

OBJEDNÁVATEĽ



NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ

ZHOTOVITEĽ DOKUMENTÁCIE NA REALIZÁCIU STAVBY GEOCONSULT S.R.O. MILETIČOVA 21, P.O.BOX 34, 820 05 BRATISLAVA 25		
HL. INŽ. PROJ. Ing. Ondrej KUPČO <i>Kupčo</i>	ČÍS.ZÁK. 1347/1230	

DOKUMENTÁCIA NA REALIZÁCIU STAVBY 221-00

ZÁKAZKA DIAĽNIČNÝ PRIVÁDZAČ LIETAVSKÁ LÚČKA - ŽILINA I. ETAPA km 0,0 - 3,8			
ČASŤ STAVBY 221-00 ZÁRUBNÝ MÚR - VPRAVO KM 2,560-2,850		GEOstatik a.s. Kragujevská 11 010 01 Žilina	
PRÍLOHA TECHNICKÁ SPRÁVA		STUPEŇ DRS	ČÍSLO ZÁKAZKY 1 01 15
OBJEDNÁVATEĽ NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.		OKRES ŽILINA	
HLAVNÝ INŽ. PROJ. Ing. Ondrej KUPČO <i>Kupčo</i>	TECH. KONTROLA Ing. Jana HOLUBČÍKOVÁ <i>Holubčíková</i>	SÚRADNICOVÝ SYSTÉM JTSK	KATASTRÁLNE ÚZEMIE: LIETAVSKÁ LÚČKA
ZODP. PROJ. Ing. Ľubomír KOLÁR <i>Kolár</i>	VYPRACOVAL Ing. Ľubomír KOLÁR <i>Kolár</i>	VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv	ČÍSLO PRÍLOHY 1
DÁTUM 05.2015	FORMÁT A4	MIERKA	SÚPRAVA

DOKUMENTÁCIA NA REALIZÁCIU STAVBY (DRS) TECHNICKÁ SPRÁVA

OBSAH.....
1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE ČASTI STAVBY	2
2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE ČASTI STAVBY.....	2
2.1. Hlavné parametre časti stavby	2
2.2. Všeobecné údaje	3
3. PODKLADY.....	3
4. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY.....	3
5. TECHNICKÉ RIEŠENIE.....	5
5.1. Klincovaný svah.....	5
5.1.1 Technologický postup klincovania	6
5.2. Základ a driel múra	7
5.2.1 Technológia realizácie	9
5.3. Odvodnenie múra	10
5.3.1 Hĺbkové odvodnenie	10
5.3.2 Povrchové odvodnenie	10
5.4. Bezpečnostné zariadenia	10
5.5. Antikorózna ochrana a povrchová úprava konštrukcií	11
6. ZEMNÉ PRÁCE	11
7. VÝSTAVBA MÚRA.....	11
7.1. Postup výstavby múra	11
7.2. Požiadavky na meranie počas výstavby.....	12
7.3. Súvisiace časti stavby	12
8. VYTÝČENIE OBJEKTU	13
9. BEZPEČNOSŤ PRI PRÁCI.....	13
10. STAROSTLIVOSŤ O ŽIVOTNÉ PROSTREDIE.....	13
11. POŽIADAVKY NA PREVÁDZKU A ÚDRŽBU	14

TECHNICKÁ SPRÁVA (DRS)

Časť stavby: 221-00 – Zárubný múr - vpravo km 2,560-2,850.

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE ČASTI STAVBY

Názov stavby : Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina
I. Etapa km 0,0 – 3,8

Názov časti stavby : 221-00 – Zárubný múr - vpravo km 2,560-2,850.

Kraj : Žilinský

Katastrálne územie : Lietavská Lúčka

Druh stavby : Novostavba

Stupeň dokumentácie : Dokumentácia na realizáciu stavby

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. Ondrej Kupčo

Projektant časti stavby : GEOstatik a.s., Kragujevská 11, 010 01 Žilina

Zodpovedný projektant : Ing. Ľubomír Kolár

Vypracoval : Ing. Ľubomír Kolár

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE ČASTI STAVBY

2.1. Hlavné parametre časti stavby

Návrhové parametre	DRS
Typ konštrukcie	Zárubný múr z klincovanej zeminy s torkrétom, obložený drôtokamennými matracmi
Staničenie v osi 102-00	2,548 436 – 2,838 423
Dĺžka múra v staničení	289,99 m
Dĺžka múra	290,0m
Počet etáží múra	1
Výška múra od základu	1,47 – 8,34 m
Šírka v korune	0,50 m
Šírka rímsy	Bez rímsy
Hrúbka obkladu múra	0,50 m

Založenie	Plošné
-----------	--------

2.2. Všeobecné údaje

Vypracovaná projektová dokumentácia rieši dokumentáciu v etape pre realizáciu stavby (DRS) na časť stavby 221 - 00 – Zárubný múr vpravo km 2,560-2,850, stavby Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina, I. Etapa km 0,0 – 3,8.

