

## Technická správa

**SO ZV 527.01\_04.1**

Rekonštrukcia cesty II/527 v km 75,454 - 85,566

Spevnenie krajnice v úseku cesty II/527 v km 75,557-76,732

## 1 Identifikačné údaje

Názov stavby:	<b>Rekonštrukcia ciest a mostov II/526 Devičie – Senohrad a II/527 Dobrá Niva – Senohrad – II.etapa – úseky v rámci okresu Zvolen</b>
Kraj:	Banskobystrický
Okres :	Zvolen
Katastrálne územie:	Pliešovce
Stavebník:	<b>Banskobystrický samosprávny kraj,</b> Námestie SNP 23, 974 01 Banská Bystrica
Generálny projektant:	<b>REMING CONSULT a.s.,</b> Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava
Správca SO:	Regionálna správa ciest BBSK

## 2 Predmet riešenia

### 2.1 Účel SO

Na ceste II/527 v úseku km 75,557 – 76,732 je lokálne badateľný pokles krajnice cesty. V týchto miestach navrhujeme úpravu cesty riešiť mikropilótovou stenou so šikmými tlakovými mikropilótami v krajnici cesty zakončenou žel. bet stužujúcim oporným múrom.

### 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
- STN EN 1990 Eurokód Zásady navrhovania konštrukcií
- STN EN 1997-1 Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť1: Všeobecné pravidlá.
- STN EN 1998-1 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre pozemné stavby.
- STN EN 1998-2 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 2: Mosty.
- STN EN 1998-5 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 5: Základy, oporné

konštrukcie a geotechnické hľadiská.

- STN EN 206 Betón, Špecifikácia, vlastnosti, výroba, zhoda.
- STN EN 1992-1-1 Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
- STN EN 1991-1 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií – príslušné časti.
- STN EN 1991-2 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 2: Zaťaženia mostov dopravou.
- STN 73 0037 Zemný tlak na stavebné konštrukcie
- STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
- STN 73 1002 Pilótové základy
- STN 73 3050 Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
- STN EN 12715 2003 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Injektáže.
- STN EN 1536 2003 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác– Vrtané pilóty.
- STN EN 1537 2013 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Injektované horninové kotvy
- STN EN 14199 2015 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Mikropilóty.
- STN EN 14487-1 2007 Striekaný betón. Časť 1: Definície, špecifikácia a zhoda
- STN EN 14487-2 2007 Striekaný betón. Časť 2: Zhotovovanie
- STN EN 14490 2012 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Klincovanie.
- STN 736101 Projektovanie ciest a diaľnic.
- STN 73 6133 2010 Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií.
- STN 73 0202 1981 Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Základné ustanovenia.
- STN 73 0203 1985 Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Funkčné tolerancie.
- STN 73 0270 Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Kontrola pozemných stavebných objektov.

*Súčasťou zoznamu sú aj všetky prílohy, zmeny a opravy k uvedeným normám, ktoré sú v platnosti.*

#### **Zoznam použitých TKP a TP**

##### **TKP:**

- tkp Časť 2 Zemné práce
- tkp Časť 10 Záchytné bezpečnostné zariadenia
- tkp Časť 13 Pilóty vrtané
- tkp Časť 15 Betónové konštrukcie všeobecne
- tkp Časť 16 Debnenie, lešenie, povrchová úprava a skruže
- tkp Časť 17 Betonárska výstuž
- tkp Časť 18 Betón na konštrukcie
- tkp Časť 21 Ochrana konštrukcií proti korózii
- tkp Časť 30 Zvláštne zakladanie
- tkp Časť 31 Zvláštne zemné konštrukcie
- tkp Časť 35 Geotech. monitoring pre obj. líniových častí pozem. kom.

## 2.3 Výsledky prieskumov

### 2.3.1 Geologické a geotechnické podmienky

Kedže v predmetnom úseku trasy cestnej komunikácie (v mieste spevnenia krajnice) nebol vykonaný žiadny IG prieskum, najbližšie IG prieskum bol realizovaný na obj. mosta SO 527-037 v km 77,844, ktorý nie je dostačujúci pre návrh mikropilotového prahu, preto **musí byť pred začiatkom stavby zrealizovaný podrobný inžiniersko-geologický prieskum, následne nové statické posúdenie navrhovaného riešenia mikropilotového prahu vychádzajúce z nového IG prieskumu a z výsledkov navrhnuť potrebné opatrenia tak aby k-cia mohla spoľahlivo plniť svoju funkciu!**

#### SO 527-037 rekonštrukcia mosta:

Úryvok zo záverečnej správy – Inžinierskogeologické, geotechnické a hydrogeologické pomery v mieste mostného objektu boli overené jadrovým vrtom VZM-02 (440,62 m n. m.) do hĺbky 7 m a sondami dynamickej penetrácie DPSZ-02 (439,40 m n. m.) a DPSZ-03 (440,10 m n. m.) hĺbky 1,3-2,4 m. Vrt bol situovaný po pravej strane cesty v smere staničenia, v mieste násypu na pravom brehu toku, pri opore smer Pliešovce. Sondy boli realizované po ľavej strane cesty v smere staničenia, v blízkosti obidvoch mostných opôr.

