



OBJEDNÁVATEĽ



NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ

ZHOTOVITEĽ DOKUMENTÁCIE NA STAVEBNÉ POVOLENIE		
GEOCONSULT S.R.O.		
MILETIČOVA 21, P.O.BOX 34, 820 05 BRATISLAVA 25		
HL. INŽ. PROJ. Ing. Marek GOLÁB <i>Golab</i>	VED. ÚSEKU Ing. Peter ŽIAK <i>Žiak</i>	ČÍS.ZÁK. 1347/1214

DOKUMENTÁCIA NA STAVEBNÉ POVOLENIE 224-00

ZÁKAZKA			
DIAĽNIČNÝ PRIVÁDZAČ LIETAVSKÁ LÚČKA - ŽILINA		GEOstatik a.s. Kragujevská 11 010 01 Žilina	
ČASŤ STAVBY 224-00 ZÁRUBNÝ MÚR - VĽAVO KM 3,320-3,655			
PRÍLOHA TECHNICKÁ SPRÁVA		STUPEŇ DSP	ČÍSLO ZÁKAZKY 1 04 14
OBJEDNÁVATEĽ NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.		OKRES ŽILINA	
HLAVNÝ INŽ. PROJ. Ing. Marek GOLÁB <i>Golab</i>	TECH. KONTROLA Ing. Jana HOLUBČÍKOVÁ <i>Holubc</i>	SÚRADNICOVÝ SYSTÉM JTSK	KATASTRÁLNE ÚZEMIE: LIETAVSKÁ LÚČKA
ZODP. PROJ. Ing. Ľubomír KOLÁR <i>Kolár</i>	VED. ÚSEKU Ing. Jana HOLUBČÍKOVÁ <i>Holubc</i>	VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv	ČÍSLO PRÍLOHY 1
VYPRACOVAL Ing. Ľubomír KOLÁR <i>Kolár</i>	DÁTUM 05.2014	FORMÁT A4	SÚPRAVA

DOKUMENTÁCIA NA STAVEBNÉ POVOLENIE (DSP) TECHNICKÁ SPRÁVA

OBSAH.....	
1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE ČASTI STAVBY	2
2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE	2
3. PODKLADY.....	3
4. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY.....	3
5. TECHNICKÉ RIEŠENIE.....	6
5.1. Veľkopriemerové pilóty	7
5.2. Mikropilóty	7
5.3. Kotvenie pilót a mikropilót.....	8
5.4. Obklad múru	9
5.5. Hĺbkové odvodnenie	10
5.6. Povrchové odvodnenie	11
6. ZEMNÉ PRÁCE	11
7. VYTÝČENIE OBJEKTU	11
8. OSTATNÉ PRÁCE.....	11
9. BEZPEČNOSŤ PRI PRÁCI.....	11
10. MONITORING.....	12
11. POSTUP PRÁČ	13
12. SÚVISIACE ČASTI STAVBY	13

TECHNICKÁ SPRÁVA (DSP)

Časť stavby: 224-00 – Zárubný múr - vľavo km 3,320-3,655.

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE ČASTI STAVBY

Názov stavby :	Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina
Názov časti stavby :	224-00 – Zárubný múr - vľavo km 3,320-3,655.
Kraj :	Žilinský
Katastrálne územie :	Lietavská Lúčka
Druh stavby :	Novostavba
Stupeň dokumentácie :	Dokumentácia na stavebné povolenie
Objednávateľ :	Národná diaľničná spoločnosť a.s. Mlynské Nivy 45 821 09 Bratislava
Projektant :	Geoconsult s.r.o., Miletičova 21, P.O.Box 34 820 05 Bratislava 25
Hlavný inž. projektu:	Ing. Marek Goláb
Projektant časti stavby :	GEOstatik a.s., Kragujevská 11, 010 01 Žilina
Zodpovedný projektant :	Ing. Ľubomír Kolár
Vypracoval :	Ing. Ľubomír Kolár

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Vypracovaná projektová dokumentácia rieši dokumentáciu v etape pre stavebné povolenie (DSP) na časť stavby 224-00 – Zárubný múr- vľavo km 3,320-3,655, stavby Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina.

Uvedená časť stavby 224-00 – Zárubný múr- vľavo km 3,320-3,655 - začiatok v km 3,327 42 a koniec v km 3,652 42 privádzača je navrhnutý v dĺžke cca 334 m.

Časť stavby je navrhnutá ako paženie hlbokého zárezu ľavej strany privádzača a je situovaná v pravých svahoch údolia Rajčanky nad areálom cementárne Lietavská Lúčka, východne od nej v časti ílové v stabilnom území.

3. PODKLADY

- Dokumentácia na stavebné povolenie, (Diaľničný privádzač - Lietavská Lúčka - Žilina, objekt 224-00 Zárubný múr – vľavo km 1,110-1,425, DSP- GEOCONSULT Bratislava, 2006)
- pracovné podklady DSP (GEOCONSULT Bratislava, 2014)
- Podrobný inžinierskogeologický prieskum, D1 Hričovské Podhradie - Lietavská Lúčka , Privádzač Žilina, GEOFOS s.r.o. Žilina, 1998).
- Podrobný inžinierskogeologický prieskum, Diaľničný privádzač - Lietavská Lúčka - Žilina, GEOFOS s.r.o. Žilina, 2006).

4. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY

Časť stavby 224-00 bude realizovaná v komplexe polygenetických ílov, terasových sedimentoch vysokej terasy a v prevažne v intenzívne zvetraných až zvetraných horninách paleogénu. Iba okrajové úseky budú zahĺbené do súvrstvia mezozoickej pestrej slieňovcovo-vápencovej formácie.

Inžinierskogeologické pomery v predmetnom úseku boli overené prieskumnými dielami TP-6 až TP –11 , JP-6 až JP-9, PM-5, PM-6, PM-7, K-2, a boli zistené nasledovné litologické formácie :

- 1) formácia kvartérnych pokryvných útvarov s komplexmi :
 - komplex deluviálnych sedimentov
 - komplex polygenetických sedimentov
 - komplex terasových sedimentov vysokej terasy
- 2) formácia hrubodetritických sedimentov bazálneho paleogénu
- 3) formácia flyšových sedimentov paleogénu
- 4) pestrá pieskovo-slieňovcovo-vápencová formáciu (mezozoikum)

Komplex deluviálnych sedimentov sa vyskytuje v začiatku a na konci objektu do km 1,11 a od km 1,4 a sú zastupené:

- deluviálne íly so strednou, pevažne s vysokou plasticitou,
- ílovité sute (kamenito-ílovité sute),
- ílovito-kamenité sute.

