nepažený svahový výkop. Na zaistenie stability výkopov sa nepredpokladá použitie pažiacich konštrukcií. Sklony šikmých svahov dočasných výkopov budú 1:1. Pri dočasných výkopoch by mali byť dodržané šírky pracovného priestoru pri zhotovení debnenia, resp. izolácie objektu podľa STN 73 3050 Zemné práce, všeobecné ustanovenia, zmena a. Minimálna šírka pracovného priestoru od líca prekážky sa požaduje 0,6m.

Ak sa vo výkope bude nachádzať voda, zhotoviteľ je povinný urobiť opatrenia na odvodnenie dna výkopu. Počas stavebných prác sa nepredpokladá odčerpávanie vody pomocou ponorných

kalových čerpadiel a hasičských hadíc. Predpokladáme, že k zmene režimu povrchových a podzemných vôd počas realizácie a prevádzky objektu nedôjde.

Podľa predpokladanej geológie sa výkopové práce budú realizovať prevažne v ílovitých (hlinitých) zeminách. Táto vyťažená zemina z výkopu sa môže použiť na spätný zásyp pri dodržaní určitých kritérií, okrem prechodovej oblasti mosta. Predpokladáme jej využitie na svahové kužele, prípadne podružné zásypy. Pred začiatkom výkopových prác je potrebné odhumusovanie svahov, podľa obhliadky mosta nie je zaručená kvalita zeminy. Svahových kužele sa zahumusujú v hr. 10cm a následne sa ochránia hydroosevom, rieši most.

4 Požiadavky na postup stavebných prác, údržbu, bezpečnostné predpisy

4.1 Osobitné podmienky pre realizáciu

Pred začatím stavebných prác overiť hĺbku založenia existujúcej stavby. Rozmery existujúcich konštrukcií sú orientačné s určitou presnosťou, resp. predpokladané. Všetky rozmery overiť na stavbe. Pred zhotovením nových konštrukcií zamerať skutočný stav. Technické riešenie a rozmery nových konštrukcií prispôbiť skutočnému stavu.

Doprava, spôsob spracovania a zhutňovania betónovej zmesi, ošetrovanie betónu po betonáži musí byť v zmysle STN EN 206, STN EN 13670, TKP 15 - betónové konštrukcie všeobecne, TKP 18 - betón na konštrukcie. Postup betonáže nosnej konštrukcie musí byť plynulý, aby rozpracovaný úsek nemohol zavädnúť, aby homogenita spracovaného betónu bola čo najlepšia. Pohľadový betón musí mať rovný, farebne jednotný povrch a musí byť v zmysle technologických predpisov a noriem. Povrch pracovných škár pred zatuhnutím zdrsníť, pred betonážou pracovné škáry vyčistiť a prevlhčiť. Dištančné podložky výstuže odporúčame pologuľovitého tvaru z betónu, počet 6ks/m², resp. použitie dištančných profilov. Fixáciu výstuže pri armovaní navrhujeme viazacím drôtom.

Prístupy na stavenisko sú dobré, bude sa využívať existujúca komunikácia. Pri montáži a manipulácii s prefabrikátmi sa predpokladajú práce s ťažkou mechanizáciou (mobilné žeriavy, ...), pričom treba dávať pozor na zvýšenú bezpečnosť pri práci.

Zhotoviteľ objektu je povinný na základe platných noriem a predpisov použiť pre stavbu iba výrobky, ktoré majú také vlastnosti, aby po dobu predpokladanej životnosti stavby bola pri bežnej údržbe zabezpečená ich životnosť, mechanická pevnosť a stabilita, požiarne bezpečnosť, ochrana zdravia a životného prostredia, bezpečnosť pri užívaní, ochrana proti hluku a úspora energie. Výrobky, pre ktoré požadujú príslušné predpisy povinnú certifikáciu, musia mať príslušný certifikát v zhode so zákonom. Pracovníci zhotoviteľa musia byť spôsobilí, poučení a oboznámení s technologickými predpismi a návodmi výrobkov použitých na stavbe, ktoré udávajú výrobcovia. Ak zmluvne nie je dohodnuté inak, postupuje sa pri hospodárení s vyzískaným materiálom pri výstavbe mosta podľa príslušných smerníc a predpisov. Tento vyzískaný materiál je hmotným majetkom investora.

