



TECHNICKÁ SPRÁVA

Stavba: SANÁCIA TELESA CESTY II/584 V CKM 59,138 – 59,213
V INTRAVILÁNE OBCE DEMÄNOVSKÁ DOLINA

Objekt: SO 01 – OPORNÝ MÚR

Proj. stupeň: DSPRS

Miesto stavby: Demänovská Dolina

Arch. číslo: D-03/20

Profesia: geotechnika / inžinierske stavby

Zodpovedný projektant: Ing. Boris Vrábel

Vypracoval: Ing. Ivana Novosadová

Dátum vypracovania: november 2020

Stavba: Sanácia telesa cesty II/584 v ckm 59,138-59,213 v intraviláne obce Demänová Dolina

Objekt: SO 01 Oporný múr

TECHNICKÁ SPRÁVA



Geotechnik SK, s.r.o.
Západná 11
010 04 Žilina
tel/fax: 041 763 16 00-5
www.geotechnik.sk



ISO 9001
LL-C (Certification)

OBSAH

OBSAH	3
1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	5
2. PREDMET RIEŠENIA	6
A. ÚČEL OBJEKTU	6
B. PREHĽAD POUŽITÝCH PODKLADOV PRE PROJEKČNÉ PRÁCE	6
C. POUŽITÉ NORMY A LITERATÚRA	6
D. VÄZBY NA SÚVISIACE SO	9
E. PRIESKUMY	9
3. TECHNICKÉ RIEŠENIE	16
3.1 MONOLITICKÝ ŽELEZOBETÓNOVÝ SPRIAHUJÚCI VENIEC PILÓT	17
3.1.1 VEL'KOPRIEMEROVÉ PILÓTY	17
3.1.1 ZEMNÉ KOTVY	17
3.1.2 ZEMNÉ PRÁCE (ZÁSYPY A VÝKOPY)	18
3.1.3 IZOLÁCIE	18
3.1.4 ODVODNENIE ZA RUBOM	19
3.1.5 MATERIÁLY	19
3.2 BEZPEČNOSTNÉ ZARIADENIE	19
3.3 REKONŠTRUKCIA POŠKODENÉHO ÚSEKU CESTY	19
3.4 PREDPOKLADANÝ POSTUP VÝSTAVBY	20
4. VPLYV STAVBY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	20
KLASIFIKÁCIA A BILANCIA ODPADOV V ZMYSLE VYHLÁŠKY MŽP SR Č.365/2015 Z.Z.	21
5. STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE	21
6. POŽIARNA OCHRANA	22
7. ZÁVER	23

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

A. Stavba

Projekt:	Sanácia telesa cesty II/584 v ckm 59,138 – 59,213 v intraviláne obce Demänovská Dolina
Miesto stavby:	Demänovská Dolina
Okres:	Liptovský Mikuláš
Kraj:	Žilinský kraj
Katastrálne územie:	Demänovská Dolina
Na parcele:	<ul style="list-style-type: none">• KN-C 2926/28• KN-C 2926/27• KN-C 2926/25• KN-E 9999

Charakter stavby: sanácia telesa cesty II/584

B. Stavebník

Názov stavebníka: Správa ciest Žilinského samosprávneho kraja
M. Rázusa 104, 01001 Žilina

C. Predpokladané termíny

Predpokladaná doba výstavby: 5 mesiacov

D. Projektant

Zodpovedný projektant: Ing. Boris Vrábel, PhD.
Vypracoval: Ing. Ivana Novosadová

E. Správca cesty

Správca: Správa ciest ŽSK - závod Liptov
Pod Strážami 4, 031 01 Liptovský Mikuláš

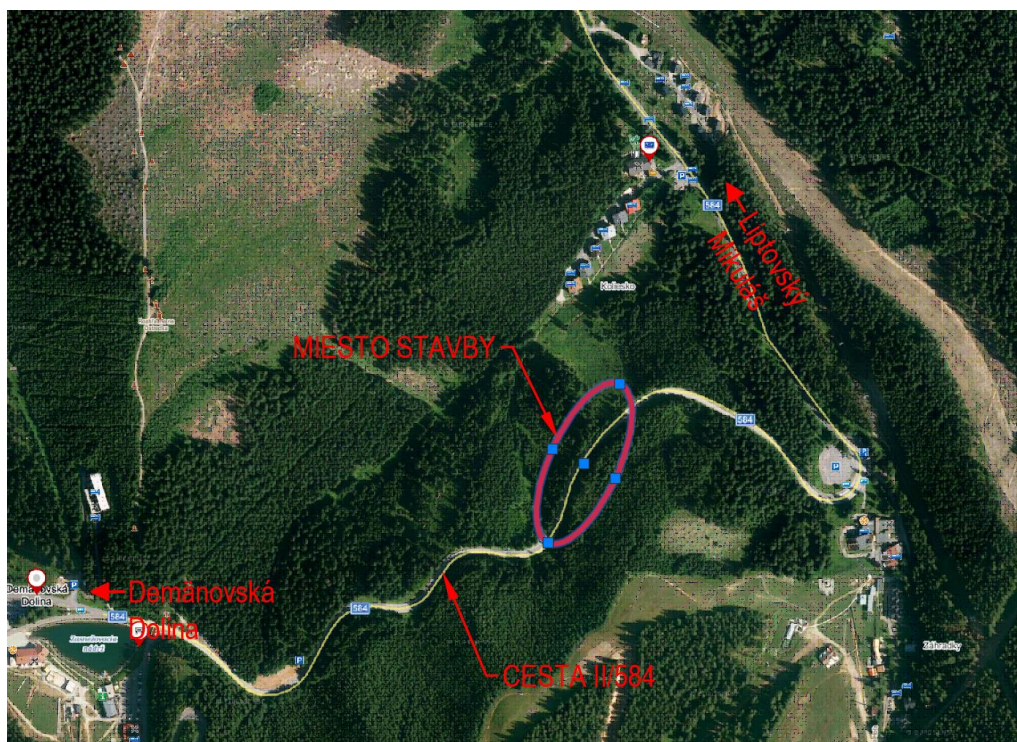
F. Stupeň dokumentácie

Dokumentácia je spracovaná pre stavebné povolenie v rozsahu realizačnej projektovej dokumentácie (DSPRS).

2. PREDMET RIEŠENIA

A. ÚČEL OBJEKTU

Sanácia telesa cesty II/584 v ckm 59,138-59,213 v intraviláne obce Demänovská Dolina, z dôvodu jej súčasného veľmi zlého stavebnotechnického stavu, oporným múrom, výmenou narušeného bezpečnostného zariadenia, vrátane odvodnenia cestného telesa.



Obrázok 1: Širšie vzťahy (zdroj www.mapycz.sk)

B. PREHĽAD POUŽITÝCH PODKLADOV PRE PROJEKČNÉ PRÁCE

Podkladom pre spracovanie dokumentácie boli:

- normotvorná legislatíva
- požiadavky objednávateľa
- inžiniersko-geologický prieskum
- geodetické zameranie
- obhliadka miesta stavby

C. POUŽITÉ NORMY A LITERATÚRA

Navrhovanie geotechnických konštrukcií:

STN 731010	Názvoslovie a značky v geotechnike.
STN EN 1997-1	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá.
STN EN 1997-2	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia.

Zakladanie stavieb a vykonávanie špeciálnych geotechnických prác:

STN 730090	Zakladanie stavieb. Geologický prieskum pre stavebné účely.
------------	---

STN 731001	Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb.
STN 731002	Pilotové základy.
STN 731020	Navrhovanie základov točivých strojov.
STN 731021	Zakladanie stavieb. Podchytávanie budov malej podlažnosti.
STN EN 1536	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vŕtané pilóty.
STN EN 1537	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Injektované horninové kotvy.
STN EN 1538	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Podzemné steny.
STN EN 12063	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Štetovnicové steny.
STN EN 12699	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Razené pilóty.
STN EN 12715	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Injektáže.
STN EN 12716	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Prúdová injektáž.
STN EN 14199	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Mikropilóty.
STN EN 14475	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vystužené zemné konštrukcie.
STN EN 14679	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Hĺbkové zlepšovanie zemín.
STN EN 14731	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Zlepšovanie zemín hĺbkovou vibráciou.
STN EN 15237	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Zvislé odvodňovanie.

Geotechnické prieskumy a geotechnické skúšky:

STN EN ISO 14688-1	Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia zemín. Časť 1: Pomenovanie a opis.
STN EN ISO 14688-2	Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia zemín. Časť 2: Princípy klasifikácie.
STN EN ISO 14689-1	Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia skalných hornín. Časť 1: Pomenovanie a opis.
STN EN ISO 22475-1	Geotechnický prieskum a skúšky. Metódy odberu vzoriek a meranie hladín podzemnej vody. Časť 1: Technické zásady vykonávania.
STN EN ISO 22476-2	Geotechnický prieskum a skúšanie. Terénne skúšky. Časť 2: Dynamické penetračné skúšky.
STN EN ISO 22476-3	Geotechnický prieskum a skúšanie. Terénne skúšky. Časť 3: Štandardné penetračné skúšky.
STN EN ISO 22476-12	Geotechnický prieskum a skúšanie. Terénne skúšky. Časť 12: Mechanická statická penetračná skúška (CPTM).

Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb:

STN EN 1990	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií.
STN ISO 13822	Zásady navrhovania konštrukcií. Hodnotenie existujúcich konštrukcií.
STN 730002	Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb. Základné ustanovenia.
STN ISO 3898	Základy navrhovania stavebných konštrukcií. Označenia. Všeobecné značky.

Navrhovanie betónových konštrukcií:

STN EN 1992-1-1	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
STN EN 1992-3	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 3: Nádrže na kvapaliny, zásobníky.

Zaťaženie konštrukcií a zaťažovacie skúšky:

STN EN 1991-1-1	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
STN EN 1991-3	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 3: Zaťaženia vyvolané žeriavmi a strojmi.

STN EN 1991-4	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 4: Silá a nádrže.
STN EN 1998-1	Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre pozemné stavby.
STN EN 1998-4	Eurokód 8: Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 4: Silá, nádrže a potrubia.
STN EN 1998-5	Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 5: Základy, oporné konštrukcie a geotechnické hľadiská.
STN EN 1998-6	Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 6: Veže, stožiare a komíny.
STN 732030	Zaťažovacie skúšky stavebných konštrukcií. Spoločné ustanovenia.
STN 732044	Dynamické skúšky stavebných konštrukcií.
STN 730032	Výpočet stavebných konštrukcií zaťažených dynamickými účinkami strojov.
STN 730037	Zemný tlak na stavebné konštrukcie.
STN 730405	Meranie posunov stavebných objektov.

Literatúra:

Hulla, Turček: Zakladanie stavieb, Jaga Bratislava 1998

Hulla, Turček, Baliak, Klepsatel: Predpoklady a skutočnosť v geotechnickom inžinierstve, Jaga Bratislava 2002

Rozsypal: Kontrolní sledování a rizika v geotechnice, Jaga Bratislava 2001

D. VÄZBY NA SÚVISIACE SO

Stavba oporného múru súvisí so stavebnými objektami SO 02 – Sanácia a odvodnenie cesty

E. PRIESKUMY

INŽINIERSKOGEOLOGICKÝ PRIESKUM

Geologické pomery

Zložitú stavbu Nízkych Tatier tvorí sústava triasových tektonických jednotiek (príkrovov a príkrovových šupín) a terciérnych megaantiklinál a megasynklinál a klenbohrástí, ktoré môžeme priradiť k trom základným tektonickým jednotkám – tatriku, veporiku a hroniku

Záujmové územie sa nachádza v pohorí Nízkych Tatier, ktoré patria do regiónu jadrových pohorí. Ich ústredná a južná časť je tvorená hlavne predalpiskými kryštalicými bridlicami a granitoidmi, severné svahy hlavne mladopaleozoickými a mezozoickými litostratigrafickými jednotkami.

Podľa geologickej mapy Nízkych Tatier M 1 : 50 000 celé záujmové územie patrí do podcelku Ďumbierskych Tatier. Tie sú tvorené tektonickými jednotkami **tatrika**, predstavujú najhlbšiu formáciu, budovanú prevažne kryštalicými bridlicami a granitoidmi (Biely, A. et al., 1992) s fragmentmi sedimentárnych obalových vrstiev hlboko zavrásnených do jadra kryštalinika. Nad tatrikom, v západnej a severnej časti, ležia mezozoické súbory **veporika** krížanského príkrovu, sekvencie zliechovskej v západnej časti a íľanovskej vo východnej časti. Z troch čiastkových príkrovov **hronika** vyvinutých na severných svahoch Nízkych Tatier v podcelku Ďumbierske Tatry, dominuje zložito zvrásnený najvyšší čiastkový príkrov charakterizovaný triasom bielovážskej faciálnej oblasti. Dva spodnejšie príkrovy hronika sú zastúpené východne od Jánskej doliny.

Z kvartérnych sedimentov sa v území nachádzajú pleistocénne a holocénne fluválne, proluviálne, glaciogénne a glaci-fluviálne sedimenty.

Geologické pomery v oblasti Lúčok boli podrobnejšie preskúmané v rámci úlohy Doplnkový hydrogeologický prieskum ramsarskej lokality – jaskyne Demänovskej doliny (Auxt A. a kol., 2012) s nasledovnými výsledkami : Záujmové územie (územie širšieho okolia vrtov V-1 – V-3) je situované v hornom úseku Demänovskej doliny v miestnej časti Lúčky. Rozšírená časť doliny pred vstupom Demänovky do prelomového úseku predstavuje pôvodnú erózo-denudačnú zníženinu trojuholníkového tvaru medzi samotným uvedeným tokom a jeho ľavostranným prítokom, pritekajúcim z miestnej časti Záhradky (Priečny potok).

Kvartér

Pomezozoickú sedimentárnu výplň zníženiny tvoria výhradne sedimenty kvartéru. Ide prevažne o mladšie vrchnopleistocénne glaciogénne a glaci-fluviálne uloženiny stredného a mladého štádiálu würmu a postglaciálne (holocénne) fluválne uloženiny aluviálneho krytu bezprostredného okolia súčasných horských tokov. Okrem uvedených dominantných genotypov sa na príľahlých svahoch masívu Ostredku (1167 m n. m.) a svahoch východnej rázsochy Krakovej hole (1752 m n. m.) vyskytujú deluviálne sedimenty v podobe osypových kužeľov a iných svahovín a sutín. Rovnako povrch samotných glaciogénnych a glaci-fluviálnych uloženín je poznačený deluviálno-soliflukčnými procesmi, čo spôsobilo ich čiastočnú postgenetickú redepozíciu v tejto časti.

Glaciogénne sedimenty sú reprezentované dvoma štádiálmi čelnej a ablačnej (ústupovej) morény zdvojeného ľadovca, pochádzajúceho z trógov Lukovej a Širokej doliny s karmi pod hlavným hrebeňom v úseku Chopok (2024 m n. m.) – Krúpova hoľa (1922 m n. m.). Postgeneticky čiastočne erodované morény majú zachovaný pôvodný tvar len v náznakoch. Väčšinou sú druhotne segmentované tokom Demänovky ako aj jej prítokmi.

Materiál morén je prevažne hruboklastický, balvanovito-blokovitý s opracovanými i neopracovanými úlomkami hornín rôznych veľkostí, nevytriedený a chaoticky uložený. Priestor medzi blokmi je vyplnený stredno- až hrubozrnným pieskom s občasnými zónami jemnejších pieskov až siltov, deponovaných v lokálnych zníženinách na povrchu jednotlivých čiastkových úrovní pri vytápaní z ľadovca. Koncové jazyky morén sú neskoršími tokmi i gravitačne rozvlečené do nižších polôh a pozvoľna prechádzajú do glaci-fluviálov. Sedimenty morénových valov sú výrazne zvodené.

Glaci-fluviálne sedimenty priamo geneticky nadväzujú na vyššie opísané glaciogénne sedimenty morén. Vznikli v interštádiáloch posledného glaciálu vynesím sedimentov z morén tavnými vodami ľadovcov v čase ich ústupu. Hrubozrnný materiál sa nachádza spravidla len na báze jednotlivých interštádiálov. Hlavnú masu tvoria drobozrnné úlomky hornín, piesky rôznych frakcií a sily. V záujmovom území sa vyskytuje špecifický fenomén depozície z morén vyplaveného materiálu do vodného prostredia predľadovcového hradeného jazera v dvoch etapách. Hladina prietochného jazera v priebehu depozície kolísala, o čom svedčia viaczasobne sa opakujúce oxidačné prejavy na lokálne subaericky exponovaných povrchoch počas sedimentácie.

Glaci-fluviálne sedimenty sú lepšie vytriedené a striedajú sa v nich vrstvy piesčitých siltov, siltov z úlomkami hornín a vrstvy pieskov rôznych zrnitostných frakcií. Uvedené sedimenty sa nachádzajú i na báze kvartérnej výplne zníženiny, pričom na bezprostrednom kontakte s podložími horninami mezozoika tatrika prevažujú hrubšie klasty a hrubozrnné piesky. Sedimenty sú zvodené najmä v zónach s prevahou klastov a hrubozrnných pieskov. Siltové polohy sú pravdepodobne menej zvodené.