Uvedená časť stavby 221 - 00 – Zárubný múr - vpravo km 2,560-2,850, začiatok v km 2,548 436 a koniec v km 2,838 423 privádzača je navrhnutý v dĺžke cca 290,0 m.

Objekt je projektovaný ako paženie hlbokého zárezu pravej strany privádzača a súčasne tvorí opornú konštrukciu poľnej cesty časť stavby 133-00. Múr je situovaný v pravých svahoch údolia Rajčianky bezprostredne za mostným objektom časť stavby 201-00, nad výrazným morfológickým stupňom. Objekt bude realizovaný v zóne deluviálnych sutí a terasových sedimentov a v zóne rozložených až silne zvetraných slieňovcov a bridlíc hornín mezozoika.

3. PODKLADY

- Dokumentácia na stavebné povolenie, (Diaľničný privádzač - Lietavská Lúčka - Žilina, objekt 221-00 Zárubný múr – vpravo km 2,560-2,850, DSP - GEOCONSULT Bratislava, Geostatik a.s. Žilina 2014)
- pracovné podklady DRS (GEOCONSULT Bratislava, 2015)
- 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

Inžinierskogeologické pomery v predmetnom úseku boli overené prieskumnými dielami TP-3, KSP-2, ŠP-1, MP-4, PSR-7, JP-3 a JP-4. Prieskumnými dielami boli zistené nasledovné litologické formácie :

- 1) formácia kvartérnych pokryvných útvarov s komplexmi :
 - komplex deluviálnych sedimentov
 - komplex terasových sedimentov strednej terasy
- 2) pestrá pieskovcovo-slieňovcovo-vápencová formácia (mezozoikum)

Komplex deluviálnych sedimentov je zastúpený nasledovne:

- deluviálne íly so strednou, prevažne 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 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 veľkosti 10-40 mm, ojedinele do 60-100 mm, obsahu do 8-54 %, lokálne až 50 %, v priemere 33 %. Sute ílovité zatriedujeme 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 ostrohrannými úlomkami slienitých vápencov, slieňovcov, vápencov s hustou sieťou kalcitových žiliek. Veľkosť úlomkov a zrn > 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 zatriedujeme medzi štrky ílovité (G5/GC) s polohami štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy (G3/GF). Výplň tvorí íl s nízkou až vysokou plasticitou ($w_L=26-65\%$, $I_p=9-39\%$), pevnej konzistencie ($I_c=1,25-1,38$).

Terasové sedimenty stredných terás sú zastúpené najmä :

- ílmi so strednou až vysokou plasticitou
- ílmi štrkovitými

Terasové íly tvoria prevažne povrchovú vrstvu terasových sedimentov v nesúvislej a nerovnomerne mocnej vrstve 0,2-0,5 m (MP-5). Íly sú piesčité až íly s nízkou plasticitou (F4/CS-F6/CL), tuhej konzistencie, jemne sfudnaté. Obsahujú ojedinele úlomky a valúniky slabo opracovaných karbonátov, granitov, ojedinele červených bridlíc (MP-5), veľkosti 5-20 mm, ojedinele do 60 mm a obsahu do 30-40 %. Pre ich minimálne mocnosti a zastúpenie neboli laboratórne testované.

Dominantnou vrstvou terás sú vrstvy **štrkov ílovitých (G5/GC)**, hnedých, slabo na báze výrazne hrdzavohnedých. Štrky sú tvorené zvetranými, lokálne až rozloženými stredne až dokonale opracovanými valúnami granitov, menej karbonátov, kremenca. Na báze štrkov prevládajú valúny až úlomky karbonátov. Veľkosti valúnov sú 10-40 mm, ojedinele 60-180mm (MP-5), lokálne s ostrohrannými úlomkami karbonátov. Obsah frakcie nad 2 mm je 8-76 %, priemerne 49 %. Výplň tvorí íl s nízkou až s vysokou plasticitou ($w_L=25-64\%$, $I_p=11-44\%$), tuhej, prevažne však pevnej konzistencie ($I_p=0,85-1,42$). Štrky sú ojedinele prevrstvené polohami kamenitých sutí do mocnosti 0,6-1,0 m (MP-5) s úlomkami až balvanmi do 200 mm.