Vrtom VZM-02 bolo overené teleso násypu hrúbky cca 2,5 m tvorené ílom so strednou až vysokou plasticitou F6/CIY, F8/CHY, so suťovými G4/GCY a štrkovými G5/GCY polohami hrúbky 0,10-0,35 m a kameňmi až balvanmi andezitov (hĺbka 0,4-0,6 m). Konzistencia ílov je prevažne pevná, na báze tuho-pevná. Suťové a štrkové polohy tvoria valúny andezitov veľkosti 1-5 cm, obsahu cca 50-60 %. V hĺbke 2,2-2,5 m bola dokumentovaná vrstva znečisteného sivočierneho štrku s olejovým zápachom.

Pod násypom boli v hĺbke 2,5-4,6 m navrtané fluválne štrky ílovité G5/GC a štrky s prímiesou jemnozrnej zeminy G3/G-F, tvorené pevnými, zdravými valúnami andezitov veľkosti 1-12 cm, lokálne nad 15 cm, obsahu v rozmedzí 40-60 %. Fluválne štrky G3/G-F, G1/GW a G2/GP boli overené aj sondou dynamickej penetrácie DPSZ-02 v hĺbke 1,7-2,4 m a sondou DPSZ-03 v hĺbke 0,8-1,4 m. Skúšky dynamickej penetrácie boli ukončené v hĺbkach 1,3-2,4 m z dôvodu výskytu pevných valúnov (balvanov ?) andezitov.

Jadrovým vrtom boli v hĺbke 4,6-7,0 m zistené zvetrané vulkanické brekcie až piesčité tufy, úlomkovité do 2,5-5 cm, max. a ojedinele 10 cm, hrúbky 6-10 cm, charakteru sute s úlomkami pevnosti R3-R4 (Príloha 4 až 6).

Podľa skúšok dynamickej penetrácie môžeme fluválne íly štrkovité F2/CG tuhej konzistencie charakterizovať odvodeným modulom pretvárnosti v intervale  $E_{DPS} = 7,92 - 13,36$  MPa s odporúčanou hodnotou 11 MPa. Od hĺbky cca 0,8 m až 1,7 m je stredne až veľmi uľahnutý ( $I_D = 0,47-0,70$ ) štrk siltovitý G4/GM a štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy G3/G-F charakterizovaný odvodeným modulom pretvárnosti v intervale  $E_{DPS} = 64,19 - 90,14$  MPa s odporúčanou hodnotou 75 MPa. Obidve sondy boli ukončené na balvanitých polohách charakteru štrku zle zrneného G2/GP až štrku dobre zrneného G1/GW charakterizovaného odvodeným modulom pretvárnosti v intervale  $E_{DPS} = 239,53 - 318,83$  MPa s odporúčanou hodnotou 270 MPa.

Hladina podzemnej vody bola zistená vrtom VZM-02 vo fluválnych štrkoch v hĺbke 4,30 m, po ukončení vrtania vystúpila do úrovne 4,05 m pod terénom. V údolí potoka Krupinica je hladina podzemnej vody v hydraulikkej spojitosti s povrchovým tokom.

Koeficient filtrácie štrku s prímiesou jemnozrnej zeminy G3/G-F zistený z krivky zrnitosti  $k_f = 4,88 \cdot 10^{-5}$  charakterizuje zeminu s triedou priepustnosti IV, podľa klasifikácie priepustnosti hornín (Jetel, 1982) ide o mierne priepustné horninové prostredie.

Podľa chemickej analýzy vzorka vody z vrtu VZM-02 tvorí prostredie s veľmi vysokou chemickou agresivitou na oceľ 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 z vrtu predstavuje chemické prostredie bez nebezpečenstva korózie betónu vplyvom chemického pôsobenia.

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.

VZM-02 (440,62 m n. m.)

