



**NÁRODNÁ
DIAĽNIČNÁ
SPOLOČNOSŤ**

fresh

C.3

VYPRACOVAL: Ing. SPIŠÁK, Mgr. STERCZ <i>fresh</i>		HL. INŽ. PROJEKTU: Ing. M. SVETLÁNSKY <i>fresh</i>		 TERRA-GEO, s.r.o. BORODÁČOVA 44 040 17, KOŠICE	
TECH. KONTROLA: Ing. POLAŠČINOVÁ <i>fresh</i>		ZOD. PROJEKTANT: Ing. SPIŠÁK <i>fresh</i>			
OBJEDNÁVATEL: NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ a.s., Mlynske Nivy 45, 821 09 Bratislava					
KRAJ: TRENČIANSKY		OKRES: PÚCHOV			
STAVBA: RÝCHLOSTNA CESTA R6 ŠTÁTNA HRANICA SR/ČR - PÚCHOV				ČÍSLO ZÁKAZKY:	AP-2014/143/01
				STUPEŇ:	ŠR
ČASŤ STAVBY: INŽINIERSKOGEOLOGICKÝ PRIESKUM PRE ŠTÚDIU REALIZOVATEĽNOSTI				DÁTUM:	11/2015
				FORMÁT:	A4
PRÍLOHA: ZÁVEREČNÁ SPRÁVA				MIERKA:	—
				ČÍSLO PRÍLOHY:	SÚPRAVA:



TERRA – GEO, s. r. o., Borodáčova 44, 040 17 Košice

IČO: 458 53 002 DIČ: 2023 111 519 IČ DPH: SK 2023111519

Tel: 0948/398509; 0905/506424; 0948/496809; 0948/496265

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy:	Rýchlostná cesta R6 Štátna hranica SR/ČR – Púchov, štúdia realizovateľnosti
Číslo úlohy:	2014 – 034
Evidenčné číslo Geofondu:	3/2015
Etapa :	orientačný inžinierskogeologický prieskum
Objednávateľ:	Amberg Engineering Slovakia, s. r. o. Smolického 1/B, 811 06 Bratislava
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Zoltán Spišák – inžinierska geológia
Spoluriešiteľ:	Mgr. Marián Stercz – inžinierska geológia Ing. Erika Polaščinová – inžinierska geológia RNDr. Miloš Kováčik, CSc. – inžinierska geológia doc. Ing. Ladislav Tometz PhD. – hydrogeológia RNDr. Jozef Komoň – geofyzika
Dátum vyhotovenia:	november 2015

Mgr. Marián Stercz
konateľ s. r. o.

OBSAH

1	ÚVOD	3
1.1	Účel a cieľ stavby	3
1.2	Popis cesty a požiadavky na prieskum	5
1.3	Geologická preskúmanosť územia	8
2	PRÍRODNÉ POMERY ŠIRŠIEHO OKOLIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA	11
2.1	Geomorfologické pomery	11
2.2	Geologické pomery	12
2.3	Hydrogeologické pomery	16
2.4	Klimatické pomery	19
2.5	Geodynamické javy a seizmicita územia	20
3	POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY	23
3.1	Údaje o realizovaných prácach	23
3.1.1	Vrtné technické práce	24
3.1.2	Vzorkovacie práce	25
3.1.3	Laboratórne práce	26
3.1.4	Meračské práce	26
4	INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY ÚZEMIA POSUDZOVANÝCH VARIANTOV RÝCHLOSTNEJ CESTY	27
4.1	Modrý variant rýchlostnej cesty	28
4.2	Červený variant rýchlostnej cesty	42
5	KVALITATÍVNE A SEMIKVANTITATÍVNE POROVNANIE VARIANTOV RÝCHLOSTNEJ CESTY R6	55
5.1	Kvalitatívne porovnanie navrhovaných variantov rýchlostnej cesty	55
5.2	Semikvantitatívne porovnanie navrhovaných variantov rýchlostnej cesty	59
5.2.1	Výpočty stability svahov - červený variant	61
5.2.2	Výpočty stupňa stability - modrý variant	63
5.2.3	Výpočty stupňa stability - modrý a červený variant	65
6	POROVNANIE VARIANTOV RÝCHLOSTNEJ CESTY R6 Z HĽADISKA ZVETRÁVANIA, SEIZMICITY A OCHRANY ZDROJOV PODZEMNEJ VODY	76
6.1	Porovnanie variantov rýchlostnej cesty z hľadiska zvetrávania	76
6.2	Porovnanie variantov rýchlostnej cesty z hľadiska seizmicity	77
6.3	Porovnanie variantov rýchlostnej cesty vo vzťahu k ochranným pásmam vodných zdrojov	78
7	VÝSLEDKY A INTERPRETÁCIA GEOFYZIKÁLNYCH MERANÍ	80
8	ŤAŽITEĽNOSŤ A VRTATEĽNOSŤ ZEMÍN A HORNÍN	85
9	ZÁVERY A ODPORÚČANIA	87
10	ZOZNAM LITERATÚRY	102

Zoznam príloh

Grafické prílohy

- Príloha č. 1: Prehľadná situácia územia M 1:100 000
- Príloha č. 2.1: Účelová inžinierskogeologická mapa s vysvetlivkami M 1:10 000
- Príloha č. 2.2: Účelová inžinierskogeologická mapa s vysvetlivkami M 1:10 000
- Príloha č. 2.3: Účelová inžinierskogeologická mapa s vysvetlivkami M 1:10 000
- Príloha č. 3.1: Pozdĺžny inžinierskogeologický rez M 1 : 10 000 / 1 000, časť 1 (červený variant: km 0,000 – 11,540)
- Príloha č. 3.2: Pozdĺžny inžinierskogeologický rez M 1 : 10 000 / 1 000, časť 2 (červený variant: km 11,540 – 23,080)
- Príloha č. 3.3: Pozdĺžny inžinierskogeologický rez M 1 : 10 000 / 1 000, časť 3 (modrý variant: km 0,000 – 11,450)
- Príloha č. 3.4: Pozdĺžny inžinierskogeologický rez M 1 : 10 000 / 1 000, časť 4 (modrý variant: km 11,450 – 22,900)
- Príloha č. 4.1: Priečny inžinierskogeologický rez 1-1', km 7,750 - červený variant, M 1:1 000/500
- Príloha č. 4.2: Priečny inžinierskogeologický rez 2-2', km 6,820 - modrý variant, M 1:1 000/500
- Príloha č. 4.3: Priečny inžinierskogeologický rez 3-3', km 8,760 - modrý variant, M 1:1 000/500
- Príloha č. 4.4: Priečny inžinierskogeologický rez 4-4', km 12,180 - modrý variant, M 1:1 000/500
- Príloha č. 4.5: Priečny inžinierskogeologický rez 5-5', km 12,980 - modrý variant, M 1:1 000/500
- Príloha č. 4.6: Priečny inžinierskogeologický rez 6-6', km 14,430 – modrý variant, M 1:1 000/500