Pestrá pieskovcovo-slieňovcovo-vápencová formácia

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

Komplex je tvorený slienitými vápencami, slieňovcami, piesčitými a škvrnitými vápencami. Vápence sú tmavosivej až modrosivej farby, škvrnité, lokálne vyhojené kalcitovými žilkami. Vyznačujú sa tenkodoskovitou až doskovitou vrstevnatosťou s mocnosťou vrstiev 50-150mm, 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 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 podložia, 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 (Hodnotenie agresivity na oceľ vplyvom chemických účinkov podzemnej vody) je prostredie **s I. veľmi nízkou agresivitou**.

5. TECHNICKÉ RIEŠENIE

Z dôvodu zistených inžinierskogeologických a morfológických pomerov a priestorového a výškového usporiadania výkopu privádzača navrhujeme v predmetnom území časti stavby 221-00 realizovať ako **zárubný múr z klincovanej zeminy**, s torkrétom a obkladom z drôtokamenných matracov v sklone 5:1.

Povrch klincovaného múra bude opatrený striekaným betónom hr. 200 mm. Koruna múra bude svojím tvarom principiálne sledovať svah časti stavby 133-00. Za korunou múra bude rovnobežne s jeho okrajom osadený odvodňovací žľab z betónových tvárnic.

Nad korunou múra je zárezový a násypový svah časti stavby 133-00 v sklone 1:1,75.

Zárubný múr je osadený rovnobežne s osou privádzača. Celková dĺžka múra je 290,0 m. Vzhľadom na zachovanie trvalých záberov, bude zárubný múr realizovaný ako výškovo nečlenený múr v 1 etáži.

Výška múra je premenná, koruna múra plynulo stúpa na začiatku a klesá na konci. Maximálna výška zárubného múra od úrovne základovej škáry je 9,34m.

Kombinácia - trvalé zemné klince, železobetónový torkrét tvoria jeden statický systém na zachytenie zemných tlakov vysokého svahu výkopu.

5.1. Klincovaný svah

Časť stavby 221-00 bude v území realizovaný v náročných geomorfologických podmienkach.

Zabezpečenie stability výkopov svahov je navrhnuté spôsobom "klincovanej zeminy" s krycou betónovou vrstvou. Týmto spôsobom je zabezpečená stabilita svahu počas výstavby a súčasne je klincovaná zemina navrhnutá ako definitívny stabilizačný prvok.

Sklony svahov zárezu pre klincovanú zeminu sú navrhnuté 5:1.

Horizontálne pracovné lavičky - úrovne sú navrhnuté cca v 1/2 výškovej úrovne medzi radami klincov, min šírky 3,0 m.

Najskôr sa po začistení vykopaného svahu zrealizuje 1. vrstva striekaného betónu hrúbky 50 mm. Následne sú, vŕtané klince pod príslušným uhlom 11° od horizontály s navrhnutou dĺžkou 4,0 m až 9,0 m. Rozmiestnenie klincov je v sieti 1,5 x 1,5 m. Striekaný betón je

požadovaný v triede C16/20 – XC1, (SK) - CI 0,4 Dmax 8 - STN EN 206-1, (požadovaná pevnosť min. ako pre C16/20). Do predvŕtaného otvoru ϕ 110 až 133 mm, ktorý sa vyplní cementovou injekčnou zmesou sa zasunie kliniec ϕ R 32 mm. Na zálievku klincov sa použije cement portlandský struskový CEM II/B - S 32,5 R. Injekčný tlak pre zálievku je do 0,6 MPa. Cementová zmes použitá na zálievku je s vodným súčiniteľom $w=0,5$. Aby bolo zabezpečené krytie klinca, navrhujeme na klince osadiť centrátory z PVC v osových vzdialenostiach cca 2,0 m.

Po realizácii klincov sa osadí KARI sieť 100x100x6 mm (krytie výstuže min 50 mm, presah 300 mm), potom sa zrealizuje 2. vrstva striekaného betónu hrúbky 100 mm.

Potom sa osadí druhá KARI sieť 100x100x6 mm (krytie výstuže min 50 mm, presah 300 mm), hlavy klincov a dostrieka sa 3. krycia vrstva striekaného betónu hrúbky 50 mm. Celková hrúbka striekaného betónu bude 200mm.

Rozmiestnenie, sklon a dĺžka klincov sú zrejmé z výkresovej časti projektu.

Klince sú navrhnuté v trvalej antikoróznej úprave a budú ukončené hlavou so závitom dl. min 80 mm, na ktorý sa naskrutkuje roznášacia doska 200 x 200 x 10 mm s maticou M 27 a podložkou. Po zatuhnutí injekčnej zmesi sa dotiahne matica momentovým kľúčom na silu min. $F=45\text{ kN}$ (200 Nm), aby sa zamedzilo deformáciám konštrukcie.