**Dátum vŕtania: 22.04.2020**

**Most cez potok Krupinica v osade Zábava (ev. č. mosta 527-037)**

**Kvartér**

0,00 – 0,40 m	Násyp opory mosta – silt s nízkou plasticitou F5/CLY s úlomkami hornín do 2-3 cm, poloha sivá, sypká.
0,40 – 0,60 m	Násyp opory mosta – balvan andezitu svetlosivej farby, jemnozrnný, veľkosti nad priemer vrtu, veľmi vysokej pevnosti R1.
0,60 – 1,15 m	Násyp opory mosta – íl s vysokou plasticitou F8/CHY žltohnedý, so sivými a čiernymi šmuhami, pevnej konzistencie.
1,15 – 1,20 m	Násyp opory mosta – suť hlinito-kamenitá G4/GMY, sivej farby, tvorená valúnami veľkosti 2-4 cm, poloha spevnená.
1,20 – 1,35 m	Násyp opory mosta – íl so strednou plasticitou F6/CIY, žltohnedý so škvarou, pevnej konzistencie.
1,35 – 1,55 m	Násyp opory mosta – íl so strednou plasticitou F6/CIY, hnedý, slabo piesčitý, pevnej konzistencie.
1,55 – 1,90 m	Násyp opory mosta – štrk ílovitý G5/GCY, hnedý, tvorený plastickým ílom F6/CI, C8/CH, mäkkej konzistencie a štrkom veľkosti 1-5 cm, obsahu cca 55-60 %.
1,90 – 2,00 m	Násyp opory mosta – balvan andezitu na povrchu hrdzavohnedej farby, na báze s tmavým ílom.
2,00 – 2,20 m	Násyp opory mosta ?? - íl so strednou plasticitou F6/CIY, žltohnedý s čiernymi zátekmi, tuhej konzistencie.
2,20 – 2,50 m	Násyp opory mosta ?? - štrk ílovitý G5/GCY tmavohnedý až čierny veľkosti od 3 cm do priemeru vrtu, obsahu cca 70 %, poloha s olejovým zápachom.
2,50 – 4,60 m	Do hĺbky 2,9 m štrk ílovitý G5/GC, fluviálny, hnedý, tvorený mäkkým ílom so strednou plasticitou a valúnami andezitu veľkosti 1-12 cm, valúny sú pevné, zdravé, zaoblené, obsahu cca 60 %. Do hĺbky 3,0 m balvan pevného zdravého sivého andezitu (R1). Do hĺbky 3,6 m štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy G3/G-F, sivej farby, tvorený valúnami veľkosti 1,5-7 cm, obsahu do 50 %. Výplň je ílovito-piesčitá, poloha mokrá. Do hĺbky 3,7 m balvan andezitu a do 4,0 m sivý štrk veľkosti 2-6 cm. Do hĺbky 4,3 m štrk piesčitý, sivý, tvorený valúnami andezitu veľkosti 1-4 cm, obsahu do 40-50 %, výplň je piesčitá hrubozrnná. Do 4,6 m štrk ílovito-piesčitý hnedastý, veľkosti 2-3 cm, max. a ojedinele 5-6 cm, obsahu cca 40 %.

**Neogén**

4,60 – 7,00 m	Vulkanická brekcia do hĺbky 5,1 m zvetraná, úlomkovitá do 2,5-5 cm, max. a ojedinele 10 cm, charakteru sute. Od hĺbky 5,1 m piesčitá brekcia až tuf, zvetraná, hrdzavosivej farby, úlomkovitá max. nad priemer vrtu, hrúbky 6-10 cm, úlomky strednej pevnosti R3, (pomerne ťažké vŕtanie).
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Hladina podzemnej vody      narazená:      4,30 m p. t.

vystúpená: 4,05 m p. t.

Terénne merania vody: vodivosť =  $1080 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; pH = 7,45; t = 16,6 °C

Výnos vrtného jadra: 0,0 – 7,0 m ~ 95-100 %

Odbery vzoriek

druh	hĺbka (m)	typ vzorky	lab. číslo	STN 72 1001
zemina	3,00 – 3,50	PV	768	G3/G-F
zemina	4,00 – 4,10	výluh	4433/2020	-
voda	4,05	VV	4431/2020	-

### 3 Technické riešenia

#### 3.1 Súčasný stav

Predmetné územie sa nachádza na ceste II/527 v úseku km 75,557 – 76,732. Pokles cesty v úrovni krajnice je lokálne badateľný.

Výška násypu cesty po pôvodný terén tohto úseku dosahuje maximálnu výšku do max 10,5 m , so sklonom max do 32°. Celková dĺžka upravovaného úseku cesty je 970 m.