Zhotoviteľ je povinný zabezpečiť vhodným spôsobom zabránenie vstupu nepovolaným osobám na stavenisko a hranice staveniska viditeľne označiť. Všetky prekážky treba označiť a za zníženej viditeľnosti osvetliť. Nad stavebnými jamami zhotoviť dočasné drevené zábradlie.

4.2 Ovplyvnenie toku v počas výstavby

Pred začatím stavby musí zhotoviteľ mosta predložiť správcovi toku povodňový plán.

4.3 Hlavné zásady postupu výstavby

Postup stavebných prác na moste je súčasťou komplexného riešenia rekonštrukcie mosta a príľahlej komunikácie. Stavebné práce sa predpokladajú za úplnej uzávery komunikácie v príľahlom

úseku, čiže sa vykonajú v I. etape. Dočasné dopravné značenie rieši súvisiaci SO 526-004.02. Stavebné postupy sú riešené v dokumentácii A „Sprievodná správa“.

Pri stavebných prácach sa predpokladá použitie systémového debnenia. Samostatné zariadenie staveniska z hľadiska charakteru a rozsahu stavby nie je potrebné pre tento objekt. Na stavbe sa môže použiť prenosná unimobunka zhotoviteľa. Detailné pracovné postupy spracuje dodávateľ stavebných prác podľa nasadenia mechanizácie a pracovníkov v nadväznosti príslušných súvisiacich objektov.

4.3.1 Postup prác v I. etape

1. Vytýčenie a prípadné preloženie inžinierskych sietí (všeobecne);
2. Príprava staveniska, prenosné dopravné značenie;
3. Búracie práce na existujúcej konštrukcii - nosná konštrukcia, rímsoy, čiastočne spodná stavba;
4. Výkopové práce po navrhovanú úroveň;
5. Zhotovenie úložných prahov a časti krídiel (debnenie, armovanie, betonáž);
6. Osadenie ložísk;
7. Osadenie nosníkov a zhotovenie spriahajúcej dosky mosta;
8. Zhotovenie závernej stienky a driekov krídel;
9. Zhotovenie hydroizolácie nosnej konštrukcie, spodnej stavby
10. Zriadenie rubového odvodnenia opôr, zásyp stavebnej jamy - prechodovej oblasti, zriadenie prechodových dosiek;
11. Zhotovenie ríms mosta, vozovky;
12. Osadenie a montáž mostného vybavenia a príslušenstva, ochranné nátery;
13. Sanácia spodnej stavby;
14. Vykonanie statickej zaťažovacej skúšky;
15. Zhotovenie obslužných schodísk, spevnených plôch, svahových kužeľov, sklzov, úpravy pod mostom;
16. Úprava dotknutého terénu do pôvodného stavu;
17. Kolaudácia a uvedenie objektu do prevádzky.

4.4 Požiadavky na prevádzku a údržbu

Prevádzka a údržba mosta sa riadi podľa TP 060/2012 - Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií, mosty. Projektant zvlášť upozorňuje na kontrolu ložísk a mostných záverov mosta, ktoré bývajú častým zdrojom porúch, ako aj kontrolu prípadného priehybu nosnej konštrukcie a nerovnomerného sadania opôr.

Vypracovanie projektu optimálneho udržiavania konštrukcií počas ich životnosti a manuálu pre údržbu a obsluhu je povinnosťou zhotoviteľa stavby. Počas prevádzky je správca objektu povinný vykonávať pravidelnú údržbu a periodické prehliadky v súlade s príslušnými platnými predpismi a metodických pokynov správcu. Na prevádzku a údržbu sa nekladú žiadne osobitné požiadavky.

4.5 Ochrana životného prostredia a nakladanie s odpadmi

Navrhnuté technické riešenie nemá negatívny vplyv na životné prostredie. Nepriaznivé vplyvy stavby na životné prostredie budú spojené predovšetkým s jej rekonštrukciou. Počas stavebných prác bude potrebné dodržať všetky bezpečnostné a technologické predpisy a normy, tak aby nedošlo k výraznému zhoršeniu stavu životného prostredia. Podrobnejšie rieši samostatná príloha, časť N „Vplyv stavby na životné prostredie“.

4.6 Ochrana zdravia a bezpečnosť pri práci

Stavebné práce musia byť vykonávané v súlade s právnymi a ostatnými predpismi na zaistenie BOZP. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci je riešená komplexne samostatnou prílohou, časť K „Plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci“.