Na väčšine územia povrchovú vrstvu svahových sedimentov reprezentujú **deluviálne íly**. Íly sú prevažne hnedé, hnedosivej farby, s prímiesou ostrohranných úlomkov karbonátov, ktoré sú na povrchu navetrané až zvetrané, prevažne do veľkosti 10-30 mm, maximálne do 60 mm, obsahu do 10-40 %. Deluviálne íly sú typu CH, CI, CS. Sú stredne až vysokoplastické, tuhej až pevnej konzistencie ($I_c=0,83-1,17$).

Najrozšírenejším inžinierskogeologickým typom sú **ílovité sute** (kamenito-ílovité sute) a **kamenité sute (ílovito-kamenité sute)**. Zastúpenie sutí je veľmi nerovnomerné.

Sute ílovité (kamenito-ílovité) sú prevažne hnedé, hnedosivé, lokálne hnedožlté. Obsahujú ostrohranné úlomky do veľkosti 10-40 mm, ojedinele do 60-100 mm, obsahu do 8-54 %, lokálne až 50 %, v priemere 33 %. Sute ílovité zatriedime do skupiny **ílov štrkovitých (F2/CG)**, tvorené ílom so strednou až vysokou plasticitou ($w_L=37-56\%$, $I_p=17-33\%$), tuhej aj pevnej konzistencie ($I_c=0,72-1,31$).

Sute kamenité (ílovité-kamenité) sú hnedé, hnedosivé, lokálne hnedočervené. Sú tvorené s ostrohrannými úlomkami slienitých vápencov, slieňovcov, vápencov s hustou sieťou kalcitových žiliek. Veľkosť úlomkov a zŕn > 2 mm je do 20-40, maximálne do 60-80 mm, ojedinele až do 100-200 mm, obsahu v rozpätí 43-78 %, v priemere 55 %. Podľa laboratórnych rozborov mechaniky zemín ich zatriedime medzi štrky ílovité (G5/GC) s

polohami štrkov s prímесou jemnozrnnej zeminy (G3/GF). Výplň tvorí íl s nízkou až vysokou plasticitou ($w_L=26-65\%$, $I_p=9-39\%$), pevnej konzistencie ($I_c=1,25-1,38$).

Komplex polygenetických sedimentov bol vyčlenený ako najvyšší pokryv rovne nad obcou Lietavská Lúčka, časť Ílové, v km privádzača 1,11-1,40. Ich mocnosť je do 2,5 až 7,2 m (TP-10). Polygenetické sedimenty sú prevažne tvorené ílom s vysokou plasticitou (F8/CH), lokálne v polohách až ílom s veľmi vysokou plasticitou (F8/CV) ($w_L=35-79\%$, $I_p=17-51\%$). Iba ojedinele boli overené íly so strednou plasticitou (F6/CI). Sú prevažne tuhej, lokálne pevnej konzistencie ($I_c=0,75-1,08$), nasýtené vodou ($S_r=88,69-99,84$).

Terasové sedimenty vysokých terás v km privádzača 1,16-1,40 (JP-7, PM-6 a TP-7 až TP-10) sú zastúpené povrchovou vrstvou ílov piesčitých až pieskov ílovitých o mocnosti 0,5 m (TP-7) až 2,5 m (TP-8), s prechodom do ílov štrkovitých. Íly sú lokálne aj ako šošovky vo vrstve štrkov (TP10) do mocnosti 0,5-0,7 m charakteru ílov so strednou až vysokou plasticitou (F6/CI až F8/CH), pevnej konzistencie, s prímесou ojedinelých skôr úlomkov výhradne tvorených karbonátmi do veľkosti 3-20 mm, ojedinele do 30 mm, obsahu do 30 %, nedotýkajú sa. Terasové sedimenty boli zistené do hĺbky 7,9 m (TP9) až 10,8 m (TP-10). Tvoria súvislú, nerovnomerne mocnú polohu o mocnosti 3,6-4,8 m.

Íly sú prevažne so strednou až vysokou plasticitou ($w_L=38-72\%$, $I_p=15-44\%$), tuhej až pevnej konzistencie ($I_p=0,77-1,27$). Obsahujú premenlivý obsah zŕn z rozložených valúnov granitov, ktorý spôsobuje lokálny prechod do ílov piesčitých (F2/CG) až ílov štrkovitých, pevnej konzistencie. Veľkosť valúnov je do 3-20, maximálne 60-100 mm, obsahu do 30 –40%.

Bazálnu polohu terasy tvorí komplex pieskov ílovitých (S5/SC) s prechodom do štrkov, prevažne ílovitých (G5/GC). Sedimenty sú hnedé, hrdzavohnedé, s obsahom stredne až dokonale opracovaných valúnov veľkosti do 20 mm, maximálne 60-150 mm. Obsah frakcie nad 2 mm je 27-72 %, v priemere 37 %. Výplň tvorí íl piesčitý, pevnej konzistencie. V bazálnych častiach obsahujú úlomky karbonatických brekcií. Úlomky sú nad priemer vrtu (TP-9,TP-10).

Terasové štrky vysokej terasy v čase prieskumu boli zväčša suché, avšak sezónne, hlavne na jar pri topení snehovej pokrývky môžu byť aj výrazne zvodnené. Hladina podzemnej vody v nich bola narazená iba lokálne na báze vrstvy, s voľnou, vo vrte TP-7 s napätou hladinou. Ich priepustnosť podľa zrnitosti a hlavne stupňa zaílovania zodpovedá rádovým hodnotám $k_f=4,6 \cdot 10^{-5}-4,2 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$.

Formácia detritických sedimentov bazálneho paleogénu

V km 1,11-1,45 boli v podloží kvartérnej formácie overené sedimenty paleogénu. Na južnom okraji úseku (vrt TP-6) boli zastúpené eróznym zvyškom transgresívneho bazálneho paleogénu.