#### 3.2 Navrhované riešenie

V rámci spevnenia krajnice násypu, resp. prepadnutej vozovky, sa v návrhu riešenia zohľadňujú ekonomické, priestorové aj časové možnosti realizácie v danom úseku. Z možných riešení sa ako najvhodnejší zdá variant zachytenia svahu pomocou železobetónového múrika, ktorý vytvára sprisahajúci prvok pre oceľové mikropilóty.

#### 3.3 Technický popis riešenia:

Vzhľadom na stav krajnice násypového telesa, priestorové možnosti realizácie stavby a stabilitných výpočtov navrhujeme úpravu krajnice násypu cesty riešiť mikropilótovou stenou so šikmými tlakovými mikropilótami v krajnici cesty zakončenou žel. bet stužujúcim oporným múrom. Stena a súčasne založenie oporného múra je navrhnuté realizáciou dvojradovej mikropilótovej steny na krajnici cesty so šikmými tlakovými mikropilótami. Hlavy mikropilót budú v úrovni cesty ukončené železobetónovým múrom výšky cca 1,05 m, do ktorého budú uchytené i šikmé mikropilóty

V pozdĺžnom smere sú pilóty vzdialené osovo 1500 mm. ŽB múry sú konštrukcie triedy C30/37 vystužené rebierkovou oceľovou výstužou triedy B500B.

Na korune múra bude uchytené zábraditeľné zvodidlo.

#### 3.4 Mikropilótová stena

Mikropilótová stena respektíve založenie oporného múra je navrhnuté pomocou dvojradovej steny z injektovaných mikropilót  $\varnothing 156$  mm s výstužnou manžetovou oceľovou trúbkou  $\varnothing 89/10$  mm z ocele akosti S 355, dĺžky 6,0 m s koreňovou časťou 5,5 m, 0,5 m časť bude zabetónovaná v stužujúcom venci. Mikropilóty sú pôdorysne rozmiestnené v zmysle výkresovej časti PD po 1,5 m v 2 radách vzdialených 0,75 m od seba. Mikropilóty budú opatrené centrátormi z  $\varnothing$  E6 v osových vzdialenostiach max 2,0 m pre zabezpečenie dôkladného krytia a vytvorenia cementového kameňa ako ochrany oceľovej výstužnej trubky.

Na prenesenie zaťaženia z mikropilóty do základu múra sú mikropilóty opatrené takzv. hlavami mikropilót. Zakotvenie respektíve zachytenie horizontálnych síl mikropilótovej steny je navrhnuté pomocou šikmých mikropilót  $\phi 156$  mm s manžetovou výstužnou trubkou  $\phi 89/10$  mm z ocele S355 dĺžky 6,0m (koreň 5,5 m) so sklonom  $30^\circ$  od zvislice a dĺžky 6,0m (koreň 5,5 m) so sklonom  $5^\circ$  od zvislice. Šikmé mikropilóty sú navrhnuté ako injektované po celej dĺžke koreňa vo vzdialenosti po 1,50m. Šikmé tlakové mikropilóty sa po ich zainjektovaní opatria tlakovými hlavami pozostavajúcimi z oceleovej dosky 250x250x10 mm s trojuholníkovými výstuhami 70x70x6 mm, privarenej k trubke mikropilót. Všetky prvky hlavy sa pripoja ku výstužnej trubke mikropilóty kútovejmi zvarmi hr. 6 a 9 mm po celej dĺžke.

Mikropilóty je nutné injektovať po celej ich dĺžke koreňa po jednotlivých etážach vo vzdialenosti 0,5 m. Na dosiahnutie požadovaných únosností je potrebné dosiahnuť min. injekčný tlak 1,5 MPa v každej etáži, okrem etáži pri povrchu terénu do hĺbky cca 1,5 m, kde je nutné sledovať deformácie terénu v okolí vrtu a vytekanie zmesi na terén, v prípade spozorovania deformácie resp. vytekanie zmesi, je potrebné okamžite injektáž prerušiť a tým je injektáž ukončená.

Prípadné odchýlky od navrhovaného postupu injekčných prác budú riešené zodpovedným projektantom priamo na stavbe, na základe výsledkov injektáže prvej zabudovanej mikropilóty.

Krytie výstuže mikropilóty bude zabezpečené cementovým mliekom a tlakovou injektážou prostredia. Mikropilóty budú realizované z pracovnej úrovne tvorenou jestvujúcou úrovňou komunikácie, z tohto dôvodu budú mikropilóty s hluchým predvrtom. Aby bolo možné vykonávať injektáž v projektovanej hĺbke časť „hluchého“ predvrtu dĺžky cca 0,5 m, tento sa vystrojí PVC rúrou  $\phi 90$  mm, ktorá sa navlečie na oceľovú trubku mikropilóty.

