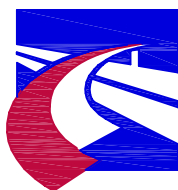




OBJEDNÁVATEĽ



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 226-00

ZÁKAZKA			
DIAĽNIČNÝ PRIVÁDZAČ LIETAVSKÁ LÚČKA - ŽILINA		GEOstatik a.s. Kragujevská 11 010 01 Žilina	
ČASŤ STAVBY 226-00 ZÁRUBNÝ MÚR NA PRELOŽKE POĽNEJ CESTY KM 3,200-3,765			
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.....	9
5.4. Obklad múru	10
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.....	12
10. MONITORING.....	12
11. POSTUP PRÁČ	13
12. SÚVISIACE ČASTI STAVBY	14

TECHNICKÁ SPRÁVA (DSP)

Časť stavby: 226-00 – Zárubný múr na preložke poľnej cesty km 3,200-3,765

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE ČASTI STAVBY

Názov stavby :	Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina
Názov časti stavby :	226-00 – Zárubný múr na preložke poľnej cesty km 3,200-3,765
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 226-00 – Zárubný múr na preložke poľnej cesty km 3,200-3,765, stavby Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina.

Uvedená časť stavby 226-00–Zárubný múr na preložke poľnej cesty km 3,200-3,765 - začiatok v km 0,000 00 vetvy V3 a koniec v km 3,762 42 privádzača, resp. km 0,062 56 vetvy V2 je navrhnutý v dĺžke cca 555 m.

Časť stavby je navrhnutá ako paženie hlbokého zárezu pravej strany privádzača respektíve poľnej cesty časti stavby 133-00 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 226-00 Zárubný múr na preložke poľnej cesty km 1,0-1,6, 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 226-00 bude realizovaná v komplexe polygenetických ílov, terasových sedimentoch vysokej terasy a v prevažne v intenzívne zvetraných až zvetraných horninách paleogénu. 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 overené naledovné 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 pieskocovo-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 hnedej, 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 až 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 prímiesou jemnozrnej 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 prímiesou 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). Tvoría 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 zvýškom transgresívneho bazálneho paleogénu.

Súvrstvie je tvorené drobnozrnnými 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 drobnozrnných zlepenecov a brekcií, charakteru ílovitých sutí svetložltosivej farby s úlomkami doskovitého, hrubozrnného pieskovca až zlepenca, vápnitých konkrécií obsahu do 30-40%.

Bazálna časť vrstvy bola charakteru karbonatických zlepcov 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 zlepcov, 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 zlepenca 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 okraju 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 do 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 zóny predkvartného podložia, najmä vo vrstvách vápencov, pieskocov

Základné parametre vybraných ukazovateľov vody nezaznamenali prekroenie 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 226-00 zabezpečiť pažením **pilótovou stenou z veľkopriemerových železobetónových pilót, kotvenou v 1 úrovni trvalými horninovými kotvami** cez kotevný veniec, s následným **obkladom zo striekaného betónu hr. 150 mm s povrchovou úpravou hladkou vonkajšou omietkou**.

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 226-00 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 **obkladom zo striekaného betónu hr. 150 mm s povrchovou úpravou hladkou vonkajšou omietkou**.

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 3,392-3,592) 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 8,0-10,0 m 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 10 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 8,0 – 10,0 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. Z dôvodu dodržania rozmerov v pohľadovej líčnej časti bude potrebné pilóty pažiť celú nadzemnú časť po úroveň rigola časti stavby 133-00. Centrická poloha armokoša pilóty vo vrte s rovnomerným krytím 75 mm sa zabezpečí centrátormi ϕ R8.

Po odvŕtaní pilót sa zapustí armokoš s voľným presahom (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 730 mm z betónu STN EN 206-1 – C30/37 – XC4, XF2, XD2, 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.