4.7 Zábery parciel

Technické riešenie objektu rešpektuje súčasný stav a hranice parciel. Objekt sa nachádza v k.ú. Bzovík, vlastník BSK - p.č. 2587, 2588/2, správca toku SVP - p.č. 2648.

5 Prílohy technickej správy

- Príloha č.1 Rozhodujúce ukazovatele stavebného objektu
- Príloha č.2 Hydrotechnický výpočet
- Príloha č.3 Neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia počas výstavby
- Príloha č.4 Fotodokumentácia
- Príloha č.5 Mostný list

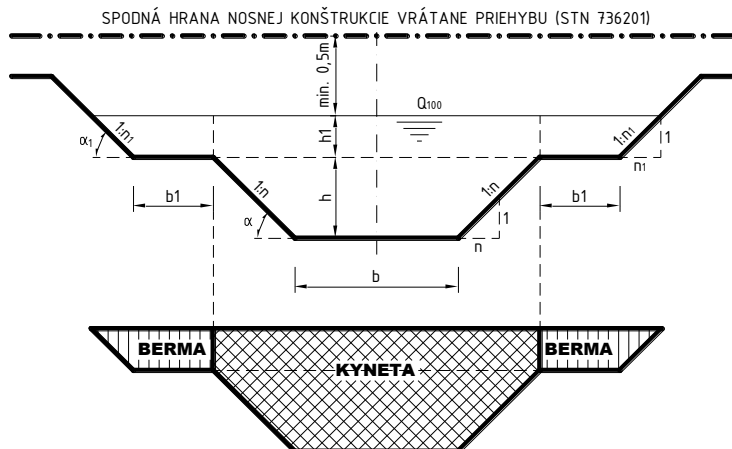
V Žiline, 10/2020

Ing. Ľubomír Macura

Príloha č.1 Rozhodujúce ukazovatele stavebného objektu

	MJ	množstvo
Výkopy	m3	280,0
Zásyp - nový materiál	m3	80,0
Betón C25/30	m3	8,0
Betón C30/37	m3	165,0
Betón C35/45	m3	22,8
Výstuž B 500B	t	23,7
Prefabrikované nosníky	ks	8
Dlažba do betónu	m2	25,0
Mostné ložiská	ks	16
Vozovka na moste	m2	135,0
Mostné zvodidlo	m	67,0
Zábradlie	m	24,0
Mostné odvodňovače	ks	-

Príloha č. 2 Hydrotechnický výpočet



Obr. schematický náčrt - priečny rez korytom

Názov toku: Krupinica

Dané: Storočný prietok /od SHMÚ/
Pozdĺžny sklon koryta

$Q_{100} = 117 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
 $i_0 = 0,3 \%$

Druh koryta a povrchu kynety

>>>> stupeň drsnosti /podľa Manninga/
Rozmery koryta
(lichobežníkové)

Rieka v priemernom stave

$n = 0,035$
šírka: $B = 10 \text{ m}$
výška: $H = 0,7 \text{ m}$
uhol brehu: $\alpha = 45^\circ$

Druh koryta a povrchu bermy

>>>> stupeň drsnosti /podľa Manninga/
Rozmery koryta
(lichobežníkové)

Rieka v priemernom stave

$n_1 = 0,035$
šírka: $B_1 = 2 \text{ m}$
výška: $H_1 = 4 \text{ m}$
uhol brehu: $\alpha_1 = 90^\circ$

Výpočet: I.kyneta

Prietoková plocha kynety:	$S_1 = (B + H/\tan \alpha) \cdot H + (2 \cdot H/\tan \alpha + B) \cdot H_1$	$S_1 = 53,090 \text{ m}^2$
Omočený obvod :	$O_1 = B + 2 \cdot H/\sin \alpha + 2 \cdot H_1$	$O_1 = 19,980 \text{ m}$
Hydraulický polomer :	$R_1 = S_1/O_1$	$R_1 = 2,657 \text{ m}$
Rýchlostný súčiniteľ:	$C_1 = (1/n) \cdot R_1^{1/6} =$	$C_1 = 33,625$
(podľa Manninga)		
Rýchlosť prúdenia	$v_1 = C_1 \cdot (R_1 \cdot i)^{1/2}$	$v_1 = 3,002$
Max. prietok kynetou:	$Q_1 = S_1 \cdot v_1$	$Q_1 = 159,387 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