Textové prílohy

- Príloha č. 5: Písomná dokumentácia realizovaných prieskumných vrtov
- Príloha č. 6: Písomná dokumentácia prevzatých vrtov
- Príloha č. 7: Písomná dokumentácia odkryvov
- Príloha č. 8: Vyhodnotenie geofyzikálnych meraní
- Príloha č. 9: Výsledky laboratórnych skúšok mechaniky zemín a hornín
- Príloha č. 10: Výpočty stability zosuvných svahov
- Príloha č. 11: Meračská správa
- Príloha č. 12: Fotodokumentácia významných odkryvov
- Príloha č. 13: Fotodokumentácia vrtných jadier

1 ÚVOD

Na základe uzatvorenej ZoD č. AP – 2014/143/007 spoločnosti Amberg Engineering Slovakia, s. r. o., spoločnosť TERRA-GEO, s. r. o. Košice vypracovala projekt na geologickú úlohu: Rýchlostná cesta R6 štátna hranica SR/ČR – Púchov, štúdia realizovateľnosti, a po jeho odsúhlasení sa pristúpilo k realizácii inžinierskogeologického prieskumu, ako súčasť projektovej dokumentácie štúdie realizovateľnosti. Výsledky terénnych a laboratórnych prác sú zhodnotené v nasledovnej záverečnej správe.

Záverečná správa je vypracovaná v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon a v zmysle Smernice MŽP SR č. 2/2000 o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme.

1.1 Účel a cieľ stavby

Účelom štúdie realizovateľnosti je naplniť hlavný cieľ, ktorým je posúdiť stavbu podľa jednotlivých variantov a určiť charakteristiky, ktoré sú potrebné pre porovnanie z hľadiska dopravnej, ekonomickej efektivity, ochrany ŽP, prírody a krajiny a sociologickej problematiky. Druh a rozsah charakteristík závisí na metóde multikriteriálneho posúdenia.

Začiatok úseku: nachádza sa v katastrálnom území Lysá pod Makytou, v pripojení na RC R49 na slovensko-českej štátnej hranici.

Koniec úseku: nachádza sa v katastrálnom území Beluša, v napojení na diaľničný privádzáč Púchov. Úsek dĺžky cca 4,5 km od križovatky „Púchov Centrum“ po križovatku „Dolné Kočkovce“ je už v súčasnosti vybudovaný v polovičnom profile.

Cieľom štúdie je posúdiť realizovateľnosť stavby a výber najvhodnejšieho koridoru z hľadiska priechodnosti navrhovanej trasy záujmovým územím s možnosťou technického, funkčného, dopravného, ekonomického, environmentálne najvhodnejšieho riešenia v požadovaných parametroch a overiť zabezpečenie potreby finančných prostriedkov, navrhnúť samostatne prevádzkovateľné úseky a časový harmonogram výstavby jednotlivých úsekov koridoru R6. Štúdia realizovateľnosti bude vypracovaná na základe všetkých dostupných údajov, výsledkov dopravných prieskumov. Jej cieľom je zhodnotenie súčasného stavu existujúcej dopravnej siete, zadefinovanie súčasných dopravných problémov v záujmovom území, preveriť vhodnosť, optimálnosť a obhájiteľnosť súčasných navrhovaných riešení. Novo navrhované varianty musia zohľadňovať nielen v súčasnosti vypracované dokumentácie koridoru R6, ale musia vyhľadávať aj

nové riešenia a varianty trás, postupu výstavby jednotlivých etáp a preverenie optimálnosti navrhovaných technických riešení z pohľadu technického, funkčného, dopravného, ekonomického, environmentálneho a sociálneho. Pri príprave hodnotenia je potrebné v zadanom koridore zohľadniť aj vplyv ostatných pripravovaných resp. realizovaných stavieb v pôsobnosti iných správcov komunikácií, ktoré môžu významne ovplyvniť dopravné funkcie a zaťaženie navrhovaných úsekov rýchlostných ciest.

IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Stavba:

Názov stavby:	Rýchlostná cesta R6 štátna hranica SR/PR – Púchov, koridorová štúdia realizovateľnosti
Miesto stavby:	Trenčiansky samosprávny kraj
Okres:	Púchov
Katastrálne územie:	Lysá pod Makytou, Lúky, Záriečie, Mestečko, Dohňany, Vieska-Bezdedov, Streženice, Púchov, Horné Kočkovce, Dolné Kočkovce, Beluša
Druh stavby:	novostavba
Kategória cesty:	R 24,5/120 (100, 80)

Stavebník

Názov a adresa:	Národná diaľničná spoločnosť, a. s. Mlynské Nivy 45 821 09 Bratislava
Zriaďovateľ:	Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR Námestie slobody 6 832 03 Bratislava

Projektant

Názov a adresa:	Amberg Engineering Slovakia, s.r.o. Somolického 1/B, 811 06 Bratislava
IČO:	35 860 073

Hlavný inžinier projektu: Ing. Martin Svetlánsky

Podľa administratívneho členenia SR sa záujmové územie rýchlostnej cesty R6 nachádza v trenčianskom samosprávnom kraji (3), v okrese Púchov (308) je zobrazené na jedenástich mapových listoch v topografickej mape mierky M 1 : 10 000 (príloha č.1).

1.2 Popis cesty a požiadavky na prieskum

Rýchlostná cesta R6 je v súlade s platným návrhom na vedenie trasy rýchlostných ciest podľa Nového projektu výstavby diaľnic a rýchlostných ciest schváleného vládou SR uznesením č. 162 z 21.2.2001, na základe ktorého je definovaná trasa rýchlostnej cesty R6 v koridore štátna hranica ČR/SR Lysá pod Makytou – Púchov. Česká republika a Slovenská republika podpísali dňa 20.9.2004 Dohodu medzi vládou SR a vládou ČR o prepojení rýchlostnej cesty R6 a prepojení rýchlostnej cesty R49 na slovensko-českej hranici. Príprava rýchlostnej cesty R6 Púchov – štátna hranica SR/ČR na Slovensku sa realizuje v súčinnosti s českou stranou s perspektívou zaradenia rýchlostných ciest R6 a R49 do siete TEN. Celý ťah R6 – R49 predstavuje prepojenie diaľnic D1 v SR a D1 v ČR.

Rýchlostná cesta R6 má v rámci koncepcie rozvoja cestných komunikácií v snahe naplniť hlavný intenzifikačný cieľ, ktorým je vybudovanie novej kapacitnej rýchlostnej cesty, vyhovujúcej súčasným a výhľadovým nárokom na dopravu v danom území. Dôvodom výstavby je zvýšenie plynulosti a bezpečnosti dopravy a zlepšenie životného prostredia.

Začiatok úseku: sa nachádza v katastrálnom území Lysá pod Makytou, v pripojení na RC R49 na slovensko-českej štátnej hranici.