Súvrstvie je tvorené drobnozrnými zlepenkami až brekciami, siltovcami. Celá poloha bola intenzívne zvetraná, do hĺbky 7,4 m p.ú.t. až rozložená charakteru ílu s vysokou plasticitou F8/CH ($w_L=67\%$, $I_p=45\%$), tuhej konzistencie ($I_p=0,71$), žltej, hnedožltej farby s obsahom zvetraných úlomkov karbonátov do 5-20 mm, obsahu do 30 %.

Smerom do hĺbky (od cca 4,0-6,1 m) s prechodom do **sute ílovitej, nasýtenej vodou**, na základe laboratórnych rozborov charakterizované ako íl štrkovitý F2/CG ($w_L=25-37\%$, $I_p=9-20\%$), tuhej až pevnej konzistencie ($I_p=0,80-1,42$), tvorenej ílom **so strednou plasticitou až ílom piesčitým, tuhej konzistencie** (4,7-5,2 m; 5,5-6,1 m) a zón s rozvoľnenými, spevnenými, zvetranými polohami drobnozrných zlepenecov a brekcií, charakteru ílovitých sutí svetložltosivej farby s úlomkami doskovitého, hrubozrného pieskovca až zlepenca, vápnitých konkrécií obsahu do 30-40%.

Bazálna časť vrstvy bola charakteru karbonatických zlepenčov až brekcií až hrubozrnných pieskovcov, rozložených až silne zvetraných (R6-R5,R4), veľmi slabo spevnené, rozsýpavých, charakteru ílu **s nízkou plasticitou**, pevnej konzistencie ($I_c=1,42$). Poloha pevných hornín je v úrovni 8,1-8,2 m. Prevládajú však polohy silne zvetraných hornín charakteru ílovitých sutí (íl **štrkovitý F2/CG**), lokálne ílovitých pieskov (F4/CS) až štrčiek, rozsýpavých, lokálne charakteru rozpadavých zlepenčov, brekcií, so zachovalou štruktúrou horniny. Slabo spevnené a ílovitejšie polohy v 8,2-8,3 m, 9,0-9,1 m. Od 9,5 m sú karbonatické zlepence a brekcie zvetrané, charakteru úlomkov (R4-R5)

Formácia flyšových sedimentov paleogénu

Od cca km 1,15 do 1,45 bol paleogén zastúpený časťou vyšších vrstiev paleogénu. Vrstvy sú reprezentované piesčitými ílovcami, prachovcami, siltovcami a pieskovcami (formácia flyšových sedimentov). Boli overené vo všetkých realizovaných vrtoch do hĺbky 18,0 m. Báza transgresívneho súvrstvia je zvlnená a k okrajom koridoru vyklíňuje (vrt TP-11). V ich podloží je súvislá vrstva mezozoických slienitých vápencov.

Súvrstvie sedimentov (piesčité ílovce, prachovce a siltovce), je v povrchovej vrstve v rozpätí od 9,8-10,8 do 11,6-13,4 m (mocnosť od 1,3 m vo vrte TP-10 až do 3,8 m vo vrte TP9) intenzívne **zvetrané až rozložené charakteru ílu s nízkou, prevažne so strednou plasticitou** ($w_L=31-45\%$, $I_p=14-28\%$), tuhej konzistencie ($I_p=0,64-0,99$), bez zreteľnej vrstevnatej textúry, hnedej, hnedožltej, sivej farby. Ojedinele sú v polohe zachované vrstvy pevnejších, litifikovaných siltovcov, tenkodoskovitej vrstevnatosti.

Od hĺbky 11,6-13,4 m bola vo vrtoch interpretovaná **zóna zvetraných sedimentov**, ktoré majú zreteľnú tenkodoskovitú vrstevnatosť, hnedosivé, lokálne už modrosivé s rozpadom na úlomky typu Ta do veľkosti 5-10x10-30x10-50 mm, olamovateľné. Horniny v tejto úrovni zatriedime do triedy R6.

Od hĺbky 13,4 m (TP-9) až od 15,8 (TP-8 a TP-10) sú piesčité ílovce a prachovce až navetrané, lokálne ešte zvetrané hrubolaminované až tenkodoskovité, s rozvoľnením na úlomky 3-10x10-30x10-60 mm, rozpadavé. Túto zónu hornín charakterizujeme v zmysle STN 73 1001 ako horniny veľmi nízkej až nízkej pevnosti R5-R4.

Pestrá pieskovcovo-slieňovcovo-vápencová formácia

Na celom území je podložie kvartérnych sedimentov a paleogénnych sedimentov budované mezozoickými horninami krížňanského príkrovu, vo vývoji flyšoidného súvrstvia.

Komplex je tvorený slienitými vápencami, slieňovcami, piesčitými a škvritými vápencami. Vápence sú tmavosivej až modrosivej farby, škvrité, lokálne vyhojené kalcitovými žilkami. Vyznačujú sa tenkodoskovitou až doskovitou vrstevnatosťou s mocnosťou vrstiev 50-150, ojedinele do 200 mm. Doskovitá vrstevnatosť nie je priebežná, vrstvy sú často vyklinené, strácajú sa. Monoklinálny smer vrstevnatosti je často zvrásnený miernymi vrásami. Slienité bridlice majú laminovanú vrstevnatosť s mocnosťou vrstiev do 5-10 mm.

Najvyššie polohy súvrstvia sú **silne zvetrané až rozložené charakteru ílov s úlomkami**. Zemina má charakter sutí ílovitých, ílovito-piesčitých až kamenitých, sivej farby.

Na základe laboratórnych stanovení má zóna charakter zeminy, ktoré možno charakterizovať podľa granulometrických analýz ako **štrky ílovité až íly štrkovité** (G5/GC až F2/CG), s nízkou, prevažne strednou, lokálne až vysokou plasticitou ($W_L=20-56\%$, $I_p=8-35\%$), tuhej až pevnej konzistencie ($I_c=0,92-1,20$).

Podľa STN 73 1001 **rozložené vápence** klasifikujeme ako prechodný typ medzi zeminami typu CG -GC (triedy F2-G5) a zvetranými polo skalnými horninami R6.

V zóne zvetrania horniny zatriedujeme v zmysle STN 73 1001 medzi horniny s nízkou až strednou pevnosťou (R4-R3).