Po vykonaní injektáže PVC rúry budú odstránené v nasledujúcom odkope.

### 3.4.1 Technológia výroby mikropilót

Výroba mikropilót bude pozostávať z nasledovných úkonov:

- odvrtanie vrtu pre mikropilótu z upravenej pracovnej plošiny
- zálievka vrtu
- zapustenie výstuže mikropilóty do vrtu
- injektáž mikropilóty

VRTY vrtnými korunkami priemeru 156 mm s použitím vzduchového výplachu respektíve vrtanie duplex  $\phi 159$ mm.

ZÁLIEVKA VRTU sa urobí do zapaženého vrtu cementovou zmesou  $w = 0,5$  ( 100 kg cementu a 50 l vody ) pomocou injekčnej trubky smerom zospodu nahor tak, aby sa z vrtu vyplavil zvyšok vrtného kalu. Zálievku možno ukončiť až vtedy, keď z vrtu bude vytekať len čistá cementová zmes.

ZAPUSTENIE VÝSTUŽE MIKROPILÓTY sa urobí do zapaženého a zaliateho vrtu. Zapúšťanie sa vykoná pomocou vrtnej veže. Po zapustení výstuže do vrtu sa pažnica vytiahne.

INJEKTÁŽ MIKROPILÓTY sa vykoná po zatuhnutí zálievky /cca 12-24 hod/ pomocou dvojitého obturátora. Injektovať sa bude cez manžety umiestnené vo vzdialenosti 0,5 m v koreňovej časti mikropilóty.

Na výrobu injekčnej zmesi sa použije cement CEM II/B - S 32,5 R . Bude použitá injekčná zmes s vodným súčiniteľom  $w=0,5$  /100kg cementu a 50 l vody = 86 l zmesi /. Do každej etáže je potrebné načerpať min. 40 l cementovej zmesi  $w = 0,5$  podľa geologických podmienok. Injektáž mikropilót je do 4,5 MPa. Pri nízkych injekčných tlakoch (do 0,8 MPa) a vysokej spotrebe zmesi je potrebné injektáž prerušiť a pokračovať po zatuhnutí zmesi.

Požadovaný min. injekčný tlak pre dosiahnutie potrebných únosností mikropilót je 1,5 MPa

v každej etáži okrem etáži pri povrchu terénu do hĺbky cca 1,5 m, kde je nutné sledovať deformácie terénu v okolí vrtu a vytekanie zmesi na terén, v prípade spozorovania deformácie resp. vytekanie zmesi, je potrebné okamžite injektáž prerušiť a tým je injektáž ukončená.

#### **Injekčná (zálievková) zmes :**

Na výrobu injekčnej zmesi sa použije cement portlandský struskový CEM II/B - S 32,5 R. Bude použitá injekčná zmes s vodným súčiniteľom  $w=0,5$  /100kg cementu a 50 l vody = 86 l zmesi /.

Zloženie injekčnej zmesi je  $w=0,5$  t.j. 500 litrov vody

1000 kg cement CEM II/B - S 32,5 R

- cementová zmes musí spĺňať tieto parametre pre  $w=0,5$ :

viskozita March: min. 48 sekúnd

objemová hmotnosť : 1,73 t/m<sup>3</sup>

odstoj vody : 5 %

pevnosť v prostom tlaku na valčeku po 28 dňoch : min. 15 MPa

### **3.5 Stupujúci oporný múr**

Hlavy mikropilót steny budú v úrovni cesty ukončené železobetónovým stupujúcim uholníkovým múrikom zo železobetónu C30/37 o rozmeroch 1,25 x 1,10 m a zhotoví sa na podkladovom betóne C12/15 hr. 100 mm šírky 1,40 m po zrealizovaní pilótovacích prác.

Základ oporného múra je z betónu C 30/37 – XC4, XD1, XF2, (SK) – Cl 0,2 – Dmax 16, STN EN 206 na podkladovom betóne hr 10 cm C 12/15 – X0 (SK) – Cl 0,4 – Dmax 16, STN EN 206. Výstuž múra je z bet. ocele B 500B.

Vzhľadom na morfológické pomery základová škára a koruna múra v pozdĺžnom smere sledujú niveletu cesty.

Múr je z pohľadového betónu C30/37 – XC4, XD1, XF2, (SK) – Cl 0,2 – Dmax 16, STN EN 206 a výstuže z ocele ocele B 500B a dosahuje výšku 0,25 m. Pohľadový betón bude hladký.

Múr je členený na jednotlivé dilatačné celky dĺžky cca 10,0 m a 5,0 m. V dilatácii hr 20 mm sa použije gumené tesnenie a na výplň polystyrén. Líc škáry sa vyplní trvale pružným tmelom.