Koniec úseku sa nachádza v katastrálnom území Beluša, v napojení na diaľničný privádzač Púchov. Úsek dĺžky cca 4,5 km od križovatky „Púchov Centrum“ po križovatku „Dolné Kočkovce“ je už v súčasnosti vybudovaný v polovičnom profile.

V zmysle požiadaviek objednávateľa geologickej úlohy „Rýchlostná cesta R6 štátna hranica SR/ČR - Púchov, koridorová štúdia realizovateľnosti“ sú požiadavky inžinierskogeologickej štúdie:

- Inžinierskogeologický prieskum pre štúdiu realizovateľnosti musí byť v súlade so súťažnými podkladmi objednávateľa a bude vykonaný v takom rozsahu ako to vyžaduje TP 7/2008 Vykonávanie inžinierskogeologického prieskumu (ďalej IGP) pre cestné stavby, platný od 1.11.2008 – pre inžinierskogeologickú štúdiu, v rozsahu doplnenom o požiadavky uvedené nižšie.

- Inžinierskogeologická (ďalej IG) mapa sa vypracováva v mierke 1:10 000 v minimálnej šírke mapovaného pruhu 1000 m. V miestach, kde trasa prechádza svahovými deformáciami je nutné, aby šírka mapovaného pásu bola zvolená tak, že v mape bude znázornená celá svahová deformácia od jej odlučnej oblasti až po akumuláciu. V IG mape musia byť znázornené aj tie svahové deformácie, ktoré nie sú v priamom dotyku s trasou cestnej stavby, ale v prípade jej realizácie môže dôjsť k ich aktivizácii. V mapovanom pruhu (okrem znázornenia variantov trás) musia byť zahrnuté aj iné javy, ktoré môžu ovplyvňovať navrhovanú trasu, prípadne naopak môžu byť ovplyvnené navrhovanou trasou.
- V IG mape musia byť okrem geologickej stavby znázornené nasledovné javy: všetky svahové pohyby (plošný rozsah a aktivita) a erózne javy povrchových vôd, poddolované územia, zamokrené územia a pramene, výskyt antropogénnych sedimentov, ochranné pásma vodných zdrojov, minerálnych a podzemných vôd, hranice prieskumných území (§ 21 geologického zákona), ložiska nerastných surovín.
- Musí byť nanovo vykonaná rekognoskácia terénu a aktualizácia IG mapy – všetky zosuvy, erózne ryhy, ktoré v tomto území neboli pôvodne zistené, resp. vznikli nové musia byť zaznamenané do IG mapy.
- Pre zosuvné oblasti realizovať geofyzikálne (ďalej GF) merania a IG vrty pre interpretáciu GF profilu, potvrdenie šmykovej plochy a zistenie mocnosti a charakteru zosuvného delúvia, odobrať neporušené vzorky zo zosuvného delúvia, realizovať na nich v rámci laboratórnych prác skúšky šmykovej pevnosti a posúdiť stabilitu zosuvného delúvia s ideovým návrhom sanácie.
- GF merania zrealizovať aj so zameraním na zistenie možného výskytu tektonických porúch, overiť hranice medzi kvartérnym pokryvom a predkvartérnym podložím, identifikovať tektonické rozhrania, poruchové zóny a stratigrafické celky.
- Inžinierskogeologické vrty musia byť realizované technológiou vŕtania na sucho.
- Realizované vrty musia byť po zdokumentovaní zlikvidované vyvŕtaným (vykopaným) materiálom – spätný zásyp. V prípade potreby bude zlikvidovanie vrtu riešené vhodnými technickými metódami (napr. injektáž bentonitovou zmesou a pod.).
- Vrtné jadro musí byť ihneď po odvŕtaní ukladané v igelitovom obale do vzorkovníka a chránené pred priamymi poveternostnými vplyvmi po dobu kým nebude zdokumentované geológom – zhotoviteľom inžinierskogeologického prieskumu.

- Požadujeme zrealizovať prieskumné diela, ktorých hĺbka v zosuvných delúviách bude min. 3 m pod úroveň, v ktorej bola geofyzikálnymi meraniami zistená šmyková plocha.
- **Navrhnuť opatrenia pre ďalší stupeň inžinierskogeologického prieskumu** (orientačný IGP), ktoré budú odporúčané v záveroch v tomto stupni inžinierskogeologického prieskumu so zvláštnym zreteľom na rizikové miesta alebo rizikové faktory v danom území; posúdiť a navrhnuť situovanie inklinometrických a piezometrických vrtov pre ďalší stupeň IG prieskumu.
- V situácii prieskumných diel v zátvorkách uvádzať aj hĺbku vrtu, vrty rozdeliť na archívne a na vrty odvítané v tejto etape.
- Každý výkres (mapa) prílohovej časti musí obsahovať popisové pole.
- V prípade, že výstavbou navrhovaných trás môže dôjsť k ovplyvneniu režimu podzemných vôd a tým aj k ohrozeniu zdrojov podzemných vôd (obyčajných, termálnych, prípadne minerálnych) je nutné zostaviť aj účelovú hydrogeologickú mapu (ďalej HG mapa). Záverečná správa z IG prieskumu musí byť v súlade s navrhovaným technickým riešením v rámci štúdie realizovateľnosti.
- Výsledkom IGP je záverečná správa, ktorá obsahuje:
 - základný opis okolia trasy s prehľadom o morfológických, inžinierskogeologických, hydrogeologických a klimatických pomeroch,
 - technické hodnotenie realizácie trasy (po úsekoch podľa stavebného zásahu) so stručným opisom horninového prostredia a ideovým návrhom opatrení:
 - v zárezoch uviesť orientačné sklony svahov, prípadne nutnosť ich stabilizačného zabezpečenia a opatrenia na odvedenie povrchovej a podzemnej vody,
 - v miestach násypov charakter ich podložia, prípadne návrh jeho úpravy, výmeny a odvodnenia,
 - v nulových úsekoch (trasa vedená v úrovni terénu) charakter budúcej pláne a jej prípadnú úpravu,
 - v miestach so svahovými deformáciami vplyv výstavby trasy na ich stabilitu a prípadne sanačné opatrenia,
 - v miestach objektov (mosty, priepusty) odhad základových pomeroch,
 - možnosti využitia zemín zo zárezov do násypov,
 - orientačné triedy ťažiteľnosti (STN 73 3050) pre litologické komplexy vystupujúce v trase,
 - návrhy pre náplň IGP v ďalšej etape,