Priestor medzi pilótami sa bude pri postupnom odkopávaní striekať pohľadovým vystuženým betónom C20/25 hr. 150 mm, aby nedošlo k vytláčaniu zeminy spomedzi pilót a degradovaniu jej fyzikálno-mechanických vlastností. Výstuž torkrétu KARI sieť 100x100x5mm – vnútorná a 100x100x6mm - vonkajšia (na pilótach sieť 100x100x5 mm) 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 z 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 s vypadávaním blokov hornín. Vzniknuté kaverny navrhuje vyplniť a zaplombovať zamurovaním kameňom z výlomku zalievaných bet. zmesou. Predpokladáme s vyplňaním na cca 25% 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 kotevný veniec a 1. rad trvalých horninových kotiev v hlavách mikropilót (km 0,000 00-vetva V3 až 3,392 a 3,592-3,762) sa budú realizovať z I. pracovnej úrovne v úrovni základovej škáry stužujúceho kotevného venca V1 (viď výkresová dokumentácia). Pre vrtnú

súpravu je potrebné vytvoriť pracovnú plošinu v šírke min. 3m t.j. výkop + násyp – prístupová komunikácia .

Dvojrádová 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 5,0 až 10,0 m. Mikropilóty sú navrhnuté ako injektované po celej dĺžke vo dvoch radoch vzdialených 0,7 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 kotevný veniec 1000 x 730 mm z betónu STN EN 206-1 – C30/37 – XC4, XF2, XD2, CI 0,4 – D_{max} 16 a ocele B500 B ϕ R 20 na podkladovom betóne hr. 100 mm z betónu C12/15.

Po realizácii kotevného venca, kotiev v 1 rade a ich predopnutí sa bude realizovať výkop popri pilótach po nižšiu úroveň kotevného venca, kde sa zrealizuje 2 kotvenie a 2 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.

Priestor medzi pilótami sa bude pri postupnom odkopávaní striekať pohľadovým vystuženým betónom C25/30 hr. 150 mm, aby nedošlo k vytlačaniu a vypadávaniu zemin spomedzi mikropilót a degradovaniu jej fyzikálno-mechanických vlastností. Výstuž torkrétu KARI sieť 100x100x5mm – vnútorná a 100x100x6mm - vonkajšia sa bude fixovať privarením na trúbku mikropilóty. Pred realizáciou torkrétu sa na zemínu bude medzi mikropilóty vkladať drenážno-fitračný geokompozit $s=0,6$ a 0,8 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 bet. ocele ϕ 10 mm po $a=0,7m$.

Pri odkopávaní a začisťovaní steny pod torkrét do navrhnutého tvaru, predpokladáme v suťových zeminách a zvetraných paleogénnych a mezozoických horninách s vypadávaním blokov hornín. Vzniknuté kaverny navrhuje vyplniť a zaplombovať zamurovaním kameňom z výlomku zalievanej bet. zmesou. Predpokladáme s vyplňaním na cca 25% celkovej plochy torkrétu.

Po realizácii kotiev v 2. 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 úrovni hlavy pilót a v 2 úrovni kotevného venca.

Lanové kotvy 6 ϕ Ls 15,2 mm

Kotvy sú navrhnuté ako trvalé lanové 6 ϕ Ls15,2 mm s celkovou dĺžkou 16, 15 a 14 m s dovoleným max namáhaním $F_{dov} = 500-700$ kN s koreňovou časťou 10,0 a 8,0 m.

Osová vzdialenosť kotiev je prevažne :

pilótová stena - 2,8 m;

mikropilótová stena - 1 rada - 5,6 m

mikropilótová stena -2 rada - 4,0 m

Sklon kotiev je 30° od horizontály.

V hlavách pilót sa zhotoví stužujúci veniec 1000 x 730 mm, priečnym sklonom 3,0%, z betónu tr. C30/37 a ocele B500 B ϕ R 16 na podkladovom betóne hr. 100 mm z betónu C12/15 – na dno v pohľadovom líci sa použije debnenie.