II.bermy

Prietoková plocha bermy:	$S_2 = (2 \cdot B_1 + H_1/\tan \alpha_1) \cdot H_1$	$S_2 = 16,000 \text{ m}^2$
Omočený obvod :	$O_2 = 2 \cdot B_1 + 2 \cdot H_1/\sin \alpha_1$	$O_2 = 12,000 \text{ m}$
Hydraulický polomer :	$R_2 = S_2/O_2$	$R_2 = 1,333 \text{ m}$
Rýchlostný súčiniteľ:	$C_2 = (1/n_1) \cdot R_2^{1/6} =$	$C_2 = 29,975$
(podľa Manninga)		
Rýchlosť prúdenia	$v_2 = C_2 \cdot (R_2 \cdot i)^{1/2}$	$v_2 = 1,896$
Max. prietok bermou:	$Q_2 = S_2 \cdot v_2$	$Q_2 = 30,332 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Max. prietok korytom:	$Q = Q_1 + Q_2$	$Q = 189,719 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Storočný prietok /od SHMÚ/		$Q_{100} = 117 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Posúdenie:

$Q_{100} < Q$ **vyhovuje**

**Rekonštrukcia ciest a mostov II/526 Devičie – Senohrad a II/527 Dobrá Niva – Senohrad, I. etapa – úseky
v rámci okresu Krupina, Časť B: Cesta II/526 od križovatky s cestou I/66 v ckm 0,000 po ckm 6,291**

DSPRS – SO 526-004.01

Technická správa

Príloha č.3 Neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia počas výstavby

Zdroj nebezpečenstva	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie:	Bezpečnostné opatrenia
zemné práce, výkopy	deformácie, zrútenie paženia	deformácie, zrútenie paženia a následné zavalenie a udusenie zamestnancov vo výkopoch, poškodenie častí paženia a strata jeho funkcie	prípraviť potrebný počet a druh dielov pažení podľa rozmerov a hĺbky výkopu, ukladanie pažiacich dielcov poveriť skúseného strojníka, dbať na správne zostavovanie a zabudovanie pažení, zaistiť kontrolu stien výkopu, paženie pred vstupom, vylúčiť vstup osôb do nezaisteného výkopu, nepoužívať systémové paženie vo väčších hĺbkach než určuje výrobca a v prostredí so zemným tlakom vyšším než určuje výrobca.
	pád osoby do hĺbky	pád zamestnancov príp. iných osôb (občanov) do výkopov z okrajov stien	zabezpečiť ohradenie výkopov alebo zaistenie výkopov proti pádu osôb inou nápadnou prekážkou na stavbách, v prípade, ak je výkop v blízkosti komunikácií alebo ak sa v blízkosti výkopu na stavbe pracuje; na vonkajších priestranstvách sa zriadi uvedené optrenia proti pádu osôb (obyvateľov) vždy, zriadiť bezpečné prechodové lávky a mostíky
	pád predmetov na osobu vo výkope	pád predmetov (kamene, ručné náradie a pod.) na zamestnanca vo výkope	pri práci vo výkope používať pridelené OOPP (na ochranu hlavy - ochranná prilba), dbať na zaistenie alebo odstránenie balvanov, zbytkov stavebných konštrukcií v stenách výkopu
	pád zamestnanca pri zostupovaní a vystupovaní	pád zamestnanca pri zostupovaní a vystupovaní po častiach paženia, pošmyknutie a pád pri zliezaní a vyliezaní do/z výkopu, narazenie zamestnanca pri zoskakovaní do výkopu	nepoužívať rozopierací systém namiesto rebrikov, pre výstup a zostup do výkopu používať rebrik, schodisko, rampy a pod.
	poškodenie a narušenie podzemných vedení	poškodenie a narušenie podzemných vedení, zasiahnutie el. káblov, výbuch pri narušení a poškodení plynových potrubí s následným únikom zemného plynu do uzavrených priestorov príslušných objektov, kedy môže dôjsť k iniciácii vytvorenej výbušnej zmesi	zaistiť identifikáciu a vyznačenie podzemných vedení, ich vytýčenie pred začatím zemných prác, obmedzenie strojnej vykopy v blízkosti potrubí alebo káblov, dodržiavanie podmienok stanovených prevádzkovateľmi vedení pri prevádzaní strojných vykopy, obnažovanie potrubí a káblov vykonávať ručne so zvýšenou opatnosťou, obnažené potrubia zaistiť proti prehybu, vybočeniu a rozpojeniu
	zasiahnutie osoby pažiacim dielcom	pád, zasiahnutie zamestnanca manipulovaným, vyťahovaným pažiacim dielcom	dodržiavať zákaz zdržiavať sa po dobu zatlačovania alebo vyťahovania paženia, v čase hĺbenia a zasypávania sekcie paženia, ktorá bezprostredne súvisí so sekciou, kde sa paženie zatlačuje alebo vyťahuje