Navetrané vápence i slienité bridlice zatriedujeme v zmysle STN 73 1001 medzi horniny s strednou až vysokou pevnosťou (R3-R2). Masív reprezentujú už súvislejšia vrstevnatá textúra s puklinami nad 60-150 mm, s rozpadom na bloky typu Ta až Rh, iba lokálne otvorené vyplnené ílom (KSP-1a), najmä v masívoch s prevahou vápencov nad bridlicami.

Hladina podzemnej vody

V predmetnom úseku súvislá hladina podzemnej vody bola zistená nerovnomerne :

- v súvrství deluviálnych sedimentov, v priepustnejších polohách kamenito-ílovitých sutí,
- v úrovni báze štrkových terasových sedimentoch,
- v zvetranej zóne predkvartného podložja, najmä vo vrstvách vápencov, pieskovcov

Základné parametre vybraných ukazovateľov vody nezaznamenali prekročenie medzných stavov nad limitné hodnoty prvého stupňa agresivity XA1. Podzemné vody nie sú agresívne na betónové konštrukcie v zmysle tab.2 STN EN 206-1.

Podľa zhodnotenia agresivity v zmysle STN 03 8375, tab.č.2 (Hodnotenie agresivity na oceľ vplyvom chemických účinkov podzemnej vody) je prostredie **s I. veľmi nízkou agresivitou**.

5. TECHNICKÉ RIEŠENIE

Z dôvodu náročných inžinierskogeologických pomerov v predmetnom území sme navrhli svahy výkopu časti stavby 224-00 zabezpečiť pažením **pilótovou stenou z veľkopriemerových železobetónových pilót, kotvenou v 1 úrovni trvalými horninovými kotvami** cez kotevný veniec, s následným **železobetónovým obkladom múra**. Líce múra bude s obkladom z kameňa so striedaním s pohľadovým betónom po dilatačných blokoch. Inžinierskogeologické pomery do km cca 3,385 a od km cca 3,585 sú charakterizované vystúpením rozhrania mezozoických hornín až do úrovne zárezu, čo by mohlo spôsobovať technologické problémy pri veľkopriemerovom vŕtaní pilót. Z tohto dôvodu svahy výkopu časti stavby 224-00 budú zabezpečené pažením dvojradovou **mikropilótovou stenou z mikropilót ϕ 133 mm - 89/10 mm, kotvenou v 2 úrovniach trvalými horninovými kotvami** cez kotevné vence, s následným **železobetónovým obkladom múra**. Líce múra bude s obkladom z kameňa so striedaním s pohľadovým betónom po dilatačných blokoch.

Nad korunou múra bude realizovaný výkop s lavičkou v sklone 1:2 až po úroveň terénu.

Rozhranie medzi použitými technológiami paženia teda veľkopriemerovými pilótami a mikropilótami, sú predpokladané na základe dostupných inžinierskogeologických podkladov.

Z tohto dôvodu je možné použiť počas realizácie prác veľkopriemerové pilóty miesto mikropilót, pokiaľ to dovoľí technológia veľkopriemerového vŕtania a následne prispôbiť ostatné prvky pre pilótovú stenu. Preto navrhujeme realizáciu zahájiť podľa PD v častiach s veľkopriemerovými pilótami a postupovať ku okraju objektu.

Tieto práce a zmeny je nutné konzultovať s geotechnickým dozorom a projektantom.

5.1. Veľkopriemerové pilóty

Veľkopriemerové pažiace pilóty a stužujúci veniec v hlavách pilót (km 3,382-3,582) sa budú realizovať z I. pracovnej úrovne (viď výkresová dokumentácia). Pre pilótovaciu súpravu je potrebné vytvoriť pracovnú plošinu v šírke min. 6m s úpravou pracovnej plošiny pod súpravu s úpravou podsypu zo zhutnenej štrkodrvy hrúbky 0,2 m.

Pažiace pilóty sú navrhnuté vonkajšieho profilu 900 mm hĺbky v zmysle PD od pracovnej úrovne. Osová vzdialenosť pilót zvislo vŕtaných je 1,4 m.

Pilóty sú navrhnuté z betónu STN EN 206-1 - C25/30 - XC2, CI 0,4 – Dmax 16 s výstužným armokošom profilov 12 ϕ R 20 ocele B500 B. Armokoš je opatrený skrutkovicou ϕ R8 z ocele B500 B so stúpaním - 150 mm .

Dĺžka pilót je v zmysle výkresovej dokumentácie 12,5 m od základovej škáry venca. Na základe geologických podkladov možno predpokladať výskyt tlačivých zemín a tlakovú podzemnú vodu v kvartérnych sedimentoch. Z tohto dôvodu bude potrebné vrty pre pilóty pažiť. V prípade nepaženia vrtov sa zabezpečí centrická poloha armokoša pilóty vo vrte s rovnomerným krytím 75 mm centrátormi ϕ R 8.

Po odvŕtaní pilót sa zapustí armokoš s voľným presahom (0,50-0,60 m) nad základovú škáru stužujúceho venca v hlavách pilót – nechať nezabetónovanú časť pre umiestnenie prepojovacej výstuže stužujúceho venca. Vrty sa vyplnia zospodu nahor do suchého vrtu (resp. oddelenou betonážou) betónom tr. C25/30 až po úroveň pilótovacej úrovne, ktorá je 0,2 m nad základovou škárou stužujúceho venca (upravený násyp zo štrkodrvy na pilótovacej úrovni). Po realizácii pilót sa osekajú a začistia hlavy pilót od balastného betónu v hrúbke 0,3 m a následne sa v hlavách pilót zhotoví železobetónový stužujúci veniec 1000 x 500 mm z betónu STN EN 206-1 - C25/30 - XC2, CI 0,4 – Dmax 16 a ocele B500 B ϕ R 16 na podkladovom betóne hr. 100 mm z betónu C12/15 .

Po realizácii stužujúceho venca sa bude realizovať výkop popri pilótach po nižšiu úroveň kotevného venca, kde sa zrealizuje kotvenie a kotevný veniec múra. Aby bolo možné prepojiť výstuž kotevného venca s pilótami, bude potrebné v mieste styku venca s pilótou osekať betón pilóty a výstuž pilóty a venca vzájomne prepojiť zvarmi 8 mm.