Rub oporného múra bude izolovaný 1x penetračným náterom a 2x asfaltovým náterom za studena. Za oporným múrom bude pri základovej škáre osadená pozdĺžna drenáž za rubom múra ( PVC drenáž  $\varnothing$  100 mm). Vyvedenie pozdĺžnej drenáže bude prepichom cez múr pred múr do krátkych dláždených rigolov na svahu.

Múr sa po zhotovení obsype z lícnej strany zásypom v sklone cca 1:2 a výkop pre pracovnú plošinu pri rube múra sa vyplní po úroveň pláne vhodnou zhutnenou zeminou ID = 0,85.

Na korune múru bude ukotvené oceľové zábradelné zvodidlo, trieda zadržania H2 v antikorošnej ochrane s osadením stĺpikov po 2,0 m na kotevných platniach.

Prevedenie a povrchová úprava zvodidla bude v súlade s TP 068 MDVRR SR Protikorošná ochrana oceľových konštrukcií mostov, prostredie C3 a v súlade s TKP.

Kotevné dosky zvodidla je potrebné podlať polymérmaltou hr. 10 mm.

### **3.6 Odvodnenie múra**

#### **3.6.1 Hĺbkové odvodnenie**

Z poza rubu stupujúceho oporného múra bude odvodnenie podzemnej vody cez prichytený jednostranný filtračno-drenážny geokompozit, ktorý bude zvedený k pozdĺžnej drenáži za rubom múra ( PVC drenáž  $\varnothing$  100 mm).

Voda z pozdĺžnej drenáže bude vyústená navrhnutými prepichmi  $\varnothing$  100 mm cez veniec s vyústením pred múr do krátkého rigola šírky 550 mm s následným vyústením na svah.

Parametre geokompozitu z prvovýroby ( nie recyklát) : drenážne PP jadro + jednostranná filtračná geotextília, minimálna plošná prietočnosť 1,5 l/m.s pri 20 kPa,  $i=1,0$ , podľa EN ISO 12958.

### 3.6.2 Povrchové odvodnenie

Povrchové vody bez problémov pretečú cez žb. prah.

## 3.7 Antikorózna ochrana a povrchová úprava konštrukcií

Všetky oceľové časti, ktoré budú v styku s atmosférickými vplyvmi, budú chránené v súlade s TP 068 MDVRR SR – Protikorózna úprava oceľových konštrukcií mostov, prostredie C3 a v súlade s TKP.

- Zvodidlo bude opatrené:
  - stupeň prípravy povrchov Sa 2½ / Be sweeping
  - 1x žiarové zinkovanie ponorom 100 µm podľa STN EN ISO 1461
  - 1x MN EP 100 µm
  - 1x VN PUR 80 µm (podľa požiadaviek správcu objektu )

Antikorózna ochrana trubky mikropilóty bude zabezpečené cementovou zálievkou a tlakovou injektážou prostredia.

Protikorózna ochrana železobetónových konštrukcií bude zabezpečená s min. krytím výstuže 50 mm.

### Povrchové úpravy betónov

Viditeľné plochy základov budú mať pohľadový betón kategórie **cc**, ostatné viditeľné plochy múra budú z hladkého pohľadového betónu kategórie **cd** a všetky neviditeľné plochy kategórie **aa** v zmysle TKP – 16 (vydané MDVRR SR 2013).

V pohľade drieku múrika je navrhnutý hladký pohľadový betón.

## 3.8 Zemné práce

Realizácia mikropilót bude prebiehať z jestvujúcej úrovne cesty, následne pred vyhotovením objektu múra bude potrebné zrealizovať hrubé terénne úpravy - výkopy a čiastočne násyp, po úroveň základovej škáry múra. Odkope sa časť krajnice do hĺbky cca 0,9 m podľa výkresovej dokumentácie. Minimálna šírka pracovnej úrovne je cca 2,0 m. Sklon dočasného výkopu je navrhnutý v sklone 2:1. Po zhotovení múra sa za rubom múra zrealizuje zhutnený zásyp po pláň cesty. Na zásyp za rubom múra sa použije dovezená štrkodrava 16-32. Zásyp pod aktívnou zónou bude realizovaný po vrstvách s následným zhutnením ručným zhutňovacím zariadením s mierou zhutnenia za rubom  $I_{D,min} = 0,85$ .