Zdroj nebezpečenstva	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie:	Bezpečnostné opatrenia
viazanie bremien	hlučnosť	expozícia nadmernou hlučnosťou pri výkone prác v prevádzkach (od rotačných zariadení, stavebných zariadení a i.); narušenie koncentrácie zamestnanca (vykonanie chybných úkonov), únava a v krajnom prípade až poškodenie sluchu	zaistiť sledovanie hluku na pracovisku; v prípade zvýšenej (nepovolenej) hodnoty hluku na pracovisku zistiť príčinu a vykonať opatrenia (údržba, výmena opotrebovaných častí, ktoré majú vplyv na hlučnosť); v prípade potreby vybaviť zamestnancov vhodnými OOPP a zabezpečiť ich správne používanie
	narazenie do prekážky	narazenie do prekážky (dočasné, pevné konštrukcie a i.), následkom nevhodného rozmiestnenia technických zariadení, zariadenia objektov, zúžených/znížených	udržiavať všetky komunikácie neustále voľné, čisté, nezužovať stavebnými konštrukciami, výrobným a prevádzkovým zariadením, materiálom, výrobkami a pod.; dbať na správne priestorové a ergonomické rozmiestnenie strojov a zariadení v pracovnom priestore; podchody, priechody a iné znížené priestory musia byť viditeľne označené bezpečnostným označením a dostatočne osvetlené
	následky priameho, alebo nepriameho účinku bleskového prúdu	zasiahnutie osoby bleskom pri výkone väzačských prác	poučiť osoby, ako sa majú chovať v prípade búrky; odstrániť všetky používané kovové predmety; nestáť v blízkosti zdrojov bleskovodovej sústavy, alebo veľkých kovových telies
	neodbornosť personálu	neodbornosť personálu vykonávajúceho väzačské práce; možnosť väzania a zavesovania bremena nekvalifikovanými zamestnancami	zaistiť, aby väzač vykonávajúci väzačské práce mal prislúchajúcu kvalifikáciu a zacvičenie; zabezpečiť pravidelné overovanie spôsobilosti väzača; väzač musí mať pri sebe pri výkone prác väzačský prác
	nestanovená a neuvedená hmotnosť bremena	preťaženie väzácich prostriedkov, poškodenie žeriavu a dráhy, pády bremien a následné ohrozenie osôb, majetku, navodenie havarijného stavu	informovať väzačov o hmotnosti bremena; dodržiavať nosnosť žeriava (napr. 20 000 kg a i.)
	pád, uvoľnenie bremena	pád bremena vplyvom zlého upnutia; vyklznutie a následný pád bremena pri použití nesprávnych väzácich prostriedkov, uvoľnenie bremena, následné zasiahnutie okolitých osôb a konštrukcií; priaznenie väzača uvoľneným bremenom; pád predmetov (náradia a i.) ponechaných na zdvíhanom bremene	dbať na použitie vhodných väzácich prostriedkov a prípravkov pre konkrétny pracovný úkon; zaistiť pozvoľné napnutie a prekontrolovanie väzania pred začatím premiestňovania bremena; zaistiť stabilitu uloženého bremena pri jeho premiestňovaní; dodržiavať zákaz uväzovania bremien na sľučku; bremeno sa nesmie uväzovať v miestach kde by hrozilo jeho vyklznutie; pohyblivé časti bremien sa musia pred prepravou riadne upevniť alebo odstrániť; použiť pre prepravu horúcich alebo žeravých bremien len reťaze alebo oceľové laná zvlášť k tomu účelu chránené a určené; uväzovať bremeno len pokiaľ je v stave pokoja; dbať na neustále sledovanie premiestňovaného bremena; zamedziť pohybu osôb pod zaveseným bremenom, resp. v jeho blízkom okolí
	pošmyknutie, pád väzača	pád väzača z bremena; pád väzača z výšky (z vozidla, zo stohu a i.); pošmyknutie a následný pád väzača	včasným upozornením týchto osôb; neponechávať bremeno v zavesenom stave po ukončení pracovnej zmeny alebo počas pracovnej prestávky; zamedziť uväzovaniu alebo zavesovaniu dopravných debien, roštov a pod., ktoré sú naväsené materiálom nad okraj; nepremiestňovať bremena na ktorých povrchu sa nachádzajú ponechané predmety (náradie a i.); vybaviť zamestnancov vhodnými OOPP a zabezpečiť ich správne používanie