Priestor medzi pilótami sa bude pri postupnom odkopávaní striekať betónom STN EN 206-1 C16/20 – XC1, (SK) - CI 0,4 Dmax 8, hr. 100 mm, aby nedošlo k vytlačaniu zeminy spomedzi pilót a degradovaniu jej fyzikálno-mechanických vlastností. Výstuž torkrétu KARI sieť 100x100x6mm sa bude fixovať nastreľovacími klincami (resp. vŕtanými kotvičkami ϕ 6-8 mm) o pilóty. Pred realizáciou torkrétu sa na zeminu bude medzi pilóty vkladať drenážno-fitračný geokompozit š=0,7 m na odvedenie podzemnej vody spoza torkrétu. Geokompozit sa uloží na celú výšku steny bez prerušenia, spoje min. 300 mm a prikotví sa skobami s betonárskej ocele ϕ 10 mm po á =0,7m.

Pri odkopávaní a začisťovaní steny pod torkrét do navrhnutého tvaru, predpokladáme v suťových zeminách a zvetraných paleogénnych a mezozoických horninách, vypadávanie blokov hornín. Vzniknuté kaverny navrhujeme vyplniť a zaplombovať zamurovaním kameňom z výlomku zalievaných bet. zmesou. Predpokladáme s vyplňaním na cca 20% celkovej plochy torkrétu.

Po realizácii kotiev v 1 rade a ich predopnutí sa bude postupovať až po úroveň dna základovej škáry obkladu.

5.2. Mikropilóty

Mikropilóty a stužujúci veniec v hlavách mikropilót (km 3,327-3,392 a 3,582-3,652) sa budú realizovať z I. pracovnej úrovne v úrovni základovej škáry stužujúceho venca V1 (viď výkresová dokumentácia). Pre vrtnú súpravu je potrebné vytvoriť pracovnú plošinu v šírke min. 3m t.j. výkop + násyp – prístupová komunikácia.

Dvojraková mikropilótová stena, kotvená vo dvoch úrovniach, je navrhnutá z mikropilót ϕ 133 mm s manžetovou výstužnou trúbkou ϕ 89/10 mm z ocele S 355 dĺžky 7,0 až 11,0 m. Mikropilóty sú navrhnuté ako injektované po celej dĺžke vo dvoch radoch vzdialených 0,75 m od seba a pozdĺžne po 0,8 – 1,0 m. Mikropilóty budú opatrené centrátormi z ϕ E 6 alt. plastovými, v osových vzdialenostiach max 2,0 m pre zabezpečenie dôkladného krytia.

Zálievka sa urobí do zapaženého vrtu cementovou zmesou $w = 0,5$. Tlak pre zálievku do 0,60 MPa. Injektáž mikropilót sa vykoná po zatuhnutí zálievky pomocou dvojitého obturátora. Na výrobu injekčnej zmesi sa použije cement CEM II/B - S 32,5 R. Bude použitá injekčná zmes s vodným súčiniteľom $w=0,5$. Injektáž mikropilót je do 4,5 MPa.

Mikropilóty sú navrhnuté ako injektované po celej dĺžke a pri vysokotlakovej injektáži mikropilót je potrebné dosiahnuť minimálny injekčný tlak 1,5 MPa v každej etáži a taktiež je nutné sledovať deformácie terénu v okolí vrtu a vytekanie zmesi na terén, v prípade spozorovania deformácie resp. vytekania zmesi je potrebné okamžite injektáž prerušiť.

V prípade akéhokoľvek vytekania zmesi je potrebné injektáž prerušiť a pokračovať až po zatuhnutí zmesi (cca 24 hod.).

Pri nízkych injekčných tlakoch (menších ako 0,5 MPa) a veľkých spotrebách zmesi na jednotlivých etážach je účelnejšie injektáž prerušiť a po zatuhnutí zmesi (12-24 hod) sa na tieto etáže vrátiť.

Po realizácii mikropilót sa osekajú a začistia hlavy mikropilót od cementového kameňa a následne sa v hlavách mikropilót zhotoví železobetónový stužujúci veniec 1050 x 500 mm z betónu STN EN 206-1 - C25/30 - XC2, CI 0,4 – D_{max} 16 a ocele B500 B ϕ R 16 na podkladovom betóne hr. 100 mm z betónu C12/15.

Po zrealizovaní kotevného venca v hlavách mikropilót sa výkop za rubom venca vyplní hutným spätným zásypom ($I_D=0,80$), s rigolom.

Po realizácii kotevného venca sa bude realizovať výkop popri mikropilótach po nižšiu úroveň kotevného venca, kde sa zrealizuje kotvenie a kotevný veniec múra. Aby bolo možné prepojiť výstuž kotevného venca s mikropilótami, bude potrebné v mieste styku venca s mikropilótou osekať cementový kameň mikropilóty a trúbku mikropilóty a výstuž venca vzájomne prepojiť kútovými zvarmi hr. 8mm.

Priestor medzi mikropilótami sa bude pri postupnom odkopávaní striekať betónom STN EN 206-1 C16/20 – XC1, (SK) - CI 0,4 D_{max} 8, hr.100 mm, aby nedošlo k vytlačaniu a vypadávaniu zeminu spomedzi mikropilót a degradovaniu jej fyzikálno-mechanických vlastností. Výstuž torkréty KARI sieť 100x100x6mm sa bude fixovať privarením na trúbku mikropilóty. Pred realizáciou torkréty sa na zeminu bude medzi mikropilóty vkladať drenážno-fitračný geokompozit $s=0,6$ m a 0,8 m na odvedenie podzemnej vody, spoza torkréty. Geokompozit sa uloží na celú výšku steny bez prerušenia, spoje min. 300 mm a prikotví sa skobami s betonárskej ocele ϕ 10 mm po $a=0,7$ m.

Pri odkopávaní a začisťovaní steny pod torkrét do navrhnutého tvaru, predpokladáme v suťových zeminách a zvetraných paleogénnych a mezozoických horninách, vypadávanie blokov hornín. Vzniknuté kaverny navrhujeme vyplniť a zaplombovať zamurovaním kameňom z výlomku zalievaných bet. zmesou. Predpokladáme s vyplňaním na cca 20% celkovej plochy torkréty.