- prílohy:
 - prehľadnú situáciu územia (popr. aj so zakreslenými variantmi trasy ak sú),
 - prehľadnú situáciu všetkých prieskumných – t. j. archívnych i realizovaných diel a profilov,
 - účelovú IG mapu (popr. aj so zakreslenými variantmi trasy) zameranú predovšetkým na výskyt geodynamických javov (svahové deformácie, erózia, presadavosť a pod.), vrátane dokumentačných bodov (odkryvy, vrty,...) a IG vrtov,
 - pozdĺžne a priečne IG rezy, IG profily zosuvov a vysvetlivky,
 - popis dokumentačných bodov, archívnych i realizovaných prieskumných diel spolu s ich fotodokumentáciou, fotodokumentácia prieskumných diel po odvrátení, výsledky laboratórnych skúšok, výsledky geofyzikálnych prác, stabilitné výpočty, meračská správa všetkých prieskumných diel, geofyzikálnych a zosuvných profilov, technická správa,
 - CD-ROM, ktoré obsahuje všetky grafické a textové prílohy (v PDF formáte aj v „živých“ formátoch nezabezpečené proti tlačeniu a kopírovaniu).
- Hlavným záverom IG prieskumu pre štúdiu realizovateľnosti musí byť zhodnotenie cestnej stavby (a jej variantov) z hľadiska ich realizovateľnosti v daných inžinierskogeologických a hydrogeologických pomeroch so zdôvodnením a ideovým návrhom sanačných opatrení pre zosuvné územia, popr. iných geohazardov, ktoré majú vplyv na stavbu rýchlostnej cesty R6. Prípadne je možné z hľadiska zásahov do horninového prostredia navrhnúť vhodnejšie varianty trasy.

1.3 Geologická preskúmanosť územia

Geologické práce regionálneho charakteru:

- Began, A., Salaj, J., Hanáček, J., Rakús, M., Nemčok, J., Gabčo, R., Kalaš, L., Kullman, E., 1963: Záverečná správa za úlohu Základný geologický výskum a mapovanie v mierke 1:25 000 a 1:50 000, list M-34-97-D Považská Bystrica, Manuskript-ArchívŠGÚDŠ, Bratislava
- Filo, I., Siráňová, Z., Buček, S., Nagy, A., Potfaj, M., 2003: Vysvetlivky k základnej geologickej mape 1:25 000, listy 25-412, 25-413 a 25-414, Čiastková záverečná správa, Manuskript, Archív ŠGÚDŠ, Bratislava

- Lexa, J., Bezák, V., Elečko, M., Mello, J., Polák, M., Potfaj, M., Vozár, J., 2000: Geologická mapa Západných Karpát a príľahlých oblastí 1:500 000, MŽP SR a ŠGÚDŠ, Bratislava
- Potfaj, M., Maglay, J., Šlepecký, T., Tet'ák, F., 2002: Geologická mapa regiónu Kysúc 1:50 000, MŽP SR, Bratislava

Inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum:

- Blažo, E., 2001: Lysá pod Makytou – sanácia zosuvu štátnej cesty I/49, podrobný IGP, Manuskript, Archív ŠGÚDŠ, Bratislava, A. č. 83 417
- Calábek, V., 1959: Púchov – gumárne 1. Mája, IGP, Manuskript, Archív ŠGÚDŠ, Bratislava, A. č. 9601
- Cigánik, J., 1994: Lysá pod Makytou – vodovod a kanalizácia, podrobný IGP, Manuskript, Archív ŠGÚDŠ, Bratislava, A. č. 79 669
- Jezný, M., 2007: Dohňany – rozšírenie cesty I/49, orientačný IGP, Manuskript, Archív ŠGÚDŠ, Bratislava, A. č. 87 421
- Lehotský, M., Dolejší, F., 1968: Lysá pod Makytou – Mestečko, rekonštrukcia cesty I/49 v km 53,600-54,00, podrobný IGP, Manuskript, Archív ŠGÚDŠ, Bratislava, A. č. 19 938
- Lenártová, J., 1986: Povodie Bielej vody – HG prieskum, Manuskript, Archív ŠGÚDŠ, Bratislava, A. č. 64 057
- Kožurko, P., 1958: Predbežný stavebno-geologický prieskum JRD Mestečko okr. Púchov, Geofond, Bratislava, A. č. 6273
- Kožurko, P., 1958: JRD – Streženice okr. Púchov, predbežný stavebno-geologický prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 6285
- Novák, K., 1962: Rekonštrukcia štátnej cesty medzi obcami Lysá pod Makytou - Mestečko, etapa prieskumu neuvedená, Geofond, Bratislava, A. č. 10 582
- Šošsko, A., 1965: Generálna oprava štátnej cesty č. 49, Hranica okresu – Strelenka – Lysá pod Makytou, km 44,550 – 47,400, Pôdomechanický posudok, Geofond, Bratislava, A. č. 14 736
- Lehocký, M., 1968: Lysá pod Makytou – Mestečko – rekonštrukcia štátnej cesty 49 v km 53.600 – 54.050, Podrobný prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 19 938
- Lenártová, J., 1969: ZVS Streženice – hydrogeologický prieskum, Vyhľadávací prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 22 302
- Lenártová, J., 1971: Materská škola – Lysá pod Makytou, hydrogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 25 900

- Kacian, J., 1973: Podrobný hydrogeologický prieskum pre farmu dojníc - Dohňany, Geofond, Bratislava, A. č. 30 936
- Lenártová, J., 1974: JRD Mestečko – hydrogeologický prieskum vyhľadávací, Geofond, Bratislava, A. č. 33 328
- Smolka, J., 1977: Veľká oprava štátnej cesty č. I/19 v úseku Dohňany-Púchov, Geofond, Bratislava, A. č. 39 765
- Hlubina, L., 1980: Gumárne 1. mája, n.p. Púchov – výstavba objektov, etapa podrobného prieskumu, Geofond, Bratislava, A. č. 47 992
- Šarlayová, M., 1981: Makyta n. p. Púchov – hydrogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 51 389
- Klus, V., 1982: Púchov – G1M - ČOV, predb. prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 53 827
- Štofko, J., 1982: Gumárne 1. mája Púchov – dostavba OLDP - vodojem, predbežný prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 53 828
- Klus, V., 1982: Púchov G1M – zdravotné stredisko, predbežný prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 53 830
- Štofko, J., 1982: Púchov G1M – autoplášte, predbežný prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 53 835
- Vráblová, J., 1982: Púchov – mäso priemysel, vyhľadávací prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 55 699
- Cigánik, J., 1984: Streženice – Keblie, predbežný inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 57 362
- Cigánik, J., 1993: Mestečko – Záriečie – kanalizácia + ČOV, Geofond, Bratislava, A. č. 79 615
- Šustek, M., 1996: Diaľničný privádzač Púchov, Dielčia etapa podrobného prieskumu, Geofond, Bratislava, A. č. 80 667
- Šustek, M., 1997: Diaľničný privádzač Púchov, Doplnkový prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 81 545
- Hric, V., 1996: Záverečná správa monitorovacie vrtý – Lúky – skládka TKO, Geofond, Bratislava, A. č. 81 903
- Šimeková, J., 2010: Dohňany – jazdecké centrum, orientačný inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, A. č. 90 174
- Cigánik, J., 2012: Púchov – Continental, parkovacie plochy, Geofond, Bratislava, A. č. 92 306