### Aktívna zóna:

Aktívna zóna pod pláňou má hrúbku 0,50 m pod konštrukčnou pláňou vozovky. Aktívna zóna bude budovaná z nenamrzavého materiálu. Požadovaná miera zhutnenia v aktívnej zóne je  $D \geq 100$  resp. 102% PS u súdržnej zeminy alebo  $I_D = 0,85$  u nesúdržnej zeminy, modul pretvárnosti  $E_{def,2}$  na konštrukčnej pláni = 100 MPa, pomer  $E_{def,2} / E_{def,1} \leq 2,5$ .

Po realizácii múra a zásypu za rubom múra sa základ múra v líci obsype hutneným spätným zásypom  $I_{D,min} = 0,80$  v sklone 1:2 a konce múra sa obsypú hutneným násypom v sklone 1:1 s plynulým napojením na jestvujúci svah na začiatku a konci úpravy cesty.



## **4 Požiadavky na postup stavebných prác, údržbu, bezpečnostné predpisy**

### **4.1 Osobitné podmienky pre realizáciu**

Zhotoviteľ objektu je povinný zo zákona (stavebný zákon) 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, hygienické požiadavky, 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.

### **4.2 Hlavné zásady postupu výstavby**

Vzhľadom na náročnosť inžinierskogeologických a priestorových pomerov je potrebné dodržať nasledovný postup prác :

1. Zriadenie dočasného dopravného značenia, vytýčenie osi mikropilót na jestvujúcej úrovni cesty
2. Realizácia mikropilót
3. Vybúranie povrchu vozovky a vybúranie vrstiev vozovky v mieste výkopu pre múr, demontáž zábradlia
4. Výkop časti cesty pre realizáciu stužujúceho múra v hlavách mikropilót
5. Zhotovenie žel.bet. múra a rímsy múra, izolačné nátery rubu múra
6. Drenáž múra a definitívny zásyp za rubom múra po pláň
7. Realizácia čiastočného cestného telesa, obsyp múra v päte a na koncoch
8. Realizácia krátkych odvodňovacích rigolov v päte múra v mieste vyústenia drenáže
9. Montáž zvodidla
10. Ostatné práce

### **4.3 Požiadavky na prevádzku a údržbu**

Navrhovaný objekt vyžaduje náležitú údržbu, ktorá zahŕňa predovšetkým nasledovné činnosti:

- údržba zelene, likvidácia buriny, kosenie trávnych porastov v blízkosti múra
- starostlivosť o zatrávnené plochy
- údržba odvodňovacieho systému (čistenie výustí)
- údržba objektu (kontrola a údržba dilatácií, oceľových konštrukcií)

### **4.4 Ochrana životného prostredia a nakladanie s odpadmi**

Stavba, vrátane všetkých súčastí, musí plne rešpektovať ustanovenia platných predpisov týkajúcich sa zložiek životného prostredia vrátane ochrany prírody a krajiny. Nakladanie so vzniknutými odpadmi sa bude riadiť platnými predpismi pre oblasť odpadového hospodárstva.

Podrobnejšie je problematika životného prostredia vrátane bilancie predpokladaných odpadov vyprodukovaných počas stavebných prác spracovaná v časti N projektovej dokumentácie Vplyv stavby na životné prostredie.

### **4.5 Ochrana zdravia a bezpečnosť pri práci**

Stavebné práce musia byť vykonávané v súlade s právnymi a ostatnými predpismi na zaistenie BOZP, najmä ustanovení:

- Zákon NR SR č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,

- NV SR č. 396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko,

- Vyhláška MPSVaR SR č. 147/2013 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností

- Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení, ako aj ustanovení ostatných platných bezpečnostných predpisov, technických noriem (STN, TNŽ, EN) a Nariadení vlády SR vydaných na zaistenie BOZP a technických zariadení platných v čase realizácie predmetnej stavby pri všetkých vykonávaných činnostiach.

- Stavebné práce musia byť vykonávané podľa „Plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci“ vypracovaného v zmysle NV SR č. 396/2006 Z.z.. Objednávateľ, ako stavebník, poverí jedného koordinátora dokumentácie alebo viacerých koordinátorov dokumentácie podľa § 3 NV SR č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko, ktorý bude koordinovať vypracovanie plánu BOZP (v zmysle NV SR č.396/2006 Z.z.) so zhotoviteľom ešte pred zriadením staveniska. Pred začiatkom stavby predloží vybraný zhotoviteľ stavebných prác k posúdeniu na BBSK.

- Cieľom „Plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci“ je zaistenie bezpečnej práce pri zodpovedajúcich hygienických podmienkach pre všetkých zamestnancov zhotoviteľa a podzhotoviteľov v priestore staveniska pri dosiahnutí bezpečnej realizácie projektu. Zvláštna pozornosť musí byť venovaná preventívnym činnostiam na zabránenie výskytu úrazov. Cieľom projektu je tiež zabránenie nehodám a realizácia stavby bez výskytu evidovaného pracovného úrazu.