Erózo-denudačná zníženina Lúčky v predpolí prelomového úseku, neskôr vyplnená uvedenými sériami glaci-fluviálnych a glaciogénnych sedimentov, vznikla v tektonicky oslabenej zóne na styku jednotiek tatrika a fatrika (veporika), trieštivou eróziou

starších, t.j. strednopleistocénnych ľadovcov, ktoré podľa analógov z Tatier mali najväčší laterálny dosah. Uvedená zníženina bola neskôr vyplnená sedimentmi tavných vôd mladších vrchnopleistocénnych ľadovcov.

Predkvartérne podložie

Na geologickej mape 1:25 000, list M-34-112-A-a Vrbické Pleso (Lehotský et al., 1979) opísal Biely v rámci obalovej série mezozoika (tatrikum) v oblasti Vrbického plesa (= oblasť Biela Púť – Ostredok – Staré Koliesko) kremence a pieskovce spodného triasu. Biely (in Lehotský et al., l.c.) uvádza, že „jednotlivé členy tejto obalovej série (?perm, spodný-stredný trias) majú neúplný vývoj v dôsledku tektonickej redukcie. V každom prípade celková mocnosť série presahuje 350 m, z toho komplex kremencov a pieskovcov (= lúžňanské súvrstvie) reprezentuje približne 150 m a pieskovcovo-bridličnaté súvrstvie (= verfénske vrstvy) do 100 m. Posledne menované súvrstvie je vo svojej skladbe zložitejšie. Sú tu slienité bridlice, ílovité bridlice, piesčité bridlice, piesčité vápence, vápnité brekcie i vápence. Obalová séria tatrika však vystupuje na menších plochách aj v severnej časti listu, kde je extrémne redukovaná a plocho sa ponára pod krížňanský príkrov (veporikum). Reprezentovaná je tu len kremencami s zložkami pestrých bridlíc, na báze lokálne aj so zlepenkami, ďalej pestrými bridlicami a pieskovcami (spodný trias) a rauwackami“.

Na geologickej mape Nízkych Tatier 1: 50 000 (Biely et al., 1992) a vo Vysvetlivkách k nej (Biely & Bezák et al., 1997) sú kartograficky vymedzené (východne od Lúčok) litostratigrafické jednotky spodného – (stredného) triasu – skýtu tatrika: (153) lúžňanské súvrstvie a (151) rauvaky. V oblasti Biela Púť – Ostredok – Staré Koliesko sú kartograficky vymedzené (147) bridlice a kremenné pieskovce karpatského keupru norického veku, na rozdiel od vymapovaných sedimentov zaradených do spodného triasu (Biely in Lehotský et al., 1979).

Podľa terénneho mapovania v r. 2011 sú v oblasti Jasná – Staré Koliesko zastúpené sedimenty lúžňanského súvrstvia spodného triasu.

Hydrogeologické pomery

Podľa Hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (SHMÚ, 1984) patrí záujmové územie do hydrogeologického rajónu MG 017 Mezozoikum a kryštalinikum severozápadných svahov Nízkych Tatier. Určujúcim faktorom hydrogeologických pomerov je geologicko-tektonická stavba.

Kryštalinikum

Granitoidné horniny tatrika sa vyznačujú puklinovou priepustnosťou. Obeh podzemných vôd je viazaný na pukliny, zóny zvetrávania a porušenia masívu, ktoré podmieňujú vzájomnú komunikáciu obehu podzemných vôd kryštalinika s kvartérnymi sedimentami pokrývajúcimi úpätia svahov, resp. vyplňujúcimi dná dolín. Kryštalinikum je v prevažnej miere odvodňované početnými prameňmi s nízkymi výdatnosťami od 0,1 do 0,5 l.s⁻¹, alebo drénovaním podzemných vôd na najnižšej eróznej báze priamym prestupom do povrchových tokov. Ojedinelé sú pramene puklinové, tektonického pôvodu, s výdatnosťami až niekoľko l.s⁻¹. V území Demänovskej doliny nie sú takéto pramene dokumentované. Väčšie výdatnosti dosahujú pramene v kryštaliniku s mocnejšie vyvinutými glacigénnymi a galcifluviálnymi sedimentami.

Dôležitým faktorom pre charakterizovanie hydrogeologických vlastností kryštalinika je hodnotenie odtokových pomerov. Odtokové pomery v oblasti kryštalinika Nízkych Tatier, a teda aj oblasti Demänovskej doliny, zhodnotil V. Dovina (1985) na základe režimového pozorovania viacerých vodomerných staníc v období 1971 – 80.

Z granitoidných oblastí s prítomnosťou glacigénnych a glaciáluviálnych sedimentov bol z viacerých staníc dokumentovaný minimálny podzemný špecifický odtok 5 – 11 l.s⁻¹.km⁻² a priemerný podzemný špecifický odtok 10 – 18 l.s⁻¹.km⁻². V oblastiach budovaných len granitoidnými horninami sa predpokladá priemerný podzemný špecifický odtok 5 - 6 l.s⁻¹.km⁻² a minimálny 2 - 5 l.s⁻¹.km⁻².

Hodnoty podzemných špecifických odtokov na povrchových tokoch priamo v hodnotenom území v rovnakom období boli (Dovina, V., 1985):

povodie Zadnej vody, objekt 5577

priemerný – 17,52 l.s⁻¹.km⁻²

minimálny – 6,81 l.s⁻¹.km⁻²

povodie Demänovky, objekt č. 5557

priemerný – 11,66 l.s⁻¹.km⁻²

minimálny – 5,51 l.s⁻¹.km⁻²

povodie Priečného potoka, objekt č. 5568

priemerný - 8,51 l.s⁻¹.km⁻²

minimálny - 2,39 l.s⁻¹.km⁻²

Z uvedených hodnôt vyplýva priaznivá akumulačná schopnosť kvartérnych pokryvov kryštalinika, ktorá zohráva dôležitú úlohu pri tvorbe zásob podzemných vôd príslušného mezozoického komplexu. Vysoké hodnoty odtoku sú dokumentované najmä v povodí Zadnej vody s prevahou glacigénnych kvartérnych sedimentov. O niečo nižšie hodnoty sú zaznamenané v povodí Demänovky, kde pokryv glaciáluviálnych sedimentov je sústredený iba v nižších častiach povodia. Hodnoty odtoku z povodia Priečného potoka sú pravdepodobne podhodnotené, nakoľko časť vôd preteká v mieste merného odtoku mimo profil, v kvartérnych sedimentoch.

Rozkyv teploty vôd prameňov v priebehu roka nasvedčuje na pomerne plytký obeh podzemných vôd ovplyvnených hlavne nízkymi teplotami vzduchu v zimných mesiacoch.

V režime podzemných vôd (rovnako ako v režime povrchových vôd z kryštalinika) možno rozlíšiť dva typy sezónneho dopĺňania: charakteristické je jarné zvýšenie výdatnosti prameňov v dôsledku topenia snehu a ďalšie vplyvom infiltrácie z intenzívnejších letných zrážok. Niekedy dochádza k spojeniu jarných zvýšených stavov s letnými.

Mezozoikum

Vápencovo-dolomitické komplexy mezozoika charakterizuje krasová a krasovo-puklinová priepustnosť. Hydrogeologicky najpriaznivejšou tektonickou jednotkou na SZ svahoch Nízkych Tatier je krížňanský príkrov. Za toto vďaka až niekoľko 100 m hrubému pruhu triasových dolomitov a vápencov medzi Revúckou a Demänovskou dolinou. Vďaka tektonickej stavbe (vytvorenie vrásových elevácií a depresí) je výskyt typu a hrúbky vrstiev karbonátov rozdielny. Vo východnej časti (povodie Mošnice a Demänovky) prevahu majú gutensteinské vápence. Hydrogeologické vlastnosti hornín a režim podzemných vôd zodpovedá charakteristikám krasového prostredia, t.j. dotácie najmä ponormi, horizontálny obeh vo freatickej a vertikálna cirkulácia vo vadóznej zóne, odvodňovanie vyvieraciami a ostatnými krasovými prameňmi, krasová a krasovo-puklinová priepustnosť.

Špecifický podzemný odtok z čiastkovej štruktúry tvorenej strednotriasovými karbonátmi v území zodpovedá približnej hodnote $12,75 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ (Méryová, 1990).

Najväčšie pramene – vyvieracky v Demänovskej doline a v Mošnickej doline vyvierajú na styku vápencov a dolomitov. Dolomity v týchto prípadoch vystupujú v úlohe polopriepustnej bariéry. Z uvedeného by vyplývalo, že dolomity sú málo priepustné, opak je však pravdou.

Kvartér

V záujmovom území sú rozšírené morénové glacigénne, glacifluviálne sedimenty a postglaciálne fluválne sedimenty bezprostredného okolia súčasných horských tokov, napr. povodie Demänovky a oblasť Lúčok, povodie Zadnej vody.