Po realizácii kotiev v 1 rade a ich predopnutí sa bude postupovať po najnižšiu úroveň kotiev a dna základovej škáry obkladu. Ďalšia úroveň odkopu je možná až po predopnutí vyššieho radu kotiev.

5.3. Kotvenie pilót a mikropilót

Na zaistenie potrebnej stability pilótovej steny a svahu je navrhnuté 1x kotvenie pilótovej steny v úrovni kotevných vencov, pri mikropilótovej stene je navrhnuté kotvenie steny v 2 úrovniach v mieste kotevných vencov.

Lanové kotvy 6 ϕ Ls 15,2 mm

Kotvy sú navrhnuté ako trvalé lanové 6 ϕ Ls15,2 mm s celkovou dĺžkou 17, 15 a 14 m s dovoleným max namáhaním $F_{dov} = 500-700$ kN s koreňovou časťou 9,0 a 8,0 m.

Osová vzdialenosť kotiev je prevažne :

pilótová stena - 2,8m;

mikropilótová stena - 1 rada - 5,6 m

mikropilótová stena -2 rada - 4,0 m

Sklon kotiev je 30° od horizontály.

V hlavách pilót a mikropilót sa zhotoví stužujúci veniec 1000 (1050) x 500 mm z betónu STN EN 206-1 - C25/30 - XC2, Cl 0,4 – Dmax 16 a ocele B500 B ϕ R 16 na podkladovom betóne hr. 100 mm z betónu C12/15. Rubová strana venca sa opatrí izoláciou proti vode - 1xpenetračným + 2x asfaltovým lakom.

Zakotvenie steny je navrhnuté cez železobetónové kotevné vence 650(625) x 700 mm pre jednu radu kotiev. Vence sú navrhnuté z betónu STN EN 206-1 - C25/30 - XC2, Cl 0,4 – Dmax 16 a ocele B500 B ϕ R 20 na podkladovom betóne hr. 100 mm z betónu C12/15.

Železobetónový veniec je opatrený prestupmi pre kotvu profilu 194/5,5 mm z ocele S235 dĺžky 0,65 m, ktoré sa prichytia o výstuž venca.

Súčasťou výstuže vencov je aj výstuž na previazanie s obkladovým múrom a výstuž na privarenie na výstuž pilót a trubky mikropilót.

Po odvrtní vrtu pre kotvu sa urobí zálievka do zapaženého vrtu cementovou zmesou $w = 0,5$. Tlak pre zálievku do 0,60 MPa. Injektáž kotiev sa vykoná po zatuhnutí zálievky pomocou dvojitého obturátora. Na výrobu injekčnej zmesi sa použije cement CEM II/B - S 32,5 R. Bude použitá injekčná zmes s vodným súčiniteľom $w=0,5$. Injektáž kotiev je do 4,5 MPa. Pri nízkych injekčných tlakoch a vysokej spotrebe zmesi je potrebné injektáž prerušiť a pokračovať s reinjektážou po zatuhnutí zmesi. Min. požadovaný injekčný tlak je 1,5 MPa.

Technologická prestávka medzi injektážou a predpínaním kotiev je min. 28 dní na vyzretie kotiev.

Lanové kotvy sú navrhnuté ako trvalé s antikoróznou ochranou s dovoleným namáhaním $F_{dov} = 500, 650$ a 700 kN. Konštrukcia kotvy, jej antikorózna ochrana je daná výrobcom.

Hlavy lanových kotiev budú chránené plastovými krytmi s cementovou výplňou s pevným uchytením na kotevné dosky

Predopnutie kotiev bude vykonané v zmysle STN EN 1537 - Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác – injektované horninové kotvy (12/2002). V zmysle spomenutej normy budú na objekte vykonané overovacie skúšky kotiev (prvé 3 vyhotovené + každá 25. kotva), ktorými sa preukáže statická únosnosť kotiev v danom geologickom prostredí, ktorú požaduje statický výpočet, spolu na objekte bude vykonaných 8 ks overovacích skúšok.

Na dlhodobé meranie predpätia kotiev budú osadené 4 kotvy z celkového počtu kotiev s upravenou hlavou na dlhodobé pozorovanie. Meranie sa bude vykonávať v rámci projektu monitoringu stavby. Hlavy kotiev pre trvalé sledovanie sú z oceľového krytu s antikoróznou ochranou.

5.4. Obklad múru

Po zrealizovaní pilótovej steny a jej zakotvení sa líce steny obloží železobetónovým obkladovým múrom v sklone 10:1 pozostávajúceho z drieku C25/30 a z obkladu z kameňa hr. 50 mm. Striedavo v každom druhom dilatačnom úseku bude kamenný obklad vystriedaný

pohľadovým betónom STN EN 206-1 – C30/37 – XC4, XF2, XD2, CI 0,4 – Dmax 25 so zvislým rastrom a vystuženým 2x sieťovinou 150x150x8 mm.

Priestor medzi kamenným obkladom a pilótovou stenou sa vyplní betónom C25/30, vystuženým kari sieťou 150x150x8 mm, prichytávanou o vyčnievajúcu výstuž z vencov.

Na odvedenie podzemnej vody za rubom múra z drenážno-fitračného geokompozitu sa v päte múra vloží pri torkrétovaní krátka PVC rúra ϕ 75 mm medzi pilóty (mikropilóty), ktorá za zaústi do pozdĺžnej PVC drenážnej rúry ϕ 110 mm s následným napojením na odvodnenie komunikácie cca po 5,0 m.

Obklad steny sa rozštiepuje na vyznačené úseky. V dilatácii sa použije gumené tesnenie a na výplň škáry heraklit hr. 20 mm máčaný v asfalte alt. polystyrén. Líc škáry sa vyplní trvale pružným tmelom. Obklad bude budovaný od päty svahu až po korunu z lešenia.

Driek múru bude založený na základovom páse z žel.bet. C20/25 na podkladovom betóne C12/15 hr. 100 mm.

Koruna obkladu múra bude opatrená monolitickou rímsou z pohľadového železobetónu STN EN 206-1 – C30/37 – XC4, XF2, XD2, CI 0,4 – Dmax 25, hr. 200 mm s priečnym sklonom 3,0% , ktorá sa prepojí výstužou stužujúceho venca.