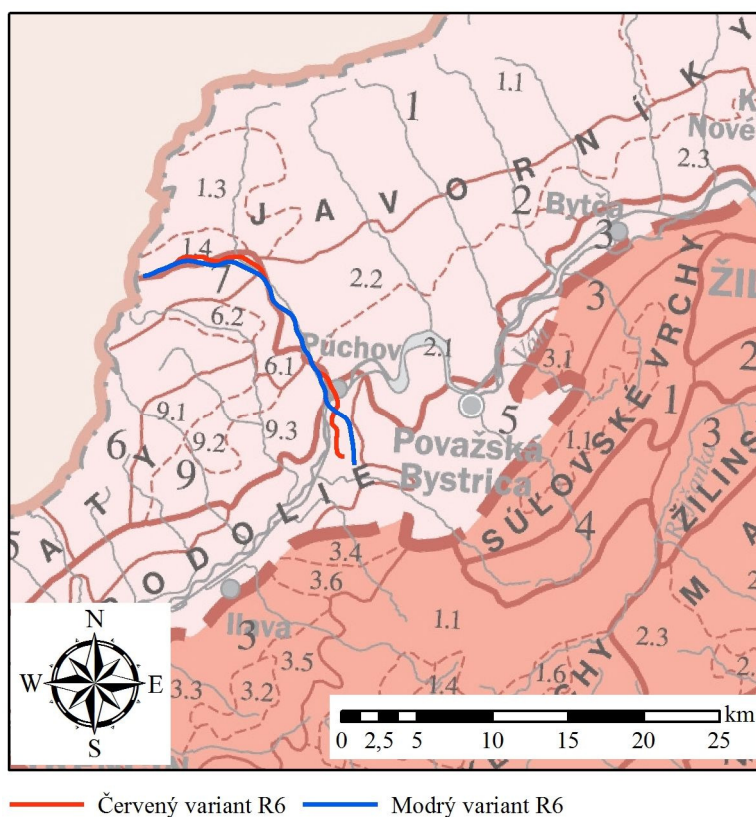
2 PRÍRODNÉ POMERY ŠIRŠIEHO OKOLIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

2.1 Geomorfologické pomery

Podľa geomorfologického členenia územia SR (Mazúr, Lukniš, 1980) je rýchlostná cesta R6 situovaná v geomorfologickej oblasti Slovensko-moravské Karpaty. Úsek rýchlostnej cesty od Púchova po štátnu hranicu SR/ČR prechádza geomorfologickým celkom Javorníky a Biele Karpaty. Prevažná časť úseku rýchlostnej cesty je vedená v doline potoka Biela voda a na prilahlých svahoch kotlinovej pahorkatiny, budovaných flyšovými sedimentmi bradlového pásma a vonkajšieho flyšového pásma (obr.1).

Hladko modelované svahy pahorkatiny a vrchoviny po stranách doliny Bielej vody sú dotvorené početnými svahovými deformáciami typu zosúvania a hlboko založenými eróznymi ryhami.

Biele Karpaty patria k záujmovému územiu len svojou severovýchodnou časťou. Ich reliéf má v danom území ploché široké chrbty a hladko modelované, slabo členené svahy. Ploché chrbty predstavujú pravdepodobne zvyšky zarovnaného reliéfu – horského niveau.



Obr. 1 Lokalizácia variantov rýchlostnej cesty R6 v geomorfologickom členení SR, (Mazúr a Lukniš, 1986)

Javorníky majú analogický morfológický charakter ako Biele Karpaty, s tým rozdielom, že vysoký hornatinový stupeň nie je ešte prerezaný spätnou eróziou a tvorí jednotný ústredný chrbát. Budujú ho masívne pieskovce račianskej jednotky. Synklinálne uloženie súvrství v najvyšších chrbtoch ukazuje tu podobne ako v Bielych Karpatoch na inverziu reliéfu. Podhorský stupeň sa člení na dve časti – na podjavornícku brázdnu a vrchovinu. Podjavornícka brázda je povrchový celok s najmiernejšou plastikou reliéfu z celého pohoria. Tvorí ju rad drobných erózných kotlín, oddelených širokými nízkymi sedlami. Jej vznik je podmienený intenzívnou eróziou v mäkkých ílovcovitých súvrstviach bystrickej jednotky a bradlového pásma.

Geomorfologická modelácia bola zavŕšená v kvartéri. Počas obdobia kvartéru geologický vývoj a geomorfologická modelácia územia prebiehali v kontinentálnych podmienkach. Intenzívna erózna činnosť Váhu a jeho hlavných prítokov, spolu s mladými tektonickými pohybmi viedli k výraznému zarezaniu uvedených tokov, prehĺbeniu ich dolín a postupnému morfológickému rozčleneniu erózných foriem, ako aj sedimentov, ktoré vznikali počas kvartéru. Pre obdobie pleistocénu je charakteristické klimaticky podmienené striedanie erózo-akumulačných cyklov, s čím súvisí aj vznik a vývoj hlavných typov kvartérnych sedimentov. Prítoky Váhu sa vyznačujú prevahou eróznej činnosti nad akumulátnou, o čom svedčí slabé zachovanie fluvialných terás týchto prítokov.

2.2 Geologické pomery

Západné Karpaty sú horským reťazcom vyznačujúcim sa príkrovovou stavbou s výrazným zonálnym usporiadaním a polaritou orogenetických procesov migrujúcich v čase od juhu na sever. Jeho morfológické členenie výrazne ovplyvnila terciárna tektonika.

Zhodnocované územie rýchlostnej cesty R6 podľa tektonického členenia je súčasťou externíd - vonkajších Západných Karpát, pričom deliacim elementom vonkajších a vnútorných Západných Karpát je bradlové pásmo, ktoré predstavuje úzku zónu extrémne skráteneho priestoru s mimoriadne zložitou stavbou. Súčasťou externíd v danom území je aj flyšové pásmo, zastúpené vnútornou magurskou jednotkou. Flyšové pásmo tvorí mohutný akrečný klin s odhadovanou hrúbkou až 7 km s príkrovovou stavbou, budovaný súvrstviami kriedy a hlavne paleogénu vo flyšovom vývoji. (obr. 2).

Magurská jednotka buduje podstatnú časť flyšového pásma na území Slovenka a zahrňuje čiastkové príkrovové jednotky – račiansku, bystrickú, krynickú a bielokarpatskú. Čiastkové príkrovové jednotky sú generálne nasunuté na sever.

Račianska litofaciálna jednotka je zastúpená v predmetnom území zlínskym súvrstvom – kýčerskými vrstvami. Ide o polohy jemno až strednozrnných, litických pieskovcov s vložkami glaukonitových pieskovcov. Zastúpenie polôh tenko vrstevnatých ílovcov je len sporadické. V predmetnom území vystupujú v úzkom pruhu SSV-JJZ smeru od štátnej hranice až po sútok potokov Dešnianka a Biela voda. V povrchovej časti sú flyšové sekvencie prekryté tenkou vrstvou kvartérnych sedimentov.