Materiál morén je prevažne hruboklastický, balvanovito-blokovitý s úlomkami hornín, nevytriedený a chaoticky uložený. Priestor medzi blokmi je vyplnený pieskom.

Glacifluviálne sedimenty vznikli v teplejších obdobiach posledného glaciálu vynesением sedimentov z morén tavnými vodami ľadovcov v čase ich ústupu. Hlavnú masu tvoria drobnozrnné úlomky hornín, piesky rôznych frakcií a sily. Sú lepšie vytriedené, striedajú sa v nich vrstvy piesčitých siltov, siltov s úlomkami hornín a vrstvy pieskov rôznych zrnitostných frakcií.

Sedimenty sú zvodnené najmä v zónach s prevahou klastov a hrubozrnných pieskov.

Vyššie uvedené sedimenty sa vyznačujú medzizrnnou priepustnosťou a dobrým zvodnením, majú stredný stupeň transmisivity s koeficientom transmisivity $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Ostatné kvartérne sedimenty patria medzi málo zvodnené kolekory s medzizrnnou priepustnosťou s nízkou a veľmi nízkou prietoknosťou $T = 1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$ a $1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Územie povodia Zadnej vody (prislúchajúce k mernému objektu č. 5576) je budované kvartérnymi glacigénnymi sedimentami morén a granitoidnými horninami kryštalinika. Kryštalinikum - ako relatívne menej priepustné než kvartérne sedimenty, svojimi strmými svahmi privádza do kvartérnych sedimentov čiastočne po povrchu a čiastočne puklinovým systémom v zóne porušenia veľké množstvo zrážkových vôd a tým ovplyvňuje ich režim a zväčšuje ich infiltračné možnosti. Kvartérne sedimenty významne ovplyvňujú hydrogeologické pomery kryštalinika, sú veľmi dobrým prostredím pre infiltráciu zrážok. Časť sa v nich akumuluje, časť presakuje do zóny porušenia a zvetrania skalného podložia a zvyšujúca časť zrážok vytvára povrchový odtok.

Klimatické pomery

Z hľadiska makroklimatickej klasifikácie (Lapin, M., Faško, P., Melo, M., in Miklós, L., et al., 2002) patrí širšie posudzované územie do klimatického okrsku C3 – studeného horského, veľmi vlhkého, s nasledovnými klimaticko-geografickými charakteristikami:

Kód klimaticko-geografického typu	11
Klimaticko-geografický typ	horská klíma
Klimaticko-geografický subtyp	studená
Dolný interval priemerných januárových teplôt [°C]	(-) 7
Horný interval priemerných januárových teplôt [°C]	(-) 6
Dolný interval priemerných júlových teplôt [°C]	13,5
Horný interval priemerných júlových teplôt [°C]	11,5
Dolný interval amplitúdy priemerných mesačných teplôt [°C]	18

Horný interval amplitúdy priemerných mesačných teplôt [°C]	20
Dolný interval ročného úhrnu zrážok [mm]	1000
Horný interval ročného úhrnu zrážok [mm]	1400

V kotline prevládajú západné vetry vyvolané pretiahnutým tvarom doliny smerom V-Z. Približná hĺbka premŕzania pôdy podľa ON 6196 je 1,35 m. Index mrazu podľa mapy mrazových indexov dosahuje hodnotu 800-900. Prevládá snehovo-dažďový režim odtoku. Hodnota snehového zaťaženia podľa HMÚ Banská Bystrica na území mesta Liptovský Mikuláš dosahuje hodnotu 0,8 kN/m².

Zrážkové pomery

Na celkový úhrn zrážok v záujmovom území má podstatný vplyv nadmorská výška a reliéf. Priemerný úhrn zrážok v horských oblastiach dosahuje rozmedzie 800 – 1 500 mm za rok.

Priemerné úhrny zrážok na severných svahoch Chopku v najvyššie položených oblastiach sa pohybujú v intervale 1 400 – 1 600 mm za rok. S nižšou nadmorskou výškou priemerný úhrn zrážok klesá do intervalu 1 200 – 1 400 a 1 000 – 1 200 mm za rok. Z uvedených priemerných ročných úhrnov spadne počas teplého polroka v najvyššie položených oblastiach 700 – 800 mm za rok, v severnejšom a nižšie položenom území je to 600 – 700 a 400 – 500 mm za rok (Konček, 1980). Počas chladného polroka v území spadne (od najvyššie položenej oblasti smerom do nižšej) 600 – 500 až 400 – 300 mm zrážok za rok.

Priemerný mesačný úhrn zrážok na stanici Chopok za obdobie 1995 – 2004 dosiahol zo sumárnej hodnoty 119,8 mm. Maximálna ročná hodnota desaťročného rádu (1995 – 2004) dosiahla 1 200,1 mm (rok 2004) a minimálna 834,2 mm (rok 2003).

S nadmorskou výškou korelujú teplotné pomery záujmového územia, čo dáva predpoklad na dostatočnú dĺžku trvania snehovej pokrývky. Táto v území centrálnej časti Nízkych Tatier trvá v priemere 180 dní do roka. Priemerná výška snehovej pokrývky sa pohybuje v závislosti na nadmorskej výške a expozícii v rozsahu 70 – 200 cm. Značný deficit snehovej pokrývky majú vrcholové partie hrebeňa Nízkych Tatier, kde silný nárazový vietor sfukuje snehovú prikrývku.

Teplotné pomery

Teplotné pomery v oblasti Nízkych Tatier závisia predovšetkým od nadmorskej výšky, expozície svahu, konfigurácie terénu daného miesta, ročného obdobia a cirkulačných pomerov.

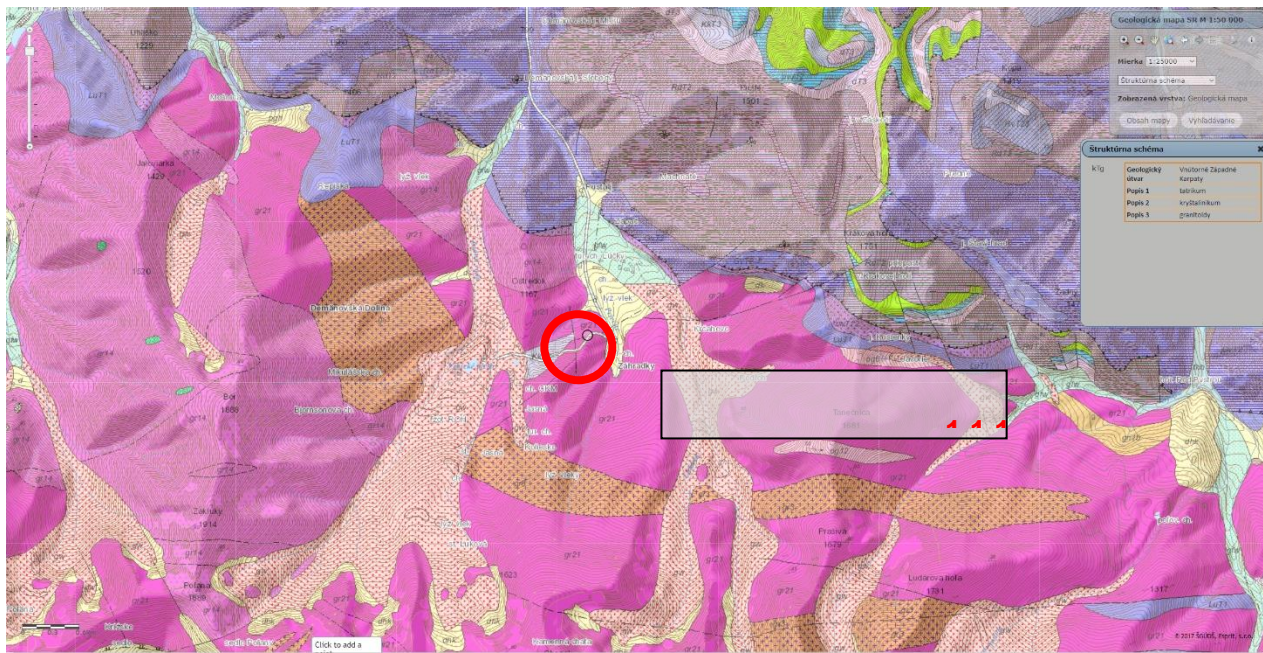
Priemerné ročné teploty sa pohybujú od -1,0 °C do 5,0 °C (Chopok -1,2 °C). Priemerné mesačné teploty v najchladnejšom mesiaci januári sa pohybujú v intervale od -9,0 °C do -5,5 °C a v najteplejšom mesiaci júli od 7,0 °C do 15,5 °C. Počet letných dní v roku s maximálnou teplotou vzduchu 25 °C a viac je v rozmedzí 0 až 10 dní a počet dní s teplotou vzduchu pod 0 °C je 120 - 140 dní.