Rub klincovanej zeminy je odvodnený priečnou drenážou prepichmi z drenážnych trubiek (PVC ϕ 50 mm dĺžky 300 mm) vo vzájomnej osovej vzdialenosti 2,0 x 2,0 m, v prípade výskytu miest s presakujúcou podzemnou vodou, alebo sústredených výtokov situovať trubky do týchto miest.

Stena pracovnej etáže musí byť pred striekaním betónu dôkladne začistená. V prípade väčšieho vypadnutia hornín a blokov sa tieto kaverny a vypadnuté časti vyplombujú vyložením na sucho kameňom (pieskovec) z výkopu. Z tohto dôvodu sa predpokladá nadspotreba striekaného betónu cca 25%. Pre určenie takýchto miest je na stavbe nutná prítomnosť geotechnického dozora.

Medzi jednotlivými pracovnými úrovňami je potrebné uvažovať s technologickými prestávkami na zatuhnutie injekčných zmesí a až po predopnutí klinca je možné postupovať s ďalším odkopom.

Postup opakovať po jednotlivých pracovných úrovniach až po najnižšiu úroveň. Klince sú navrhnuté realizovať v sieti 1,5 x1,5 m, z čoho vyplývajú odkopy jednotlivých pracovných úrovní po 1,5 m. Výšková vzdialenosť medzi klincami je 1,50 m (klince sú vzájomne vystriedané po 0,75m) a horizontálna vzdialenosť je 1,5 m. Celkovo je navrhnuté v najvyššom odkope max 6 výškových úrovní pre realizáciu klincov.

Vrty pre klince navrhujeme vŕtať s použitím vrtného kladiva a vzduchového výplachu s predpísaným sklonom. V prípade zavalovania stien vrtovej bude potrebné uvažovať s pažením vrtovej.

5.1.1 Technologický postup klincovania

- Odkop a začistenie svahu svahu po I. pracovnú úroveň v predpísanom sklone (5:1)
- Nastriekanie 1 základnej ochrannej vrstvy striekaného betónu v hrúbke 30 – 50 mm, s použitím prímеси na urýchlenie tuhnutia betónu a zníženie creepu vytuhnutého betónu
- na vyznačených miestach realizovať vrty ϕ 110 - 133 mm pre klince s použitím technológie vŕtania kladivom
- vyplnenie vrtu cementovou zálievkou a osadenie klinca ϕ R 32 mm s centrátormi, cementová zmes použitá na zálievku je s vodným súčiniteľom $w = 0,5$, po vyplnení vrtu zálievkou (cca 12 hod) doliať hlavu klinca s utesnením otvoru cementovou maltou, aby bola zabezpečená antikorózna ochrana výstuže klinca

- Po realizácii klinec sa svah a základná vrstva sa očistia od nečistôt spôsobených vŕtaním pomocou zmesi vody a vzduchu tlakovým spôsobom cez striekacu pištoľ
- polozenie výstužnej KARI siete 100 x 100 x 6 mm s presahom 300 mm a nástrek 2 vrstvy striekaného betónu C16/20 hr. cca 100 (2x50) mm s použitím prímеси na urýchlenie tuhnutia betónu a zníženie creepu vytuhnutého betónu s vynechaním presahu
- polozenie 2 vrstvy výstužnej KARI siete 100 x 100 x 6 mm s presahom 300 mm
- osadiť na hlavu klinca roznášaciu dosku s maticou min M27 a dopnúť
- nástrek 3. vrstvy striekaného betónu C16/20 hr. 50 mm na celkovú hr. torkrétu 200 mm s použitím prímеси na urýchlenie tuhnutia betónu a zníženie creepu vytuhnutého betónu, s vynechaním presahu 300 mm
- postup opakovať odkopom druhej pracovnej úrovne a striekaný betón a klinec realizovať v zmysle vyššie uvedeného
- postup opakovať po jednotlivých pracovných úrovniach až po najnižšiu úroveň jednotlivých etáže – päť odkopu

Injekčná (zálievková) zmes :

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

: $1,73 \text{ t/m}^3$

odstoj vody

: 5 %

pevnosť v prostom tlaku na valčeku po 28 dňoch

: min. 15 MPa

5.2. Základ a driek múra

Na upravený povrch svahu torkrétom sa klinecovaný svah sa následne obloží obkladovými drôtokamennými košmi založenými na betónovom základe.

Základ je navrhnutý o rozmeroch 870x1000/845 mm z prostého betónu tr. C25/30 - XC2, XF1 (SK) - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3, STN EN 206-1.

Základ múra je členený na jednotlivé dilatačné celky dĺžky cca 4,0 6,0 a 10,0 m. V dilatácii hr. 20 mm sa použije výplň polystyrén alt. heraklit máčaný v asfalte.