Bystrická litofaciálna jednotka je zastúpená zlínskym súvrstvom – bystrickými vrstvami. Ide o bystrické ílovce a glaukonitové pieskovce. V predmetnom území predstavujú vyššie položené časti územia zhruba od sútoku potoka Dešnianka a Biela voda až po Záriečie.

Flyšové ílovce a pieskovce budujú strmo uklonené svahy po oboch stranách doliny Bielej vody, len s minimálnym pokryvom kvartérnych sedimentov.

Skupinu bielokarpatských príkrovov (brvništská šupina) v danom území reprezentujú zubácky a javorinský príkrov s inkorporovanými jednotkami bradlového pásma. Začlenenie vrstevných sledov bielokarpatskej jednotky do stavby bradlového pásma indikuje tektonické zblíženie a následný spoločný tektonický vývoj oboch geologických jednotiek. Vyššie uvedené príkrovy sú v danom území zastúpené lopenickým súvrstvom – tenkorytmickým flyšom s prevahou pieskovcov (javorinské vrstvy) a jemnozrnnými pieskovecami, a pestrými ílovcami (ondrášovecké vrstvy), resp. svodnickým súvrstvom – flyš s prevahou sivých vápnitých ílovcov.

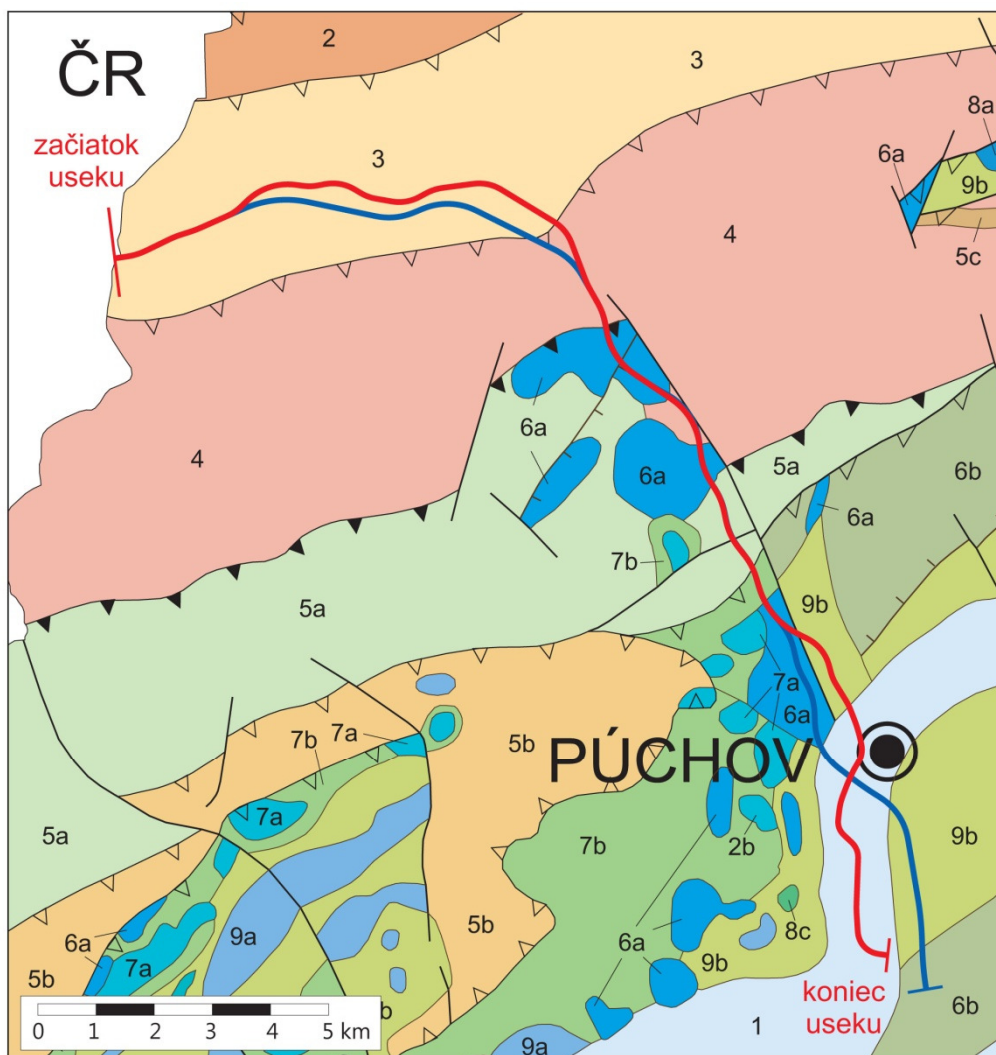
Bradlové pásmo pozostáva z komplikovaného systému najmä jurských a spodnokriedových, prevažne karbonátových šošoviek (bradiel), ktoré sú obklopené kriedovo-paleogénnymi slieňovcovými a flyšovými sedimentmi (tzv. bradlovým obalom). Pripomína akúsi megabudináž, či „roztrhané série“. Tak v rámci bradiel, ako aj obalov boli rekonštruované viaceré sukcesie, resp. sekvencie. V predmetnom území sú to okrem klasickej (plytkovodnej) čorštýnskej a (hlbokovodnej) kysuckej aj prechodné sekvencie pruská a streženická.

Izolované bradlá sú tvorené:

- škvritými kemitými vápencami a bridlicami s pieskovecami,
- červenými a zelenými rádiolaritmi, rádiolárovými alebo silicifikovanými vápencami, ojedinele hľuznatými vápencami,
- kalpionelovými vápencami, ružovými slieňitými vápencami a slieňitými bridlicami.

Plastické členy bradlového pásma zastupujú:

- púchovské súvrstvie – pestré slieňe a slieňovce s polohami vápnitých pieskovcov,
- nimnické súvrstvie – flyš s prevahou slieňovcov,
- jarmutské súvrstvie – pieskovce, siltovce, vápnité ílovce, siltovce a slieňe, zlepenice.