Priemerná ročná teplota vzduchu desaťročného radu (1995 – 2004) na stanici Chopok dosiahla -0,6 °C. Najchladnejším rokom bol pritom rok 1996 s hodnotou -1,4 °C a najteplejším rok 2000 s hodnotou 1,0 °C. Namerané extrémne teplotné pomery sa pohybujú v rozpätí -24 až -28 °C, v niektorých obdobiach až cez -30 °C.

Seizmicita územia

Podľa zmeny národnej prílohy citovanej normy z roku 2012 možno záujmovému územiu priradiť hodnotu referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0,63 \text{ m.s}^{-2}$. Uvedená hodnota zodpovedá podložíu typu A a vzťahuje sa na objekty so súčiniteľom významnosti $\gamma_1 = 1,0$, ktorý je prepojený so seizmickou udalosťou s návratovou periódou pre požiadavku nezrútenia TNCR 475 rokov, čo zodpovedá 10 %-nej pravdepodobnosti prekročenia počas 50 rokov. Návrhové seizmické zrýchlenie a_g sa vypočíta z hodnoty normou uvádzaného referenčného špičkového zrýchlenia a_{gR} na podloží typu A, a to jeho prenasobením príslušným súčiniteľom významnosti objektu γ_1 . Návrhové seizmické zaťaženie dotknutého objektu v predbežnej triede významnosti je teda $a_g = a_{gR} \cdot \gamma_1 = 0,63 \cdot 1,0 = 0,63 \text{ m.s}^{-2}$.

Pre potreby výpočtu návrhového seizmického zrýchlenia pre konkrétnu lokalitu sa upravená hodnota a_g na podloží typu A ďalej prenasobí súčiniteľom pre danú kategóriu podložia, t.j. $a_g \cdot S = 0,63 \cdot 1,0 = 0,63 \text{ m.s}^{-2}$. Z uvedenej hodnoty návrhového seizmického zrýchlenia vyplýva, že pri statických výpočtoch bude nutné uvažovať s ustanoveniami STN EN 1998-1, a to vzhľadom na skutočnosť, že podľa čl. 3.2.1(5) normy a čl. NA.2.8 jej národnej prílohy sa záujmové územie nenachádza v oblasti veľmi nízkej seizmicity, t.j. súčin $a_g \cdot S$ je väčší ako $0,49 \text{ m.s}^{-2}$. Bude však ešte možné použiť redukované alebo zjednodušené postupy seizmického návrhu (čl. 3.2.1(4) a čl. NA.2.7), keďže súčin $a_g \cdot S$ je menší ako $0,98 \text{ m.s}^{-2}$.



Obr. 3 Výrez zo Základnej geologickej mapy SR M 1 : 25 000. (zdroj: www.geology.sk)

Dokumentácia vlastných prieskumných diel

Dokumentácia vrtných prác je vykonaná pomocou software GEO 5, 2020, Stratigrafia, spoločnosti Fine, s.r.o., 169 00 Praha 6 – Břevnov, Česká republika, Licenčné číslo 4623/2.

Geologická dokumentace vrtu		VDC-1
Projekt: Sanácia telesa cesty II/584 v ckm 59,138 – 59,178		
Číslo projektu:	Příloha č.:	Vrtná souprava:
Místo: Demänovská Dolina	Celková hloubka: 7,00 m	Poloha vrtu:
Datum zač.: 8. 10. 2020	Vrtmistr: Juraj Petrenka	Hladina podzemní vody:
Datum kon.: 8. 10. 2020	Dokumentoval: RNDr. Peter Fekeč	HPV naražená:
Měřitko: jedna stránka	HPV ustálená:	Souřadnice X: -380826,96
Vrtání:		Souřadnice Y: -1206092,26
		Souřadnice Z: 823,78 m
		Pažení:

Stratigrafie	VDC-1	Vzorky a HPV	Zatřídění dle EN ISO 14688-1	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
	0,00				0,00 - 0,20	Y: asfalt	
	0,50				0,20 - 0,80	Y, G3, G-F: konstrukčná časť vozovky, štrk sprímesou jmenozrnnej zeminy, hnedej a sivej farby, nakyprený	
	1,00				0,80 - 4,00	G3, G-F: deluviálne sedimenty, štrk sprímesou jmenozrnnej zeminy, hnedej a sivej farby, nakyprený	
	4,00				4,00 - 5,50	R5/R4: deluviálne sedimenty, zvetraný granit na sutinu štrkovito-siltovú, hnedej farby, granit je svetlosivej farby, zvetraný horninu je možné rozlomiť rukou-veľmi nízkej pevnosti, pukliny sú vyplnené piesko ílovitým, svetlej hnedej farby	
	5,50				5,50 - 7,00	R4: elúvium, granit, zvetraný, nízkej pevnosti, rozpadavý, svetlej sivej farby, vrtné jadro vypadáva po 30 cm návrtu.	

Legenda:

— porušený

		Geologická dokumentace vrtu		VDC-2
Projekt: Sanácia telesa cesty II/584 v ckm 59,138 – 59,178				
Číslo projektu:		Příloha č.:	Vrtná souprava:	UGB 50M
Místo: Demänovská Dolina			Celková hloubka: 7,00 m	Poloha vrtu: Souřadnice X: -380822,38 Souřadnice Y: -1206097,46 Souřadnice Z: 823,78 m
Datum zač.: 8. 10. 2020	Vrtmistr: Petrenka Juraj	Hladina podzemní vody:		
Datum kon.: 8. 10. 2020	Dokumentoval: RNDr. Peter Fekeč	HPV naražená:		
Měřítko: jedna stránka			HPV ustálená:	
Vrtání:			Pažení:	

Stratigrafie	VDC-2	Vzorky a HPV	Zatřídění dle EN ISO 14688-1	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
kvartér					0,00 - 3,20	G3, G-F: deluviálne sedimenty , štrk sprímesou jmenozrnnnej zeminy,hnedej a sivej farby, nakyprený	
					3,20 - 7,00	R3/R4: elúvium, granit, navetraný, strednej pevnosti, dá sa ľahko rozbiť kladivom, svetlej sivej farby,	

Legenda:

porušený

STAVEBNO-TECHNICKÝ PRIESKUM

Stavebno-technický prieskum sa nerealizoval, stav cestného telesa bol zhodnotený vizuálnou obhliadkou. Na ceste je viditeľný výrazný lokálny pokles krajnice a priliehajúcej časti cesty. Vplyvom pôsobenia povrchovej vody stekajúcej po telese cesty dochádza k vymývaniu časti krajnice a následne vplyvom degradácie telesa cesty sú viditeľné vo vozovke vytvorené pozdĺžne trhliny.



3. TECHNICKÉ RIEŠENIE

Technické riešenie sanácie telesa cesty bude pozostávať zo:

- sanácie telesa cesty
- výmeny bezpečnostného záchytného zariadenia na riešenom úseku
- stabilizovania telesa cesty veľkopriemerovými pilótami so spriahujúcim železobetónovým vencom a zemnými lanovými kotvami
- vybudovanie dvoch priepustov a horských vpustí

3.1 MONOLITICKÝ ŽELEZOBETÓNOVÝ SPRIAHUJÚCI VENIEC PILÓT

V celej dĺžke sanácie telesa cesty bude riešená stabilizácia cesty vo svahu pilótami. Veľkopriemerové pilóty budú spriahnuté železobetónovým vencom a zabezpečené kotvením. Veniec bude prierezu šírka 1,0m x výška premenná 1,05-1,12m dĺžka venca je 70m. ŽB veniec bude vyhotovený v spáde 4% smerom k vozovke. Na korune venca bude osadené bezpečnostné záchytné zariadenie s napojením na existujúce zvodidlo.

Veniec je tvorený z viacerých dilatačných celkov vid' výkresová časť PD. Dilatácie medzi jednotlivými celkami budú vytvorené vložením tvrdého polystyrénu hr. 20mm a utesnením dilatačnej škáry pružným tmelom. Horná hrana železobetónového venca v pozdĺžnom smere výškovo kopíruje existujúci terén a obruba prevyšuje nad úroveň vozovky 150mm. Horná a viditeľná línia a rubová plocha múru bude ošetrená ochranným hydrofóbnym náterom s ochrannou funkciou proti pôsobeniu chloridov. Pod železobetónový veniec bude realizovaný podkladový betón hr. 100mm z prostého betónu. Šírku podkladového betónu realizovať tak, aby na ňom mohli byť uložené debniace prvky pri betonáži. Veniec oporného múru je zo železobetónu vystužené betonárskou výstužou (vid' výkresová časť PD).