Základ sa zrealizuje vo výkope alternatívne do vykopanej ryhy s vodorovnou základovou škárou v pozdĺžnom a priečnom smere.

V pozdĺžnom smere je škára výškovo odstupňovaná, tak aby bola vždy minimálne v nezamrzavej hĺbke, s vertikálnymi odskokmi v mieste dilatácií. Odskoky sú prispôsobené nivelete rigola č.stavby. 102-00 v päte múra.

Po zrealizovaní základu sa svah obloží obkladom - múrom z drôtokamenných košov hr. 500 mm v sklone 5:1. Pred ukladaním košov sa na upravený povrch svahu striekaným betónom natiahne jednostranný drenážny geokompozit (prichytenie na striekaný betón nastreľovacími klineciami). Geokompozit pre plošnú drenáž (GCD), vyrobený tepelným spojením drenážneho jadra vo forme extrudovaného monofilamentu (GMA) s jednou filtračnou geotextíliou na vrchnej strane (slúži aj ako separačná a ochranná vrstva) a s polymérovou membránou (GBR-P) na spodnej strane kompozitu. Filtračná geotextília je tvorená z vysokopevnostných polypropylénových priadzí, minimálna plošná hmotnosť je 120 gr/m^2 a nominálna ťahová pevnosť je minimálne 8 kN/m. Geokompozit musí mať CE certifikát, ťahová pevnosť je minimálne 18 kN/m, prietočnosť podľa EN ISO 12958 (kontakt tuhý/mäkký, hydr. gradient = 1) pri 20 kPa je minimálne 3,70 l/msec, minimálna hrúbka pri 2 kPa je 9,0 mm (EN 9863-1) a plošná hmotnosť je minimálne 1000 gr/m^2 (EN ISO 9864).

Gabionový obkladný múr je tvorený drôtokamennými košmi (gabiónovými) pohľadovými košmi rozmeru 2,0x0,5x0,5 m s ukotvením na striekaný betón, ktoré budú ukladané na

základ múra. Medzi gabiónovými košmi a drenážnym kompozitom je navrhnutá vyrovnávacia vrstva hrúbky cca 100 mm z kameniva 16-32 mm, ktorá slúži na vyrovnanie prípadných nepresností povrchu torkrétu.

V mieste uloženia gabiónu na základ sa osadí pozdĺžna PVC drenážna rúra $\varnothing 100$ mm s následným vyústením PVC trubkou $\varnothing 110$ mm cca po 10,0 m (po dilatačných blokoch) na zošikmenej časti základu, pre odvedenie vody z rubu múra cez obklad múru do rigola k päte múru.

Výška drieku zárubného múra je 1,47-8,34 m.

Nad korunou obkladu zaistenia so zábradlím je odvodňovací rigol a upravený terén v sklone 1:1,75. Na korune múra bude ukotvené oceľové dvojmadlové zábradlie výšky 1,1 m v antikorošnej ochrane s osadením stĺpikov po 2,0 m, na kotevných platniach.

Obklad z drôtokamenných košov bude budovaný od päty svahu lavičky až po korunu z pomocného lešenia alebo z nasypanej plošiny.

Gabionové obklady sú navrhované ako architektonický prvok bez vedľajšej statickej funkcie. Sú samonosné, pričom ich celá vlastná tiaž sa prenáša do základov na ktorých sú založené. Stabilita obkladu je zabezpečovaná kotvením do striekaného betónu.

Samotnej realizácii gabionového obkladu predchádza montáž kotevného systému o ktorý bude gabionový obklad uchytávaný. Tento kotevný systém pozostáva z horizontálnych oceľových L profilov cez závitové tyče na chemickú kotvu.

Gabionový obklad bude hrúbky cca 0,51m v zmysle výrobných tolerancií skladaný zo zadných, predných spodných panelov s priečkami. Rozmery vkladanych priečok 510x510mm.

POUŽITÉ MATERIÁLY

KOTEVNÉ PRVKY GABIONOVÉHO OBKLADU

Prvky použité na kotvenie gabionového obkladu:

- Horizontálne uložené, priebežne kotvené oceľové profily:
 - o pevnostná trieda ocele S235
 - o povrchová úprava: príprava povrchu ocele sweep blasting podľa STN EN ISO 12 944-4, žiarové pozinkovanie ponorom podľa STN EN ISO 1461 + 80 μ m základný náter EP + 80 μ m vrchný náter PUR. Časti konštrukcie umiestnené 0 – 0,5m pod terénom príp. 0 – 0,5m nad terénom + 1 medzivrstva EP 80 μ m (viď. príslušný schvaľovací protokol)
- Závitové tyče, podložky, matice:
 - o pevnostná trieda 8.8
 - o povrchová úprava: pozinkovanie + dodatočný náter po dotiahnutí skrutiek
- Chemická kotva