Vysvetlivky:

KVARTÉR: 1 - sedimenty nečlenené; **TERCIÉR:** FLYŠOVÉ PÁSMO - Magurský príkrov - **Račianska jednotka:** 2 - Luhačovické súvrstvie (prevažne pieskovce, kremenné pieskovce, zlepenec); 3 - Zlínske súvrstvie (prevažne ílovce v striedaní s jemnozrnnými kremeťmi pieskovecami); - **Bystrická jednotka:** 4 - nečlenená (prevažne bystrické ílovce a glaukonitické pieskovce (flyš)); - **Skupina bielokarpatských príkrovov:** 5a) - zubácky; (prevažne flyš s prevahou sivých vápnitých lastúrnatých ílovcov); 5b) - javorinský; (prevažne tenko- až strednorytmický flyš s prevahou pieskovcov); 5c) - brviňská šupina (prevažne kremenno-karbonátové pieskovce, vápnité ílovce); **MEZOZOIKUM:** BRADLOVÉ PÁSMO - Pieninské jednotky (oravikum) - **Kysucká jednotka:** 6a) - bradlá -kysucká sekvencia (prevažne sliepe pestré, čierne, rohovcové vápence...); 6b) - obal - hoštinská sekvencia (prevažne sliepe, piesčité sliepe, pieskovce, bridlice...); - **Čorštýnska jednotka:** 7a) - bradlá - čorštýnska sekv. (prevažne vápence sliepité, hľuznaté, kalpionelové, krinoidové); 7b) - obal - púchovsko-jarmutská sekvencia (prevažne pestré sliepe); - **Prechodné sekvencie:** 8a) - pruská a marikovská; (prevažne svetlé kalpionelové a rohovcové vápence); 8b) - oravská; (prevažne od svetlých kalpionelových vápencov po radiolarity a spongilitu a hľuznaté vápence); 8c) - streženická (prevažne škvrnitá sliepe); - **Klappská jednotka:** 9a) - bradlá - drietomská sekvencia (prevažne organodetrítické vápence, červené hľuznaté vápence, radiolarity...); 9b) - obal - šebešťanovská sekvencia (prevažne pieskovce s polohami piesčitých slieňov);

Obr. 2 Geologicko-tektonická schéma záujmového územia (Mello, 2005).

Na geologickej stavbe daného úseku rýchlostnej cesty sa najväčšou mierou podieľajú kvartérne sedimenty rôznej genézy:

- fluvialné sedimenty,
- deluvialné sedimenty,
- proluvialné sedimenty.

Fluvialné sedimenty majú v záujmovom území veľké plošné rozšírenie a sú zastúpené fluvialnými náplavami horských tokov (rajón Fh), fluvialnými náplavami toku Váhu (rajón Fn) a fluvialnými, riečnymi terasami potoka Biela voda (nízka terasa v širšom okolí Lysej pod Makytou) a rieky Váh (zachované stredné terasy na ľavostranných svahoch).

Fluvialné náplavy horských tokov predstavujú akumulácie dnovej výplne potoka Biela voda a jej hlavných prítokov, resp. akumulácie hrubozrnných, nevytriedených štrkov v úzkych dolinách prebiehajúcich priečne a kolmo na hlavnú dolinu. V aluvialnej nive Bielej vody boli overené do hĺbky 9,0 – 10,0 m p. t., v úzkych erózných dolinách do hĺbky 5,0 – 6,0 m p. t.

V hlavnom údolí rieky Váh boli v jeho pravostrannej časti overené štrkové náplavy do hĺbky 7,0 – 8,8 m p. t., v jeho ľavostrannej časti až do hĺbky 10,5 – 12,0 m p. t.

Fluvialné náplavy zachovaných riečnych terás odhadujeme na hrúbku viac ako 7,0 – 10,0 m p. t.

Deluvialné sedimenty (rajón D) majú z kvartérnych sedimentov najväčšie plošné rozšírenie, nedosahujú však významnejších hrúbok. Sú zachované jednak vo vrcholovej časti flyšovej vrchoviny a bradlového pásma, kde boli však overené len do hĺbky 1,5 – 2,5 m p. t. Väčšie hrúbky dosahujú v spodných častiach svahov a v ich päte, kde akumulácie dosahujú hrúbku 3,5 – 5,0 m p. t., miestami aj viac. Prevládajú súdržné zeminy s premenlivým percentuálnym podielom ostrohranných úlomkov zvetraného podložia. V území s výraznou prevahou pieskovcov flyšového pásma majú na mnohých miestach charakter hlinito – kamenitých sutí s ostrohrannými úlomkami pieskovca do 5 – 10 – 25 cm veľkosti.

K deluvialným sedimentom môžeme pričleniť aj zeminy zosuvných delúvií (rajón Dz), potenciálnych a aktívnych zosuvov. V navrhovaných variantoch rýchlostnej cesty boli na niekoľkých vytypovaných profiloch overené do hĺbky 2,5 – 3,6 m p. t., resp. do hĺbky 6,5 – 11,5 m p. t. Zeminy zosuvného delúvia majú charakter súdržných stredne a vysokoplastických zemín s premenlivým percentuálnym podielom úlomkov zvetraného podložia.

Proluvialné sedimenty (rajón P) sú zastúpené v prevažnej miere holocénnymi náplavami horských potokov pri ich vyústení do širokej aluvialnej nivy potoka Dešnianka, Biela voda a rieky Váh. Ide zväčša o náplavy nesúdržných, štrkovitých a piesčitých zemín s málo opracovanými

úlomkami pieskovca a vápenca, s polohami súdržných, piesčitých zemín. Väčšie plošné rozšírenie majú na okraji aluviálnej nivy Váhu pri obci Dolné Kočkovce, kde sú viazané na vyústenie niekoľkých paralelných potokov V-Z smeru do širokej aluviálnej nivy Váhu.

2.3 Hydrogeologické pomery

Hydrogeologické pomery sú vo všeobecnosti podmienené geologickou a tektonickou stavbou územia, úložnými, litologickými, klimatickými, hydrologickými aj geomorfologickými pomermi a vo veľkej miere sú ovplyvnené pozíciou priepustných polôh k možným zdrojom dotácie podzemnej vody. Jednotlivé hydrogeologické komplexy, ktoré môžeme v skúmanom území vyčleniť, sa navzájom líšia hydrofyzikálnymi vlastnosťami horninového prostredia, obehom, režimom a chemizmom podzemných vôd.

Navrhované varianty rýchlostnej cesty zasahujú do nasledujúcich útvarov podzemných vôd (NV SR 282/2010 Z. z.):

Útvary podzemných vôd v predkvartérnych horninách:

SK2001800F - Puklinové podzemné vody Z časti flyšového pásma a Podtatranskej skupiny oblasti povodia Váh

Útvary podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch:

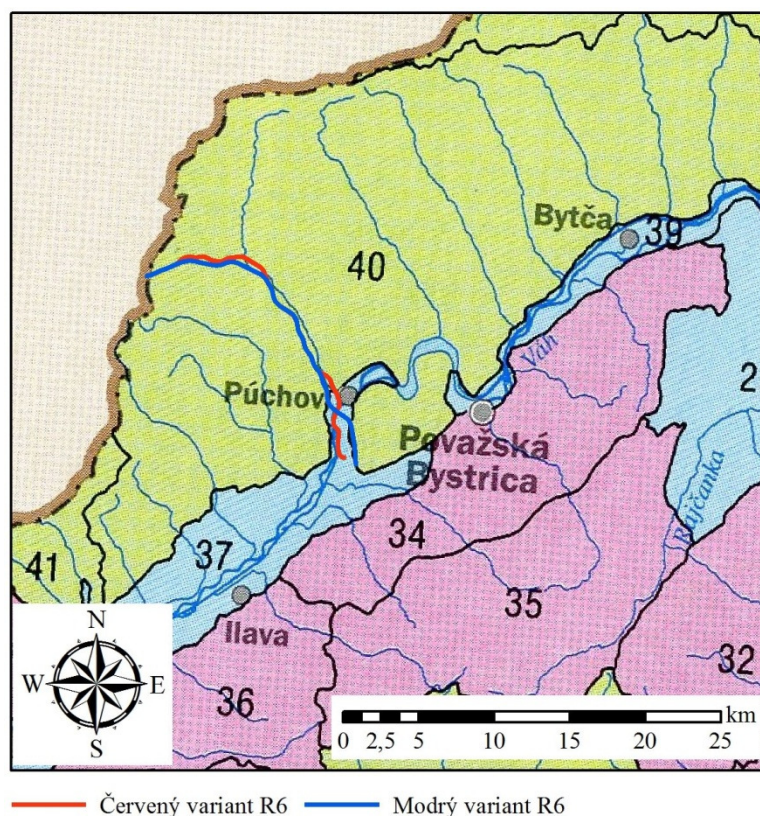
SK1000500P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Váhu a jeho prítokov S časti oblasti povodia Váh