**Rekonštrukcia ciest a mostov II/526 Devičie – Senohrad a II/527 Dobrá Niva – Senohrad, I. etapa – úseky
v rámci okresu Krupina, Časť B: Cesta II/526 od križovatky s cestou I/66 v ckm 0,000 po ckm 6,291**

DSPRS – SO 526-004.01

Technická správa

Zdroj nebezpečenstva	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie:	Bezpečnostné opatrenia
práca vo výškach	pád a zrútenie lešenia; pád osoby pri zostupe na podlahy lešenia; pád zamestnanca z výšky	pád a zrútenie lešenia v dôsledku pôsobenia vonkajších síl, hlavne vetra, a straty stability, tuhosti hlavne lešení zakrytých plachtami a sieťami; pád osoby pri zostupe (menej pri výstupe) na podlahy lešenia, z rebrikov; pád zamestnanca z výšky : pád lešenára pri montáži resp. pri demontáži jednotlivých prvkov lešenia (rúrok, rámov, podláh a pod.); pád zamestnanca z nezaistených voľných okrajov pracovných podláh lešení; pri práci a pohybe na lešení; pád zamestnanca pri používaní lešenia; pád osoby pri odoberaní bremien dopravovaných el. vŕátkom, žeriavom z nezaistených podláh lešení; pád pri šplhaní a vystupovaní po konštrukčných prvkoch lešenia (nepoužitie rebrika); pád zamestnanca pri zrútení lešenia, prevrátenie nekotveného a pojazdného lešenia; (doplniť a upraviť) podľa podmienok pracoviska - staveniska) Pri zmenenom spôsobe užívania lešenia, ktorý by mohol mať za následok zníženie statickej, funkčnej alebo pracovnej bezpečnosti, sa konštrukcia lešenia musí z týchto hľadísk posúdiť a v prípade nutnosti v potrebnom rozsahu upraviť.	zaistiť, aby konštrukcia lešenia bola vykonaná tak, aby tvorila priestorovo tuhý celok zaistený proti lokálnemu a celkovému vybočeniu, preklopeniu aj proti posunutiu; dbať na vyhotovenie kotvenia o dostatočnej únosnosti, vykonaného rovnomerne po celej vonkajšej ploche lešenia, lešenie zakryté sieťami musí mať kotvenie 2 x únosnejšie ako lešenie nezakryté, lešenie zaplachtované musí mať kotvenie 4 x únosnejšie (podľa dokumentácie zakrývaných lešení); používať len lešenia, ktoré boli ukončené, vybavené a vystrojené podľa prísl. dokumentácie a odovzdané do užívania, hlavne ak je zaistená ich priestorová tuhosť a stabilita uhlopriečnym stúžením a kotvením (popr. vzopretím), ak podlaha je únosná a tesná, jednotlivé prvky podláh sú zaistené proti posunutiu; Kotvenie dielcových, stavebnicových, rámových a pod. lešení musí zabrániť vybočeniu konštrukcie a preto sa musí kotviť každý stĺpik po výške 6 až 8 m (podľa výšky lešenia), pričom u lešení zakrytých (sieťou alebo plachtou) sa musí dĺžka kotvenia znížiť až na polovicu. Priestorová tuhosť a stabilita sa dosahuje spravidla systémom uhlopriečného stúženia v troch vzájomne kolmých rovinách a kotvením alebo vzopretím. Stabilita lešenia proti preklopeniu sa dosahuje : a) kotvením, b) vzopretím, c) pomerom výšky lešenia k najmenšiemu rozmeru jeho základne, popr. záťažou (napr. u pojazdnych a voľne stojacich lešení); zaistiť bezpečné prostriedky pre výstupy na podlahy lešenia; vyžadovať používanie rebrikov pre výstup a zostup i podlahy kovových lešení; zákaz používať vratké a nevhodné predmety pre prácu a ku zvyšovaniu miesta práce (debny, obaly, palety, sudy, vedrá a pod.); dodržiavať zákaz zoskakovania z lešenia (platí aj pre kozové lešenie) a zliezanie po konštrukcii lešenia montáž a demontáž