PLETENÉ GABIONOVÉ PANELY

Materiál: Šesťuholníková dvojzákrutová sieť z oceľových drôtov s povrchovou úpravou GALMAC (Zn+5%Al+MM) + polyamid PA6 z dôvodu dosiahnutia 100-ročnej životnosti v zmysle TKP 31 a STN EN 10223-3

- Typ siete: 6x8 (veľkosť oka)
- Hrúbka drôtu: $\varnothing 2,7/3,5$ mm (vnútorný/vonkajší priemer)
- Ťahová pevnosť siete 58 kN/m v zmysle STN EN 10223-3
- Ťahová pevnosť drôtu 380-550 N/mm²
- Povrchová úprava: GALMAC (Zn+5%Al+MM) s polyamidom PA6 v nominálnej hrúbke 0,5mm
- Množstvo GALMAC-u min. 245g/mm²: v zmysle EN 10 244 – 2, trieda A
- Skúška životnosti: v podmienkach kondenzácie vlhkosti obsahujúcej SO₂ (28cyklov) v zmysle EN ISO 6988 (bez známkov vzniku červenej hrdze)

- Panely dodávané s CE certifikátom o parametroch.

Technické vlastnosti pre polyamid PA6, podľa normy EN 10245-5, sú nasledovné:

- Farba: šedá - RAL 7037
- Špecifická hmotnosť: $<1.15 \text{ gr/cm}^3$ v zmysle ISO 11083;
- Tvrdosť: <82 Rockwell M, v zmysle ISO 2039-2;
- Ťahová pevnosť: nie menej ako 30 MPa, v zmysle ISO 527-2/1/B/5;
- Predĺženie pri pretrhnutí: nie menej ako 200%, v zmysle ISO 527-2/1/B/5;
- Vystavenie UV žiareniu: mechanické vlastnosti po testovacom období 4000 hodín v zmysle ISO 4892-2 alebo 2500 hodín v zmysle ISO 4892-3 sa nesmú zmeniť o viac ako 25% oproti prvotne nameraným hodnotám

Spojovacie C-krúžky:

- Hrúbka drôtu: $\varnothing 3,0 \text{ mm}$
- Pevnosť drôtu: min. 1720 N/mm^2
- Povrchová úprava: NEREZ
- Množstvo NEREZ-u: v zmysle ETA-08/0282

VÝPLŇOVÉ KAMENIVO

Vlastnosti výplňového kamenia:

Vlastnosť	Skúšobná metodika	Požiadavka
Trieda zrnitosti	STN EN 13383-2	$CP_{90/180}$ ($CP_{90/125}$ pre matrace)
Odolnosť proti lámaniu	STN EN 1926	Kategória: CS_{80}
Odolnosť proti obrušovaniu	STN EN 1097-1	$M_{DE} \leq 30$
Odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu	STN EN 13383-2	Kategória FT_A
Objemová hmotnosť	STN EN 13383-2	$\geq 2,3 \text{ Mg/m}^3$
Tvar	STN EN 13383-2	LT_A
Nasiakavosť	STN EN 13383-2	$\leq 0,5 \% \text{ hmot. } ^{)}$

5.2.1 Technológia realizácie

Stabilita štíhlych gabionových obkladov bude zabezpečená systémom horizontálnych oceľových valcovaných profilov, ktoré budú kotvené pomocou závitových tyčí .

Postup inštalácie je nasledovný:

1. V prvom kroku dôjde k inštalácii spodného panelu a oceľového profilu ku dnu košov. Do striekaného betónu budú vyvŕtané diery pre osadenie profilov. Diery pre ukotvenie panelov môžu byť vyvŕtané aj dodatočne.
2. Osadenie zadných panelov pripojenie k spodnému a bočným panelom pomocou C-krúžkov. Pripojenie predného čelného panelu a vyplnenie výplňovým kamenivom. Zadné panely budú osadené za horizontálne oceľové profily.