Podľa príslušnej špecifikácie sa na určené technické zariadenia vzťahujú podmienky vyhlášky MDPT č. 205/2010 Z.z. o určených technických zariadeniach a určených činnostiach a činnostiach na určených technických zariadeniach, ktoré musí zhotoviteľ stavebných prác dodržiavať a spĺňať.

Zhotoviteľ stavebných prác musí zabezpečiť zamestnancom, ktorí budú obsluhovať resp. majú vykonávať činnosť na elektrických zariadeniach v súvislosti so stavebnými úpravami predmetnej stavby príslušnú kvalifikáciu v zmysle noriem STN 34 3100:2001 a STN 34 3109:1972 resp. zodpovedá za jej platnosť.

Zhotoviteľ stavebných prác je zodpovedný a povinný za správne a sústavné zisťovanie nebezpečenstiev a ohrození, posudzovať riziko a vypracovať písomný dokument o posúdení rizika pri všetkých pracovných činnostiach a okamžité prijatie adekvátnych opatrení (technických, organizačných, OOPP) na zaistenie BOZP.

V nadväznosti na hodnotenie rizík dodávateľ stavebných prác zodpovedá za pridelenie účinných osobných ochranných pracovných prostriedkov zamestnancov v zmysle NV SR č. 395/2006 Z. z..

Počas realizácie stavených prác musí zhotoviteľ stavebných prác vhodným spôsobom zabezpečiť ochranu a vytvoriť bezpečné podmienky pre pohyb verejnosti, zamestnancov, polície a dopravcov s vyznačením bezpečných trás pohybu v miestach dotknutých stavebnými úpravami.

Pri všetkých inžinierskych sieťach (v energetike, plynárstve a telekomunikácií) sa musia práce vykonávať tak, aby boli dodržané príslušné ochranné pásma. Pri prácach v ochrannom pásme sa musia dodržiavať príslušné predpisy a podmienky správcov, resp. si vyžiadať dozor počas výstavby.

Počas realizácie stavebných prác musí zhotoviteľ stavebných prác dodržiavať ustanovenia Vyhlášky MŽPSR č. 532/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.

Vyhotovenie elektromontážnych prác musí zodpovedať platným bezpečnostným a prevádzkovým predpisom a použitý materiál platným normám. Akékoľvek zmeny a doplnky projektovej dokumentácie musia byť vopred konzultované a písomne odsúhlasené jej spracovateľom.

„Montáž, opravy, údržbu, rekonštrukcie, revízie, skúšky a overovanie spôsobilosti určených technických zariadení môžu vykonávať len fyzické osoby alebo právnické osoby na základe oprávnenia udeleného bezpečnostným orgánom.“

Zhotoviteľ je povinný, pred uvedením určeného technického zariadenia do prevádzky, vykonať východiskovú revíziu elektrického zariadenia revíznym technikom s dráhovým osvedčením a zabezpečiť overenie a schválenie spôsobilosti zariadenia na prevádzku podľa § 16 ods. 3 zákona č. 513/2009 Z. z., zároveň musí vykonať aj ďalšie revízie, skúšky a merania vyplývajúce z príslušných predpisov. Prevádzkovateľ bude vykonávať pravidelné revízie podľa STN 33 1500:1990 a STN 33 2000-6:2007 v lehotách podľa vyhlášky č. 205/2010 Z. z.. Údržbu a pravidelné revízie na elektrických zariadeniach v prevádzke zabezpečí prevádzkovateľ u odborne spôsobilej organizácie.

Vstup na stavenisko a do obvodu stavby budú mať len vozidlá a mechanizmy zhotoviteľa riadne označené s povolením vstupu a vozidlá slúžiace pre zabezpečenie nevyhnutnej prevádzky počas výstavby. To isté bude platiť aj pre pohyb osôb po stavenisku resp. v obvode stavby. Hranice staveniska musia byť viditeľne označené.

Mimoriadnu pozornosť je potrebné venovať všetkým prácam v blízkosti podzemných a nadzemných vedení a tým predísť ich poškodeniu, resp. ublíženiu pracovníkov na zdraví. Všetky prekážky treba označiť, za zníženej viditeľnosti osvetliť.

Pred začiatkom prác na realizácii časti stavby musia byť všetci pracovníci poučení o ochrane zdravia a bezpečnosti práce na stavenisku.

V Bratislave, 10/2020

Mgr. Silvia Hudečková