lešenia môžu vykonávať iba zamestnanci so zodpovedajúcou kvalifikáciou (s platným lešenárskym preukazom); vytvoriť podmienky pre zaistenie bezpečnosti práce pri montáži lešenia (vybavenie predpismi, normami, dokumentáciou dielcových lešení, prehliadka, popr. prieskum dodávateľskej dokumentácie hlavne vypracovaním resp. stanovením technologického alebo pracovného postupu v prípade atypických lešení, rekonštrukciou a pod.; vybavenie stavby konštrukciami pre prácu vo výškach a zvyšovanie miesta práce (lešenie, rebriky, materiál, inventárne dielce) a ich dostatočná únosnosť, pevnosť a stabilita; priebežne zaisťovať všetky voľné okraje lešenia od výšky 1,5 m zábradlím so záťažkou alebo použiť inú iná ekvivalentnú alternatívu - odebneenie); používať prídelené OOPP (prostriedky osobného zabezpečenia) pri montáži a demontáži lešenia; * zamedziť prístup k miestam na lešení, kde sa nepracuje a ich voľné okraje nie sú z vážnych príčin zaistené proti pádu; používať lešenie až po jeho ukončení, vybavení a vystrojení (podľa prísl. noriem a podľa prísl. dokumentácie výrobcu) a po odovzdaní do užívania; zaistiť podlahu v poli lešenia kde sa odoberajú bremená dopravované el. vŕátkom aspoň jednotýčovým zábradlím; zaisťovať priestorovú tuhosť lešenia (kotvenie, zavetrovanie); Lešenie sa navhuje s ohľadom na funkčné požiadavky, bezpečnosť zamestnancov, komunálnu bezpečnosť; pokiaľ konštrukčné usporiadanie aj ostatné technické údaje vyplývajú z techn. noriem, typových alebo
	úraz pád zamestnanca pri výstupe a zostupe; pád zamestnanca z vratkých konštrukcií; pád zamestnanca z výšky	pád zamestnanca pri výstupe a zostupe na podlahy a na miesta práce vo výškach; pád z vratkých konštrukcií a predmetov, ktoré nie sú určené pre prácu vo výške ani k výstupom na zvýšené pracovisko; pád zamestnanca z výšky - z voľných nezaistených okrajov staveb, konštrukcií a pod	zaistiť bezpečné prostriedky pre výstupy na zvýšené miesta stavby (rebríky, schodiská, rampy); vyžadovať používanie rebrikov na výstup a zostup a podlahy kovových lešení; dodržiavať zákaz zoskakovania z lešení a zliezania po konštrukciách; zaistiť vybavenie stavby vhodnými prostriedkami a zariadeniami pre zvyšovanie miesta práce; dodržiavať zákaz používania vratkých a nevhodných predmetov pre prácu a pre zvyšovanie miesta práce (debny, obaly, palety, sudy, vedrá a pod.); vytvoriť podmienky pre zaistenie bezpečnosti práce v rámci dodávateľskej dokumentácie hlavne vypracovaním resp. stanovením technologického alebo pracovného postupu; zaistiť vybavenie stavby konštrukciami pre prácu vo výškach a zvyšovanie miesta práce (lešenia, rebriky, materiál, inventárne dielce) a ich dostatočná únosnosť, pevnosť a stabilitu; priebežne zaisťovať všetky voľné okraje stavby, kde je rozdiel výšok väčší než 1,5 m a to jednou z týchto alternatív: a) kolektívnym zabezpečením - t.j. ochrannými alebo záchrannými konštrukciami (zábradlím so záťažkou alebo iná ekvivalentná alternatíva) a to hlavne voľné okraje podláh, nezaistené steny o výške aspoň 60 cm, otvory v obvodových stenách, výťahových šacht, voľné okraje schodiskových ramien a podest, terás, rámp, balkónov, logií a pod.) alebo, b) osobným zaistením (predovšetkým u krátkodobých prác) alebo, c) kombináciou kolektívneho a osobného zabezpečenia; * zamedziť