Rub koruny sa opatrí izoláciou proti vode - 1xpenetračným + 2x asfaltovým lakom.

5.5. Hĺbkové odvodnenie

Odvodnenie terasových kvartérnych sedimentov, deluviálneho pokryvu a podložných hornín je riešené jeho hĺbkovým odvodnením pomocou horizontálnych odvodňovacích vrtov. Horizontálne vrty sú navrhnuté dĺžky 20 m. Tieto sú navrhnuté v päte odkopu časti stavby 224-00 za účelom zníženia presakujúcej podzemnej vody a jej nepriaznivého účinku na zárubnú konštrukciu a územie. Pre objekt sú odvodňovacie vrty navrhnuté až po výkope na päť výkopu vo výške cca 1,0 m nad úrovňou dna rigola cesty. Vrty budú realizované až po ukončení kotiev aby nedošlo k ich zainjektovaniu. Budú odvítané v osových vzdialenostiach cca 15,0 m pod uhlom 3°. Odvodňovacie vrty slúžia na zachytenie spodných vôd v hlbšom dosahu za zárubnou konštrukciou. Vyústenie vôd z vrtov bude do odvodňovacieho rigolu časť stavby 102-00 krátkym rigolom z betónových žlaboviek na šírku 0,6 m.

V prípade výskytu sústredených výtokov pri hĺbení zárezu je potrebné situovať odvodňovacie vrty do týchto miest, resp. zahustiť odvodňovacie vrty.

Vrty ϕ 112 mm budú budované oceľovými perforovanými pažnicami ϕ 89/4,5 (4,0) mm z ocele S235 (perforácia do 3,0 %). Vodiaca ochranná oceľová pažnica ϕ 133/5mm je navrhnutá max. dĺžky 3m z ocele S235. Po ukončení vrtných prác sa horizontálne vrty prepláchnu vodou. Zhlavie vrtov je potrebné situovať tak, aby nedošlo pri vŕtaní k poškodeniu kotiev. Najvhodnejšie je pri betonáži vložiť do zárubného múru ochrannú PVC pažnicu ϕ 150 mm vopred.

Odvodnenie rubu kotvovej pilótovej a mikropilótovej steny je filtračno-drenážnym geokompozitom – pásy $\delta=0,6, 0,7$ a $0,8$ m m, ktorý sa pripevní pod vrstvu striekaného betónu hrúbky 100 mm na rastlú zeminu prikotvením skobami s betonárskej ocele ϕ 10 mm. Geokompozit sa uloží na celú výšku steny bez prerušenia, spoje min 300 mm. Geokompozit sa napojí na pozdĺžnu drenáž PVC ϕ 110mm v päte múra cez striekaný betón odvodňovacími trúbkami PVC ϕ 75mm vo vzdialenosti 1,4, 0,8 a 1,0 m. Pozdĺžna drenáž PVC ϕ 110mm sa v osových vzdialenostiach 5,0 m sa vyvedie pred líc múra do odvodňovacieho rigola časti stavby 102-00.

5.6. Povrchové odvodnenie

Povrchová voda nad hornou korunou múra sa zachytí do rigolu z tvaroviek šírky 0,6 m s osadením do betónového lôžka C12/15 hrúbky 0,10m. Na krajoch objektu sa zaústi do vývarov rigola privádzača časť stavby 102-00.

6. ZEMNÉ PRÁCE

Zemné práce pre odkopy na jednotlivé úrovne kotiev sú riešené v rámci výkopu časti stavby 102-00. Pred zahájením prác na samotnom objekte bude potrebné v území zrealizovať výkopy svahu nad korunou múra v sklone 1:2 s lavičkou šírky 3,0 m podľa vytýčených bodov výkopov, po úroveň I. pracovnej plošiny min š. 6,0 m - pilotovacia úroveň - pracovná plošina pre vrtné stroje (min. šírky 3,0 m pre mikropilóty) a postupne odkopávať jednotlivé etáže podľa postupu výstavby.

Svah výkopu nad korunou múra sa definitívne upraví zahumusovaním hr. 100 mm, položením protieróznej geotextílie a celý svah nad korunou sa oseje hydroosevom so závlahou systému po dobu 28 dní po vysiatí.

7. VYTÝČENIE OBJEKTU

Vytýčenie objektu je navrhnuté polohopisnými súradnicami lícnej strany základového pásu objektu, osi pilótovej steny, líca venca V1, líce drieku múra a polohopisnými súradnicami bodov výkopov. Situačné rozmiestnenie jednotlivých prvkov je zrejmé z grafických príloh.

Pred zahájením prác je potrebné preložiť križujúce inžinierske siete a vytýčiť všetky dotknuté inžinierske siete.

8. OSTATNÉ PRÁCE

Nad pilótovou stenou za hranou výkopu bude osadené oplatenie s antikoróznou úpravou. Oplatenie je riešené v rámci časti stavby – Oplatenie privádzača 102-00.

V rímse múra bude osadené dvojradové rúrkové ochranné zábradlie výšky 1100mm. Pre ukotvenie stĺpikov zábradlia sa vynechajú v rímse kapsy ϕ 100 mm po á=2,0m hl. 200 mm, alt. kotvenie skrutkami.

Antikorózna úprava oceľových častí bude v zmysle TP 05/2004 – Povlak Zinacor 850 znač. 15 v hrúbke 80 μ m, penetračný náter v hrúbke 20 μ m, základný krycí epoxydový náter Penguard Stayer v hrúbke 60 μ m, krycí náter Futura as v hrúbke 2x60 μ m.

Vzhľadom k tomu, že oporný múr časť stavby 224-00 sa nachádza v zložitých geologických podmienkach je potrebné, aby bol počas výstavby realizovaný geotechnický dozor.

9. BEZPEČNOSŤ PRI PRÁCI

Zhotovovateľ určí koordinátora bezpečnosti a vypracuje plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v zmysle nariadenia vlády SR č. 396/2006 Zz. Zabezpečenie zdravotne vyhovujúcich a bezpečných pracovných podmienok je úlohou zhotoviteľa. S tým súvisiace úlohy:

- musia byť zabezpečené zdravotne vyhovujúce a bezpečné pracovné podmienky vo všetkých fázach výstavby a pri všetkých pracovných operáciách.
- účinnými opatreniami (výstražné nápisy, oplotenie) sa musí predísť vstupu nepovolaných osôb na stavenisko, aby sa žiadna osoba nedostalo do nebezpečnej situácie a neutrvalo výstavbou žiadnu nehodu.
- počas vykonávania prác musia byť dodržané a dokončené stavby musia spĺňať nariadenia z hľadiska požiarnej ochrany a bezpečnostné predpisy pri práci stanovené zákonmi a normami.