3.1.1 VEĽKOPRIEMEROVÉ PILÓTY

Veniec je navrhnutý ako železobetónový, ktorý je podchytený pilótami a zastabilizovaný zemnými lanovými kotvami. Veľkopriemerové pilóty, ktoré budú navrhnuté priemeru 600 mm so vzdialenosťou pilót $a=2,0m$, vystužené betonárskou výstužou B 500B, betón STN EN 206-1-C25/30 – XC2 (SK). Predpokladá sa vŕtanie pilót z úrovne existujúcej komunikácie. HH žb. pilót vid' výkresová dokumentácia. Pri budovaní pilót v blízkosti existujúceho priepustu v prípade, že sa priepust ponechá dbať na presnosť pri vŕtaní, aby nedošlo k poškodeniu priepustu.

Základné predpisy pre budovanie veľkopriemerových pilót sú uvedené v platných STN EN. Pre konkrétnu geologickú stavbu predpokladám použitie pažníc / CFA podľa technológie dodávateľa.

Armokoše sú vybavené vystreďovacími ušami z pásovej ocele, ktoré sú naň navarené, alebo inými dištančnými prvkami čím sa dosiahne požadované krytie výstuže.

Všetky spoje armatúry budú varené oblúkom, viazaná výstuž nie je dovolená. Doprava betónovej zmesi do pilót musí byť vykonávaná v súlade s platnou STN EN. Prerušenie betónovania maximálne na 1 hod- zabezpečiť neznečistenie povrchu pilóty. Horná hrana pilóty sa odstráni, resp. sa betónovanie vyhotoví s prelivom aby sa odstránili znečistené spodné vrstvy betónu. Armokôš sa vyrobí v dielni, pri prevoze a skladovaní venovať zvýšenú pozornosť neznečisteniu masťami a pozostatkami zemín.

Zhotovenie armokošov - výkresy výstuže pilót jednotlivých pilót vid' PD.

Nad hornú hranu betónu bude výstuž vytrčať min. $40 \times \emptyset$ výstuže. Dodržať krytie. Výstuž pilóty do ŽB venca upraviť tak, aby bolo zabezpečená potrebná kotevná dĺžka.

Postup budovania vŕtaných pilót bude nasledovný:

- vybudovanie vrtu pilóty
- osadenie armatúry
- zabetónovanie pilóty
- odpaženie (ak bude zapažena) a odstránenie znehodnoteného betónu- zdrsnenie hornej hrany
- po zatvrdnutí betónu pilóty upraviť armatúru pilóty podľa výkresu a položiť výstuž plošných základov.

V mieste dilatačnej škáry je v prípade kolízie osadenie pilót prispôbené osadeniu dilatačnej škáry v konštrukcii múra s odskokom min. 0,25m od hrany dilatačnej škáry.

3.1.1 ZEMNÉ KOTVY

Stabilizácia pilótovej steny je zabezpečená realizáciou zemných lanových kotiev.

Horninové kotvy sú navrhnuté ako trvalé lanové zemné kotvy v osovej vzdialenosti $a=4,0m$ so sklonom kotiev 25° od horizontály s dĺžkou 11,0m, z toho je koreňová časť min. 6,0m a voľná dĺžka 5,0 m.

Konštrukcia kotiev je 2 \emptyset Ls15,3 z ocele 1670/1860 s predpínacou silou v kotve $P_o=150$ kN.

Aktivácia a skúšanie používa súčiniteľ 1,4. Navrhnuté lanové zemné kotvy pre skúšanie vid' legendy vo výkresoch. Všetky kotvy budú predopnuté na 1,4 násobok dovoleného namáhania, t.j. na silu $P_p=1,4 \cdot P_o$.

Kotvy sa budú budovať v zmysle technologických predpisov dodávateľa. V TS upozorňujeme len na pár dôležitých technologických aspektov, ktoré je nutné dodržať. Vŕtanie vrtov v zmysle technológie vŕtania v prípade sypkých zemín s pažnicou min. priemer 170 mm. Úklon vrtov kontrolovať pri nastavení vrtného náradia a po odvrtaní prvej tretiny. Odklon vrtu môže mať

odchýlku v zmysle platnej normy STN EN 1537 do 2%, kontrola odchýlky po každých 2 metroch vrtania, pričom má byť najväčšia odchýlka sklonu 1/30 dĺžky kotvy. Závrtný bod musí byť dodržaný s presnosťou 75 mm. V prípade pažených vrtov vyplniť paženie vrtu cementovou zálievkou pred odpažením, ponorením hadice s cementovou zálievkou do cca 1/3 vrtu. V prípade nepažených vrtov hadica musí siahť až na dno vrtu. Cementová zálievka musí vykazovať vlastnosti v súlade s EN 445, 446 a 447 tak, aby mohla slúžiť ako protikoročná ochrana v styku s predpätými oceľovými tiahmi. S ohľadom na agresivitu vonkajšieho prostredia – zálievková zmes musí spĺňať podmienky EN 206.

Upozorňujem na nutnosť prelivu zálievky, aby sa odstránila spodná znehodnotená časť. Pri úbytkoch zálievky sa bude dopĺňať min každé 2 hodiny. V prípade väčších úbytkov je možné v zmysle technologických predpisov použiť plnivá do zálievky v primeranom množstve.

Aktivácia kotiev v závislosti od nábehu pevnosti zálievky. Upozorňujem že v prípade výskytu štrkov s prerušenou krivkou zrnitosti môže dôjsť aj k 2 násobku množstiev.

Aktiváciu musia vykonávať pracovníci alebo organizácia, ktorí o každom napínaní vyhotovia protokol. Napínacie zariadenie – jeho meracie súčasti musia mať platný kalibračný protokol. Prvé 3 a každá 15- tá kotva bude odskúšaná preukaznou skúškou (overovacou) ostatné kontrolnou skúškou. Skúšobná sila P_p musí byť minimálne 1,4 násobok P_o - zarúčenej sily.

Odporúčané cementové zálievkové zmesi - Tiwo s vykázanými vlastnosťami v zmysle technických listov spol. Tiwo (resp. iné zálievkové zmesi uvádzaných vlastností).

Predpísaná zmes pre zálievku. Zmesi musia vykazovať tieto vlastnosti:

Parametre zálievky:

Zálievka

Viskozita MARSCH: min 46 s

Objemová hmotnosť: min 1740 kg/m³

Odstoj vody 2 hod. : max 5,0%

Pevnosť v tlaku za 28 dní: min. 30,0 Mpa

Vodný súčiniteľ $w = 0,6$

Kotvenie sa vykoná cez kotevnú platňu. Hlavu kotiev je nutné opatriť antikoročnou ochranou, predpokladá sa pozinkovanie oceľovej platne. Monitoring bude spočívať v trvalom sledovaní vývoja sily v min. 3% kotiev.

Aktivácia kotiev až po preukázaní pevnosti min. 70% pevnosti betónu ŽB venca!!!

Pred vrtaním kotiev je potrebné si zrealizovať úroveň určenú na vrtanie kotiev tzn. úroveň pre pojazd vrtáčky. Predpokladá sa znížená úroveň časti komunikácie v prvej fáze budovania na úroveň podkladového betónu spriahujúceho venca.

3.1.2 ZEMNÉ PRÁCE (ZÁSYPY A VÝKOPY)

Výkopy pre železobetónový veniec budú realizované ako pažené z rubovej strany múru od vozovky v šírke potrebnej pre manipuláciu a vrtné práce kotiev. Výkop z lícnej strany od strany klesajúceho svahu bude vo viditeľných častiach venca pažený v potrebnej dĺžke. Počas výkopových prác je potrebné dbať na zvýšenú opatnosť, nakoľko sa v komunikácii nachádza priepust. V časti klesajúceho svahu sa nachádza zemné elektrické vedenie 2x kábel VN. Je potrebné dodržať ochranné pásmo vedenia 1m na každú stranu od krajného kábla. V blízkosti ochranného pásma realizovať zemné práce ručne. Pri realizácii hĺbenia pre uloženie priepustu dbať na opatnosť v oblasti existujúcich VN káblov. Na zásypy a obsypy sa použije materiál vhodný do zemného telesa komunikácií. Na terénne úpravy svahov pred múrom sa použije pôvodne vyťažený materiál.

Materiál vhodný do násypov: Násypy budú budované z materiálov typu G3 G-F pričom požadované parametre na materiál násypu sú nasledovné:

$$\gamma = 19 \text{ kNm}^{-3}; \varphi' = 33^\circ; c_{ef} = 0 \text{ kPa}; E_{def} = 85 \text{ MPa}; \text{Poissonovo číslo } \nu = 0,25$$

Všetky plochy (svahy) zasiahnuté výstavbou budú pred ukončením prác vysvahované (zarovnané). Svahy pred múrom budú prisypané v sklone 1:1. Následne bude na nich zrealizovaná vrstva humusovitej zeminy hrúbky min. 150mm a budú zatravnené.