3. Rovnakým spôsobom prebehne montáž ostatných vrstiev – zadný panel, stredný panel, čelný panel. Vyplnenie výplňovým kamenivom.
4. Gabionový obklad bude tvorený zložením z panelov. Pletené panely povrchovo chránené úpravou GALMAC s poplastovaním v zmysle normy EN 10223-3. Na spájanie jednotlivých panelov budú použité vysokopevnostné C-krúžky.
5. Vystuženie jednotlivých buniek gabionového obkladu pomocou dištančných tiahel z drôtu Ø3,4/4,4mm s povrchovou úpravou GALMAC + PVC.
6. Pre zvýšenie estetiky môže byť použitá farebná kombinácia dvoch typov kameňa. Dovystuženie konštrukcie bude zabezpečované dištančnými tiahľami. Počet a tiahel v jednej gabionovej bunke bude závislý od výšky obkladu v danom priečnom reze a polohy danej gabionovej bunky v priečnom reze.
7. Sypanie bude prebiehať postupne po úrovniach cca. 510mm. Ručným dokladaním kameniva v každej gabionovej bunke sa zabezpečí zároveň aj to, že kamenivo bude uložené kompaktnejšie s minimálnou medzerovitosťou.

5.3. Odvodnenie múra

5.3.1 Hĺbkové odvodnenie

Odvodnenie podzemnej vody z rubu drieku múra bude cez prichytený jednostranný drenážny geokompozit (prichytenie na striekaný betón nastreľovacími klincami). Rub klincovaného zárubného múra je odvodnený priečnou drenážou prepichmi cez striekaný betón z drenážnych trubiek (PVC ϕ 50 mm dĺžky 300 mm) vo vzájomnej osovej vzdialenosti 2,0 x 2,0 m, v prípade výskytu zamokrených miest alebo sústredených výtokov situovať trubky do týchto miest s vyústením do drenážneho geokompozitu.

Ústie drenážnych trubiek bude prekryté drenážnym geokompozitom, čím sa dosiahne, že prípadná presakujúca voda bude stiahnutá geokompozitom k pozdĺžnej perforovanej drenážnej trubke PVC ϕ 100 mm uloženej v päte zárubného múru. Odvedenie zozbieraných vôd z pozdĺžnej drenáže bude realizované priečnymi vyústeniami cez obklad múru rúrkami PVC ϕ 110mm vo vzdialenostiach po cca po 20,0 m. Priečne prepichy ϕ 110 mm budú vyústené do odvodnenia časti stavby 102-00 – odvodňovacej priekopy.

5.3.2 Povrchové odvodnenie

Povrchová voda nad korunou múra sa zachytí do rigolu z tvaroviek šírky 0,6 m s osadením do betónového lôžka C25/30 hrúbky 0,10m so zaústením na koncoch objektu do rigola cesty 102-00, ktorý je umiestneným pri päte múru.

5.4. Bezpečnostné zariadenia

Na korune múru bude umiestnené oceľové dvojmadlové zábradlie z otvorených profilov, výšky 1,10 m z ocele S235 s antikoróznou ochranou. Prevedenie a povrchová úprava zábradlia bude v súlade s TP 05/2013 MDVRR SR Protikorózna ochrana oceľových konštrukcií mostov, prostredie C3 a v súlade s TKP.

Zábradlie bude s osadením stĺpikov po 2,0 m na kotevných platniach 170x170(130)x12 mm kotvených do rímsy múra chemickými kotvami HVA(-E) 4xM12(8.8) s hĺbkou lepenia 110 mm. Kotevné dosky zábradlia je potrebné podlať polymérmaltou hr. 10 mm.

Kotvenie zábradlia bude realizované do železobetónových kotevných prvkov na korune múra, ktoré sú tvorené kockou cca 0,3x0,3x0,15 m so zabetónovaním a vystužením otvorov z PVC DN 150 mm dl. 0,5 m po 2,0 m.

5.5. Antikorózna ochrana a povrchová úprava konštrukcií

Všetky oceľové časti, ktoré budú v styku s atmosférickými vplyvmi, budú chránené v súlade s TP 05/2013 MDVRR SR - Protikorózna ochrana oceľových konštrukcií mostov a v súlade s TKP:

Zábradlie 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 RAL

Protikorózna ochrana klincov bude zabezpečená injektážou cementovou zálievkou hr. 50 mm a hlava klincov krytím striekaným betónom a obkladom min. hr. 50 mm.

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

Povrchové úpravy betónov

Viditeľné plochy základov budú mať pohľadový betón kategórie **bd**, ostatné viditeľné plochy múra budú z pohľadového betónu vysokej kvality kategórie **cd** a všetky neviditeľné plochy kategórie **aa** v zmysle TKP – 16 (vydané SSC/MDPT 2004).

6. ZEMNÉ PRÁCE

Pred zahájením prác na objekte múra bude potrebné zrealizovať hrubé terénne úpravy – výkopy, pre 1. rad klincov podľa vytýčených bodov výkopov a zhotovenie prístupovej komunikácie zarezaním do svahu a prípadným dosýpaním vhodného materiálu do hutného násypu - vrtná plošina pre zhotovenie klincov šírky min. 3,0-4,0 m.