prístup k miestam na strechách, kde sa nepracuje a ich voľné okraje nie sú zaistené proti pádu; zaistiť vypracovanie technologického postupu vrátane riešení BOZP pri vykonávaní náročnejších prác vo výškach, v prípade neziadovania osobného zaistenia je nutné vytvoriť podmienky pre použitie POZ, o.i. vopred určiť miesto úväzu; (ak nie je technol. postup spracovaný stanoví miesta úväzu (kotvenia) POZ zodpovedný zamestnanec); používať ochranné a záchranné konštrukcie (napr. lešenia alebo iná ekvivalentná alternatíva), len pokiaľ bola ich výstavba ukončená, a boli vybavené a vystrojené a po ich odovzdaní do užívania; * zamedziť prístup na miesta, kde sa nepracuje a ich voľné okraje nie sú zaistené proti pádu; zaisťovať zamestnancov vo výškach tam, kde sa nedá použiť kolektívna ochrana, osobným zaistením (POZ) a to napr. pri odoberaní bremien dopravovaných el. vŕátkom, žeriavom na nezaistené podlahy v zastrešených poschodiach, pri zhotovovaní debnení a oddebňovaní, pri práci na strechách a iných krátkodobých prácach vo výške;
	prepadnutie a pád otvormi; prepádnutie, pád osôb po zlomení, zboršení konštrukcií	prepadnutie a pád nebezpečnými otvormi (šachtami, medzerami v podlahách o šírke nad 25 cm); prepádnutie a pád osôb po zlomení, uvoľnení, zboršení konštrukcií, hlavne drevených; následkom ich chybného stavu, preťaženia a pod.; prepádnutie osoby po zlomení drevených prvkov pomocných dočasných podláh a lešení, fošien a podperných nosných hranolov a pod.; zlomenie drevených nosných, podperných prvkov lešení alebo iných pomocných konštrukcií a to vplyvom použitia neekvalitného reziva, hlavne nadmerných chýb, keď je ich rozsah (najčastejšie rozmery viditeľných hrčí, ich umiestnenie a stav) presahuje prípustnú toleranciu a má vplyv na mechanickú vlastnosť dreva a na zníženie pevnosti dreveného prvku pri namáhaní na ohyb a pod.; prepádnutie osoby pri pohybe alebo vynaložení úsilia pri posunutí alebo otočení prvkov pomocnej pracovnej podlahy, podlahového dielca, poklopov a pod.;	nebezpečné otvory v podlahách zaisťovať zábradlím alebo dostatočne únosnými poklopmi; medzera medzi vnútorným okrajom podláh lešenia a priľahlým objektom nesmie byť väčšia než 25 cm; otvory zakrývať súčasne s postupom prác vo výške; poklopy zaisťovať spojkami alebo inými ochrannými prvkami proti vodorovnému posunutiu; poklopy musia byť dostatočne únosné s ohľadom na predpokladané zaťaženie; dbať na výber vhodného a kvalitného materiálu pre nosné prvky pomocných podláh, vylúčiť použitie nadmerno hrčovitého, nahnitého a inak chybného dreva (hranoly, fošne); všetky nosné drevené časti pomocných i trvalých konštrukcií je nutné pred osadením a zabudovaním odborne prehliadnuť; dbať na spoľahlivé zaistenie jednotlivých prvkov podláh a iných dočasných pomocných konštrukcií proti nežiadúcemu pohybu (spájaním, pripávaním a pod.) a správne a súvislé osadenie podlahových dielcov a jednot. prvkov podláh lešenia na zraz; nepreťažovať podlahy ani iné konštrukcie materiálom, sústredením viacerých osôb a pod. (hmotnosť materiálu, zariadenia, pomôcky, náradia vrátane počtu osôb nesmie presahovať povolené normované náhodné zaťaženie konštrukcie);

Príloha č.4 Fotodokumentácia



Obr. Opora O1 - smer Devičie



Obr. Pohľad - smer Bzovík



Obr. Pohľad na vtok