3.1.3 IZOLÁCIE

Všetky prisypané časti ŽB konštrukcií budú pred zakrytím ošetrené izolačným náterom proti zemnej vlhkosti. Tento náter bude v zložení: 1x penetrácia ALP + 2x asfaltový náter ALN + ochranná geotextília CBR min. 2,5 kN.

3.1.4 ODVODNENIE ZA RUBOM

Za rubom venca je prirodzené odvádzanie vody zabezpečené jednostranným sklonom vrstiev vozovky.

3.1.5 MATERIÁLY

Vo všetkých častiach objektu bolo uvažované s betonárskou výstužou B 500B (10 505 (R)). Krytie všetkých prútov betonárskej výstuže u jednotlivých povrchov betónu sa predpisuje podľa STN EN 1992-1, STN EN 1992-2 a podľa STN ENV 206+A1 tak, aby sa dodržali konštrukčné požiadavky a odolnosť proti agresívnemu prostrediu. Pre dodržanie krytia sa môžu použiť iba také dištančné vložky, ktoré majú len bodový styk s debnením konštrukcie. Navrhnuté množstvo výstuže vyhovuje minimálnemu množstvu výstuže podľa normy STN EN 1992-1 a STN EN 1992-2 (tým sa obmedzuje šírka trhlín). Minimálna tolerovaná hrúbka krytia betónu na spodnej stavbe a základoch je 55 mm. Navrhnuté triedy betónov so stupňom odolnosti proti agresívnemu prostrediu sú pre jednotlivé konštrukcie mostného objektu nasledujúce:

Konštrukcie betón podľa STN EN 206-1 +A1:

- Pilóty C25/30 – XC2 (SK)-CL0,4-Dmax16-S4
- Spriahujúci veniec C35/45 - XC4, XD3, XF4 (SK) - CL0,2 – Dmax 16 – S3
- Podkladový betón C12/15 - X0 (SK) - CL0,2 – Dmax 4 - S3

Dilatačné a pracovné škáry, tesnenie betónových konštrukcií: Viditeľné pracovné škáry sa priznajú lištou so skosením 15/15mm a utesnia sa tmelom. Prípadné ďalšie pracovné škáry je nutné upraviť odpovedajúcim spôsobom podľa výkresovej časti PD. Všetky ostré hrany betónových konštrukcií musia byť skosené lištou 20/20mm vloženou do debnenia (pokiaľ nie je uvedené inak).

Betón sa po uložení musí následne ošetrovať tak, aby nedošlo k vzniku trhlín. Pokiaľ dôjde k vzniku trhlín, musí ich zhotoviteľ na vlastné náklady ošetriť vhodným spôsobom odsúhlaseným AD a stavebným dozorom investora. Kvalita pohľadovej plochy upravených miest s trhlínami musí byť uspokojivá a opticky približená k okolitému betónu. Debnenie betónových konštrukcií bude predmetom výrobo-technickej dokumentácie.

3.2 BEZPEČNOSTNÉ ZARIADENIE

Na železobetónovom spriahujúcom venci bude osadené nové bezpečnostné záchytné zariadenie v súlade s platnou legislatívou SR. Spôsob osadenia a jednotlivé prvky záchytného systému musia spĺňať požiadavky uvedené v TP výrobcu. V projektovej dokumentácii je predpísané min. úroveň zachytenia H2.

3.3 REKONŠTRUKCIA POŠKODENÉHO ÚSEKU CESTY

V sanovanom úseku bude rekonštruovaná aj cesta v potrebnom rozsahu, predpokladá sa na celú šírku oboch jazdných pruhov. Sanácia cesty bude realizovaná na 2 etapy. Počas výstavby bude cesta čiastočne uzatvorená a teda premávka bude fungovať v jednom jazdnom pruhu. Organizácia dopravy bude riadená dočasným dopravným značením rešpektujúceho vyhlášku č. 30/2020 Z.Z.. Jednotlivé vrstvy vozovky budú obnovené so stupňovitým prepojením na existujúce vrstvy na začiatku a konci riešeného úseku. Ložná a obrusná vrstva budú plynule napojené a spádované v sklonoch podľa existujúcej vozovky.

V riešenom úseku sanácie cesty sa nachádza horská vpusť na strane stúpajúceho svahu s vyústením zrážkovej vody priepustom cez konštrukciu cesty na povrch terénu na stranu klesajúceho svahu. Bude potrebné zhodnotiť stav vpuste a priepustu. V prípade nevyhovujúceho stavu tieto konštrukcie nahradiť a sfunkčniť odvádzania vody z telesa vozovky. Bude potrebné posunúť existujúcu horskú vpusť mimo telesa vozovky aby bolo možné plynule napojiť spevnenú priekopu.

Vyústenie priepustu je potrebné upraviť vyložením prírodného kameňa tak aby dochádzalo k prirodzeného rozptylu zrážkovej vody na teréne.

Na začiatku riešeného úseku bude navrhnutá nová horská vpusť spolu s priepustom. Vyústenie priepustu bude riešené rovnako ako pri existujúcom priepuste a to na terén parcely č. 2926/25 a to tak, že musí byť zabezpečený rozptyl vody do terénu.

Podrobný obsah sanácie telesa cesty je riešený v samostatnej PD – SO 02 Sanácia a odvodnenie cesty.

3.4 PREDPOKLADANÝ POSTUP VÝSTAVBY

- Vytýčenie a preložky, resp. ochrana inžinierskych sietí
- Vyčistenie päty svahu od porastov, náletov
- Rozmiestnenie dočasného DZ, zriadenie zariadenia staveniska a frézovanie vozovky
- Odstránenie existujúceho záchytného zariadenia
- Výkopové práce pre rozšírenie telesa, resp. pre úpravu krajnice a pre založenie oporného múru vrátane zabezpečenia vizuálnej identifikácie pôdorysnej a výškovej polohy prípadných existujúcich priepustov
- Realizácia pilót
- Realizácia zemných kotiev-prípadne realizovať kotvy z úrovne novonavrhnutej nivelety vozovky
- Realizácia podkladového betónu spriahujúceho venca
- Debnenie, armovanie, betonáž venca
- Realizácia prvej etapy priepustov v polovičnom profile s rozptýleným vyústením na terén
- Terénne stupne, dosypanie telesa cesty (krajnice) s postupným zhutnením po vrstvách
- Realizácia konštrukcie vozovky v prvej fáze budovania na strane oporného múru so stupňovitým prepojením s jestvujúcou vozovkou
- Osadenie záchytného zariadenia na veniec s napojením na existujúce
- Premiestnenie dočasného dopravného značenia a presmerovanie dopravy na stranu novovybudovanej časti vozovky
- Frézovanie vozovky, odstránenie jednotlivých vrstiev vozovky pre sanáciu telesa cesty na strane stúpajúceho svahu
- Realizácia nových horských vpustí a realizácia priepustu v druhej etape budovania vozovky, realizácia odvodňovacieho rigolu na dĺžku riešeného úseku a 100m za riešený úsek
- Realizácia konštrukcie vozovky v druhej fáze budovania na strane oporného múru so stupňovitým prepojením s jestvujúcou vozovkou po úroveň ložnej vrstvy
- Dosypanie a úprava krajnice so zhutnením
- Pokládka ložnej a obrusnej vrstvy do požadovaného sklonu v šírke stanovenej po zhodnotení povrchu vozovky v celej jej šírke
- Obnova vodorovného dopravného značenia (VDZ).

Doprava bude počas výstavby vedená podľa etapy výstavby v jednom jazdnom pruhu striedavo pre každý smer. Pre vedenie dopravy bude použité prenosné dopravné značenie v zmysle výkresovej prílohy dopravného značenia vid' PD SO 02.

Jestvujúce vodorovné dopravné značenie (VDZ) sa po ukončení prác obnoví do pôvodnej polohy vodiaceho a deliaceho prúžku. Kvalita postreku (materiál a prevedené práce) musí spĺňať náležitosti a požiadavky príslušného správcu komunikácie.

4. VPLYV STAVBY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Pri realizácii rekonštrukcie je nutné dodržať ustanovenia platných právnych predpisov týkajúcich sa životného prostredia, ochrany povrchových a podzemných vôd, ovzdušia. Nakladanie so vzniknutými odpadmi musí byť v súlade s vyhláškou č.365/2015 Z.z. v znení neskorších predpisov. Predpokladaná klasifikácia a bilancia odpadov je súčasťou tejto technickej správy.

Navrhnuté technické riešenie nemá negatívny vplyv na životné prostredie. Po zrealizovaní stavebných prác na objekte sa v čase prevádzky nepredpokladá jeho rušivý vplyv na životné prostredie.