Sklon výkopu je navrhnutý v sklone 5:1 po jednotlivých pracovných úrovniach vo výškových rozostupoch 1,5m.

Odkopy svahu sú navrhnuté v postupe od koruny svahu k päte zárezu a výkopy budú realizované po jednotlivých etapách – pracovných úrovniach. Po zhotovení klincov z I. PÚ sa budú postupne odkopávať jednotlivé etáže v úrovniach II.-VII. PÚ s postupným zaistovaním svahu zárezu. Výškové úrovne PÚ sú vyznačené vo výkresoch.

Zemné práce budú súčasťou objektu privádzača časti stavby 102-00.

Svah výkopu v sklone 1:1,75 respektíve násypu nad korunou múra, po lesnú cestu 133-00, sa definitívne upraví zahumusovaním hr. 100 mm a celý svah nad korunou sa oseje hydroosevom so závlahou systému po dobu 28 dní po vysiatí.

7. VÝSTAVBA MÚRA

7.1. Postup výstavby múra

Postup výstavby objektu súvisí s výstavbou objektov celej stavby. Výstavba zárubného múra bude prebiehať v súčinnosti súbežne s realizáciou výkopových prác časti stavby 133-00 a 102-00.

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

1. Realizácia výkopov časti stavby 133-00 nad korunou múra
2. Zriadenie inklinometrických vrtov
3. Prístupová cesta a plošina pre najvyšší odkop zárezu pre realizáciu striekaného betónu a pre 1. rad klincov múra

4. Zhotovenie striekaného betónu a injektovaných klincov
5. Odkop svahu po II. PÚ v sklone 2:1
6. Postupné výkopy a zabezpečovanie výkopu klincovaním a torkrétom od koruny múra – 1. pracovnej úrovne až po základovú škáru
7. Základ múra
8. Realizácia drôtokamenného obkladu múra, drenáže
9. Realizácia rigola v korune múra, zábradlie
10. Ostatné práce

7.2. Požiadavky na meranie počas výstavby

Záujmové územie časti stavby 221-00 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 (striekaný betón, klince).

Metodika riešenia

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

- geodetické sledovanie bodov na objektoch múrov a príslušnom území
- sledovanie hĺbkových deformácií vo vrtoch pomocou inklinometrie v priestore medzi korunou múra a cestou 133-00

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 nasledovne :

- Inklinometria spolu 60 mb vrtov (4 vrty x 15 m = 60mb)
- Pozorovanie geodetických značiek na objektoch spolu 8 bodov
- Sledovanie hĺbkových deformácií pomocou inklinometrie (spolu 8x)
 - základné meranie(1x)
 - počas budovania zárezu (3x)
 - do ukončenia stavby 2 roky – 2x ročne (4x)
- pozorovanie geodetických značiek na objektoch spolu 8 bodov (8 meraní x 8 bodov)

7.3. Súvisiace časti stavby

Výstavba zárubného múra bude prebiehať v súčinnosti s realizáciou výkopových prác telesa časti stavby 133-00 a 102-00.

Súvisiace časti stavieb :

- časť stavby 102-00 Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina
- časť stavby 133-00 Preložka poľnej cesty km 3,200 – 3,850

Práce geotechnického monitoringu budú súčasťou samostatnej časti stavby GEOTECHNICKÝ MONITORING.

8. VYTÝČENIE OBJEKTU

Vytýčenie objektu je navrhnuté polohopisnými súradnicami hrán výkopov, lica a rubu základového pásu objektu, rubu torkrétu a lica koruny obkladu múra (Príloha č.3 – Vytýčovací výkres).

Situčné rozmiestnenie jednotlivých prvkov je zrejmé z grafických príloh. Presnosť vytýčenia musí zodpovedať STN 73 0422.

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

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. STAROSTLIVOSŤ O ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Nepriaznivý vplyv stavby na životné prostredie počas výstavby je možné eliminovať bezchybným stavom strojového parku dodávateľa, čo je predpokladom, že nedôjde k úniku ropných látok.

11. POŽIADAVKY NA PREVÁDZKU A ÚDRŽBU

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

- údržba zelene, likvidácia buriny, kosenie trávnych porastov v blízkosti rigolov
- starostlivosť o zatrávnené plochy
- údržba odvodňovacieho systému (čistenie rigolov)
- údržba objektu (kontrola a údržba dilatácii, ríms, zábradlí, oceľových konštrukcií)

Podrobný plán údržby bude uvedený v Manuáli užívania stavby, ktorý bude súčasťou Dokumentácie skutočného realizovania stavby.

V Žiline, máj 2015

Vypracoval: Ing. Ľubomír Kolár