V hlavách mikropilót sa zhotoví kotevný veniec 1000 x 730 mm, priečnym sklonom 3,0%, z betónu tr. C30/37 a ocele B500 B ϕ R 20 na podkladovom betóne hr. 100 mm z betónu C12/15 – na dno v pohľadovom líci sa použije debnenie.

Rubová strana týchto vencov sa opatrí izoláciou proti vode - 1xpenetračným + 2x asfaltovým lakom.

Zakotvenie steny je navrhnuté cez železobetónové kotevné vence 650(625) x 700 mm, priečnym sklonom 2,0%, pre jednu radu kotiev. Vence sú navrhnuté z betónu tr. C30/37 a ocele B500 B ϕ R 20 – na dno sa použije debnenie.

Zásyp za železobetónový kotevný veniec v úrovni hláv mikropilót je nutné zrealizovať pred predopnutím kotiev.

Železobetónové vence sú opatrené prestupmi pre kotvu profilu 194/5,5 mm z ocele S235 dĺžky 0,65 m (0,80m- V1), 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 $F_{dov} = 500$ 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 11 ks overovacích skúšok.

Na dlhodobé meranie predpätia kotiev bude osadených 7 kotiev 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 antikorošnou ochranou.

5.4. Obklad múru

Po zrealizovaní pilótovej steny a jej zakotvení sa líce steny opatrí fabiónovým pohľadovým vystuženým torkrétom hrúbky 150 mm so sieťou 100x100x5mm – vnútorná a 100x100x6mm-vonkajšia (na pilótach hr 50 mm sieť 100x100x5 mm – prekrytie 2x150mm).

Torkrét C20/25 sa bude striekať pri postupnom odkopávaní (etáže do max 3,0 m) .

Výstuž torkréta sa bude fixovať nastreľovacími klincami (resp. vŕtanými kotvičkami ϕ 6-8 mm) o pilóty respektíve privárať o trubky mikropilót.

Na odvedenie podzemnej vody za rubom múra sa za torkrétovú vrstvu medzi pilótami a mikropilótami vloží drenážna vrstva z drenážno-fitračného geokompozitu tvorená pásom šírky 0,6 0,7 a 0,8 m, ktorý sa zaústi do PVC odvodňovacej trubky ϕ 75 mm v päte steny s následným vyústením pod stenou do odvodnenie komunikácie obj. 133-00. Geokompozit sa uloží na celú výšku steny bez prerušenia, spoje min 300 mm.

Definitívne sa fabiónový striekaný betón opatrí povrchovou úpravou hladkou vonkajšou omietkou.

Kotevné vence a obklad steny sa rozdilatuje na vyznačené úseky. V dilatácii venca sa použije výplň škáry heraklit hr. 20 mm máčaný v asfalte alt. polystyrén. Líc škáry sa vyplní trvale pružným tmelom. Dilatačné škáry obkladu steny sa vytvoria narezaním rezným kotúčom a vyplnením trvale pružným tmelom.

Koruna múra (veniec) bude s pričným sklonom 3,0% .

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 30 m. Tieto sú navrhnuté v päte odkopu časti stavby 226-00 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 osoch 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 133-00 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 %). 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.

Odvodnenie rubu kotvovej pilótovej a mikropilótovej steny je filtračno-drenážnym geokompozitom – pásy \bar{s} =0,6 0,7 a 0,8 m, ktorý sa pripevní pod vrstvu striekaného betónu hrúbky 150 mm na rastlú zeminu prikotvením skobami s bet. ocele ϕ 10 mm. Geokompozit sa uloží na celú výšku steny bez prerušenia, spoje min 300 mm. Geokompozit sa napojí do

PVC odvodňovacej trubky ϕ 75 mm, vo vzdialenosti 1,4 , 0,8 a 1,0 m , v päte steny s následným vyústením pod stenou do odvodnenia komunikácie 133-00.