Zhotoviteľ stavebných prác bude musieť zaistiť počas rekonštrukcie dodržiavanie všetkých bezpečnostných a technologických predpisov a noriem tak, aby nedošlo k výraznému zhoršeniu stavu životného prostredia. Po dobu realizácie stavby dôjde k zhoršeniu okolitého životného prostredia zvýšeným hlukom, otrasmí, prachom a exhalátmi pracujúcich stavebných mechanizmov. Počas vykonávania zemných prác v suchom období bude potrebné zaistiť kropenie prepravných trás v blízkosti zástavby. V daždivom počasí je povinnosťou stavebnej organizácie, v zmysle vyhlášok o cestnej premávke zaistiť, aby motorové vozidlá boli pred výjazdom na komunikácie očistené od blata a zároveň zaistiť sústavné čistenie komunikácií svojimi pracovníkmi. Pri realizácii stavby využívať iba vyznačené obvody staveniska a nezasahovať do priestorov, ktoré neboli pre stavbu vyhradené. Počas stavebných prác treba dodržiavať všetky predpisy o ochrane životného prostredia, aby nemohlo dôjsť ku zamoreniu povrchových a podzemných vôd a pôdy únikom ropných látok zo stavebných strojov a mechanizmov.

KLASIFIKÁCIA A BILANCIA ODPADOV V ZMYSLE VYHLÁŠKY MŽP SR Č.365/2015 Z.Z.

Odpady vzniknuté pri realizácii stavebného objektu sa predpokladajú nasledovné:

P.č.	Katalógové číslo	Kategória	Názov materiálu	Merná jednotka	Celkové množstvo odpadu	Spôsob nakladania s odpadom
1.	17 01 01	O	Betón	t	8,85	skládka
2.	17 03 02	O	Bitúmenové zmesi	t	140,8	skládka
3.	17 04 05	O	Železo a oceľ	t	2,4	zberné suroviny
4.	17 05 06	O	Výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 05	t	1057	skládka

O - Ostatný odpad (stavebný odpad), stavebná suť, hlušiny a zeminy

Všetky výmery odpadov sú predpokladané, nakoľko nie je k dispozícii PD existujúceho cestného telesa.

V skutočnosti môžu byť rozdielne.

Čiastkové predpokladané výmery:

- vozovka hr. 100 mm (priemer) ... $8,0 \times 80,0 = 640,0 \text{ m}^2 \times 0,10 = 64,0 \text{ m}^3 \times 2200 \text{ kg/m}^3 = 140,8 \text{ t}$
- kamenno - betónový priepust, vpust ... $2,0 \text{ m}^3 \times 2700 \text{ kg/m}^3 = 6,75 \text{ t}$
2,10 t
- zvodidlo (záchytné zariadenie) ... $\text{m} \times 30 \text{ kg/m} = 2,4 \text{ t}$
- výkopová zemina (vrátane kufra cesty) ... $587 \text{ m}^3 \times 1800 \text{ kg/m}^3 = 1057 \text{ t}$

5. STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE

Počas výstavby budú realizované také bezpečnostné opatrenia, ktoré zaistia organizačným alebo technickým spôsobom bezpečný výkon činnosti na stavenisku a jeho okolí, ako aj bezpečnú prevádzku rozličných zariadení a mechanizmov. Návrhy bezpečnostných opatrení sa riadia najmä:

- zákonom č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení neskorších predpisov,
- vyhláškou č. 147/2013 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností,
- nariadením vlády č. 396/2006 Z. z., o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko,
- vyhláškou č. 508/2009 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými,
- nariadením vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavke na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci.

Upozorňujeme, že na tomto stavenisku a stavbe sa vyskytujú aj práce zaradené do skupiny prác s osobitným nebezpečenstvom. Sú to najmä práce

- zemné pri ktorých môže dôjsť k ohrozeniu strojmi a dopravnými prostriedkami
- vo výškach (možnosť pádu z výšky, pádu materiálu, dopravné ohrozenie, atď.).

Realizácia prác si vyžaduje vykonávať aj práce s prevádzkovými rizikami (napr. súbežne vykonávané a vzájomne sa ohrozujúce práce).

Okrem skôr uvedeného upozornenia je nevyhnutné rešpektovať všeobecne platné zásady, podľa ktorých:

- všetci pracovníci zhotoviteľa stavby a poddodávateľov musia byť pred začatím prác na stavbe náležite vyškolení o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci (o čom sa vyhotoví záznam) a musia používať predpísané ochranné prostriedky, pomôcky a predpísaný odev podľa druhu vykonávanej práce,
- všetky práce musia byť uskutočnené v súlade s platnými predpismi o bezpečnosti práce a ochrane zdravia pri práci,
- pri prácach vo výškach musia byť pracovníci chránení kolektívnymi prostriedkami alebo osobnými ochrannými a istiacimi prostriedkami (napr. pásom s lanom alebo bezpečnostný postroj s lanom),
- stavenisko sa musí zabezpečiť aj v čase, keď sa na ňom nepracuje,
- každé dočasné elektrické zariadenie sa musí vypínať nielen v čase pracovného klľudu, ale aj v pracovnej dobe, pokiaľ nie je jeho zapojenie potrebné z prevádzkových alebo bezpečnostných dôvodov,
- pri stavebných prácach za zníženej viditeľnosti sa musí, v závislosti od druhu prác, zabezpečiť dostatočné osvetlenie,
- na stavenisku musí byť okrem projektovej dokumentácie potrebnej na uskutočňovanie stavby aj zhotoviteľská dokumentácia, návody a pravidlá o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci potrebné na bezpečný výkon práce. Súčasťou zhotoviteľskej dokumentácie je technologický postup stavebných prác vo vzťahu k zaisteniu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- ak stavebné práce na stavenisku bude vykonávať viac ako jedna právnická resp. fyzická osoba, stavebník v zmysle nariadenia vlády SR č. 396/2006 Z. z. zabezpečí pred zriadením staveniska vypracovanie plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ustanovenie koordinátora dokumentácie ako aj koordinátora bezpečnosti práce.

6. POŽIARNA OCHRANA

Podmienky na ochranu pred požiarimi ustanovuje zákon č. 314/2001 Z. z. Základné technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb uádza vyhláška č. 94/2004 Z. z.

V prípade požiaru je na stavenisko možný prístup po ceste III/2256. Požiarna voda nie je na mieste vykonávania prác k dispozícii.

Upozorňujeme na povinnosť vybaviť všetky objekty zariadenia staveniska, ako aj miesta kde sa manipuluje s otvoreným ohňom, hasiacimi prístrojmi podľa príslušných požiarnych predpisov. Obytné kontajnery zariadenia staveniska budú vybavené práškovými hasiacimi prístrojmi.

7. ZÁVER

Dodržať platnú legislatívu SR a STN EN. Dodržať projektovú dokumentáciu, predpísané montážne postupy a detaily jednotlivých stavebných systémov, pre zachovanie projektovaných stavebno-fyzikálnych vlastností konštrukcií.

Pri vykonávaní jednotlivých prác je potrebné mať na stavbe príslušnú normu, resp. technologický predpis a zoznámiť s nimi i konkrétnych pracovníkov, ďalej je nutné mať na stavbe neustále kompletnú projektovú dokumentáciu !

Technická správa je neoddeliteľnou súčasťou projektovej dokumentácie, bez oboznámenia sa s ňou nie je možné použiť dokumentáciu pre vedenie a vlastnú realizáciu stavby. Všetky upozornenia a požiadavky sú technicky veľmi dôležité a je potrebné ich bezpodmienečne dodržať. V prípade akýchkoľvek nejasností, akýchkoľvek deformácií v okolí, posunov zemin, straty stability atď. je nutné privolať autorský dozor.

Autorský dozor Ing. Boris Vrábek, PhD, e-mail: vrabel@geotechnik.sk, kontaktné údaje na: www.geotechnik.sk.

Geologický dozor RNDr. Peter Fekeč, email: fekec@geotechnik.sk

Všetky práce na stavbe sa musia riadiť všeobecne platnými predpismi o BOZ. Je potrebné dodržiavať všetky predpisy a zákonné ustanovenia stavebného zákona a súvisiacich predpisov. Autor projektovej dokumentácie si vyhradzuje právo byť informovaný o všetkých zmenách v skutkovom vyhotovení stavby. V prípade akýchkoľvek pochybností a zmien je potrebné privolať autorský dozor, ktorý vykoná zápis do stavebného denníka.

Autor projektu je Autorizovaný stavebný inžinier podľa zákona č.138/1992 Zb. Slovenskej národnej rady o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch s účinnosťou od 1. novembra 2013 a je zapísaný v zozname autorizovaných stavebných inžinierov pod číslom 2022 s registračným číslom 2022*Z*1*3-1 v kategórii Statika stavieb.

V Žiline: 11 / 2020

Zodpovedný projektant: Ing. Boris Vrábek, PhD.

Vypracoval: Ing. Ivana Novosadová