Počas výstavby oporného múru je potrebné dodržiavať všetky platné bezpečnostné predpisy, vyhlášky a opatrenia vyplývajúce zo zásad ochrany a bezpečnosti zdravia pri práci. hlavne:

- nariadenie vlády SR č.396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko, vyhláška SÚBP č.374/90 vrátane neskorších zmien a doplnkov,
- nariadenia vlády SR č.387/2006 o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci,
- nariadenie vlády SR č.281/2006 z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenami,
- nariadenie vlády SR č.391/2006 z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisku,
- nariadenie vlády SR č.395/2006 z.z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov,
- predpisy a STN, ktoré sa dotýkajú vykonávania, výkopových, montážnych a stavebných prác.

10. MONITORING

Záujmové územie časti stavby 224-00 je situované v náročných geologických podmienkach, kde dôjde hlbokými výkopmi k podrezaniu svahov a zníženiu stability územia. Preto si stavebné práce vyžadujú zabezpečiť dostatočnú mieru stability a bezpečnosti.

Sledovanie stability územia a účinnosti stabilizačných prvkov je potrebné zabezpečiť formou dlhodobého geotechnického monitoringu.

Vybudovanie monitorovacej siete bude slúžiť v budúcnosti pre zhodnotenie stabilitných pomerov a porovnávať tak dlhodobý účinok sanačných opatrení ako aj prípadné zmeny v chovaní sa masívu v jednotlivých etapách výstavby. Prípadné anomálie nameraných hodnôt budú slúžiť aj na úpravu použitých stabilizačných prvkov (kotvy, pilóty, striekaný betón a odvodňovacie vrty).

Metodika riešenia

Pre účely dlhodobého monitorovania svahov navrhujeme realizovať monitoring, ktorého cieľom bude :

- geodetické sledovanie bodov na objektoch múrov a príslušnom území
- sledovanie hladín podzemných vôd v zabudovaných HG vrtoch na lavičke výkopu
- sledovanie hĺbkových deformácií vo vrtoch pomocou inklinometrie na lavičke výkopu a za korunou múra
- sledovanie výdatnosti vôd z horizontálnych vrtoch počas výstavby a jednotlivých etáp hĺbenia a zaistovania.

Záverečná správa z vybudovania monitoringu bude obsahovať výpis všetkých pozorovacích vrtoch (hĺbka vrtu, hladina podzemnej vody, súradnice) vrátane východiskovej hladiny pre pozorovania a základné inklinometrické merania ako aj súradnice pozorovaných geodetických bodov.

Meranie a vyhodnotenie geotechnického monitoringu navrhujeme realizovať nasledovne (po dobu 2 rokov) :

- Inklinometria spolu 120 mb vrtov (6 vrtov x 20 m = 120mb)
- Hydrogeologické vrtý pre sledovanie HPV (dvojice s inklinometrickými vrtmi) , spolu 80 mb vrtov (4 vrtov x 20 m = 80mb)
- Sledovanie hĺbkových deformácií pomocou inklinometrie (spolu 8x)
 - základné meranie (1x)
 - počas hĺbenia a pri každom kotvení (3x)
 - do ukončenia stavby 2 roky 2x ročne (4x)
- Pozorovanie geodetických značiek na objektoch spolu 8 bodov (8 meraní x 8 bodov)
- Sledovanie dlhodobej ťahovej sily kotiev spolu 4 ks kotiev (4 ks x 4 merania)
- Sledovanie hladín podzemných vôd v HG vrtoch (1xmesačne x 2roky x 4vrty=96 meraní)
- Pozorovanie výdatnosti podzemnej vody v odvodňovacích vrtoch spolu 23 ks vrtov (23ks x 26 meraní x 2 roky =1196 meraní)

Práce geotechnického monitoringu budú súčasťou samostatnej časti stavby GEOTECHNICKÝ MONITORING.

11. POSTUP PRÁC

Vzhľadom na náročnosť zaistenia zárezu je potrebné dodržať nasledovný postup prác :

1. Realizácia a definitívna úprava výkopov nad korunou objektu
2. Zriadenie inklinometrických a hydrogeologických vrtov
3. Prístupová cesta a plošina pre vybudovanie pilót a mikropilót
4. Zhotovenie pilót, mikropilót a stužujúci veniec v hlavách pilót a mikropilót
5. Odkop po úroveň 1. radu kotiev, torkrét a plošná drenáž medzi pilóty a mikropilóty
6. Zhotovenie prvých 3 ks kotiev pre statické zaťažovacie skúšky, realizácia skúšok
7. Realizácia kotiev 1. radu s úpravami v zmysle výsledkov zaťažovacích skúšok
8. Zakotvenie 1. radu kotiev cez kotevný veniec
9. Postupné odkopávanie pilót, mikropilót po nižšiu radu kotiev so zatorkrétovaním zeminy medzi pilótami, mikropilótami
10. Opakovať postup po jednotlivých pracovných úrovniach až po na najnižšiu úroveň a až po predopnutí kotiev je možné postupovať s ďalším odkopom
11. V predpísaných výškových úrovniach realizovať kotevné vence s predpínaním kotiev. Ďalší možný postup odkopu až po predopnutí kotiev
12. Po zrealizovaní výkopu múra až po päť výkopu zrealizovať hĺbkové odvodnenie odvodňovacími vrtmi
13. Ostatné práce (obkladová konštrukcia, betonáž múra)

12. SÚVISIACE ČASTI STAVBY

- časť stavby 102-00 Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina
- časť stavby 133-00 Preložka poľnej cesty km 3,200 – 3,850
- časť stavby 233-00 Zárubný múr – vpravo km 3,260 – 3,565
- časť stavby 226-00 Zárubný múr na preložke poľnej cesty km 3,200-3,765

Optimalizácia prác bude v súčinnosti s realizáciou časti stavby 226-00, 223-00 a 133-00.