5.6. Povrchové odvodnenie

Povrchová voda nad hornou korunou múra sa zachytí do rigolu z tvaroviek šírky 1,0 m hĺbky 250 mm s osadením do betónového lôžka C12/15 hrúbky 0,15m so zaústením do horských vpustí a vtokovej šachty v strede dispozície objektu a na okraji sa zaústi do rigola vetvy V2.

Odvod vody z vpustí 1,3 x 0,6 m je navrhnutý PVC potrubím DN 300 mm, uloženým v ryhe medzi mikropilótami za rubom obkladu múra. Potrubie sa napojí do vývarov v päte múra v rigole vetvy V3.

Vtoková šachta je navrhnutá zo skruží ϕ 1000 mm s odvodom vody z bet. rúr DN 600 mm, uloženým v ryhe medzi mikropilótami . Potrubie sa napojí do vývaru v päte múra v rigole vetvy V2.

Vývary pod múrom sú súčasťou časti stavby 133-00 vetvy V2 a V3.

6. ZEMNÉ PRÁCE

Zemné práce pre odkopy na jednotlivé úrovne kotiev sú riešené v rámci výkopu časti stavby 102-00 a 133-00. 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 (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 hydroosevom.

Po zrealizovaní kotevného venca v hlavách mikropilót sa výkop za rubom venca vyplní hutneným spätným zásypom ($I_D=0,80$), s rigolom a svah definitívneho výkopu sa upraví zahumusovaním. 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 osi pilótovej steny, líca a rubu venca V1 a polohopisnými súradnicami bodov výkopov. Situačné rozmiestnenie jednotlivých prvkov je zrejme 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 oplotenie s antikoróznou úpravou. Oplotenie je riešené v rámci časti stavby – Oplotenie privádzača 102-00.

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

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

Vzhľadom k tomu, že oporný múr čast' stavby 226-00 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 neutrpelo 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 226-00 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 vrtov na lavičke výkopu
- sledovanie hĺbkových deformácií vo vrtov pomocou inklinometrie na lavičke výkopu a za korunou múra
- sledovanie výdatnosti vôd z horizontálnych vrtov počas výstavby a jednotlivých etáp hĺbenia a zaistovania.

Záverečná správa z vybudovania monitoringu bude obsahovať výpis všetkých pozorovacích vrtov (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 následovne (po dobu 2 rokov) :

- Inklinometria spolu 160 mb vrtov (8 vrtov x 20 m = 160mb)
- Hydrogeologické vrtov pre sledovanie HPV (dvojice s inklinometrickými vrtmi) , spolu 140 mb vrtov (7 vrtov x 20 m = 140mb)
- 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 12 bodov (8 meraní x 12 bodov)
- Sledovanie dlhodobej ťahovej sily kotiev spolu 7 ks kotiev (7 ks x 4 merania)
- Sledovanie hladín podzemných vôd v HG vrtov (1x mesačne x 2 roky x 7 vrtov = 168 meraní)
- Pozorovanie výdatnosti podzemnej vody v odvodňovacích vrtov spolu 37 ks vrtov (37ks x 26 meraní x 2 roky = 1924 meraní)

Práce geotechnického monitoringu budú súčasťou samostatnej časti stavby GEOTECHNICKÝ MONITORING.

11. POSTUP PRÁČ

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 a kotevný veniec v hlavách pilót a mikropilót
5. Odkop po úroveň 1 rady kotiev (pilótová stena) , torkrét a plošná drenáž medzi pilóty
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 (obklad, odvodnenie)

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 224-00 Zárubný múr - vľavo km 3,320-3,665

Optimalizácia prác bude v súčinnosti s realizáciou častí stavieb 224-00, 223-00 a 133-00.
Časť stavby 226-00 musí byť však realizovaný ešte pred časťou stavby 223-00.