Z hľadiska hydrogeologickej rajonizácie Slovenska patrí záujmové územie k trom hydrogeologickým rajónom (obr. 3):

- 37 – kvartér a neogén Ilavskej kotliny,
- 40 – paleogén a mezozoikum bradlového pásma Javorníkov a severovýchodnej časti Bielych Karpát

Hydrogeologické pomery sú odrazom geologickej stavby územia. Vzhľadom na zložitú geologickú stavbu územia, je možné hodnotiť jeho hydrogeologické pomery ako zložené. V záujmovom území je možné vyčleniť podzemné vody viazané na:

- formáciu kvartérnych sedimentov,
- formáciu hornín bradlového pásma,
- formáciu flyšových sedimentov.



Obr. 3 Lokalizácia posudzovaných variantov R6 v mape hydrogeologických regiónov SR (Malík a Švasta, 2002)

Z kvartérnych sedimentov sú pre obeh a akumuláciu podzemných vôd najpriaznivejšie štrkovité akumulácie Váhu a Bieleho potoka. Ostatné kvartérne sedimenty sú vzhľadom na svoje hydraulické parametre nepriepustné, resp. málo priepustné. Ide hlavne o deluviálne a proluviálne sedimenty.

Fluviálne sedimenty Váhu v Ilavskej kotline (od Nosickej priehrady po Púchov) dosahujú hrúbku 11,0 – 12,0 m. Kolektory podzemnej vody charakterizuje koeficient prietochnosti s hodnotou $T = 5,62 \cdot 10^{-3}$ až $3,71 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, stredná hodnota koeficienta filtrácie je $k = 9,5 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Na tvorbe podzemnej vody v dôsledku nižšieho výparu sa podieľajú zrážky zimného polroka a v menšej miere zrážky letného polroka.

Fluviálne sedimenty Bielej vody od Púchova po Záriečie dosahujú hrúbku do 10,0 m, pri Lysej pod Makytou už len 6,0 m. Sedimenty majú charakter piesčitého štrku s hodnotou koeficientu prietochnosti $T = 2,23 \cdot 10^{-3}$ až $1,02 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Z hornín bradlového pásma majú priaznivé podmienky pre obeh a akumuláciu podzemných vôd len karbonátové horniny, ktoré fungujú ako hydrogeologický kolektor s puklinovo – krasovou priepustnosťou, resp. len puklinovou priepustnosťou. Ostatné horniny sú pre obeh pod-

zemnej vody málo priepustné až nepriepustné, pričom často v nich dochádza k bariérovému efektu vplyvom anizotropie horninového prostredia a akumulované podzemné vody majú napätú hladinu. Malá plocha a hrúbka jurských a spodnokriedových vápencov ako kolektorov podzemnej vody, ich vzájomná izolácia a uzavretosť v nepriepustných a málo priepustných horninách obalových sekvencií, neumožňujú väčšiu infiltráciu ani sústredenie väčšieho množstva podzemnej vody. Obeh podzemnej vody je plytký a priestorovo obmedzený.

Flyšové formácie sú z dôvodu silne heterogénnej geologickej stavby s pomerne značným zastúpením málo priepustných a nepriepustných hornín chudobné na podzemné vody. Kolektory podzemnej vody vo flyšovom pásme tvoria pieskovce, charakterizované puklinovou priepustnosťou. Územie charakterizuje plytký obeh podzemnej vody viazaný na pokryvné útvary, zónu rozvoľnenia a zvetrania, ako aj tektonické porušenie nad eróznou bázou. Územie je odvodňované formou sutinových, puklinových a puklinovo-vrstvových prameňov, alebo rozptýleným prítokom do povrchových tokov. Sutinové pramene majú obyčajne malú výdatnosť – do $0,2 \text{ l.s}^{-1}$ a v bezzrážkovom období vysychajú. Relatívne vyššiu výdatnosť do $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ dosahujú puklinové a puklinovo-vrstvové pramene.

V priebehu realizácie prieskumných vrtov bola zaznamenávaná narazená a ustálená hladina podzemnej vody. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o hladine podzemnej vody v realizovaných vrtoch.

Vrt	Hĺbka vrtu (m)	Hĺbka kvartéru (m)	Úroveň HPV (m p. t.)		Výtlač (m)	Charakter hladiny PV	Litologický komplex	
			narazená	ustálená			index	horninový typ prvej zvodne
JVP-01	20	2,3	6,4	3,7	2,7	napätá	Pg	flyšové súv.
JVP-05	18	4,3	7,0	5,0	2,0	napätá	Pg	flyšové súv.
JVP-06	18	8,0	4,2	2,6	1,6	napätá	Q	íl štrkovitý
JVP-08	18	15,0	14,0	9,2	4,8	napätá	Q	štrk ílovitý
JVP-09	18	4,7	4,8	4,0	0,8	napätá	Pg	ílovce
JVP-10	18	6,7	3,5	1,2	2,3	napätá	Q	íl. hlina
JVP-11	18	8,9	1,5	1,2	0,3	slabo napätá	Q	íl štrkovitý
JVP-12	18	4,0	5,0	4,4	0,6	napätá	Mez.	slieň váp.
JVP-13	20	4,7	4,0	3,5	0,5	napätá	Q	sut' kamen.
JVP-14	20	6,0	2,0	1,2	0,8	napätá	Q	íl. hlina
JVP-15	18	10,9	6,2	5,5	0,7	napätá	Q	ílovce
JVP-16	18	15,4	14,3	11,6	2,7	napätá	Q	štrk ílovitý
JVP-18	18	8,0	8,0	6,8	1,2	napätá	Q	íl. hlina
JVP-19	18	7,0	3,5	3,0	0,5	napätá	Q	íl. hlina
JVP-20	20	2,5	6,3	6,1	0,2	voľná	Pg	flyšové súv.

JVP-21	18	2,5	9,7	7,5	2,2	napätá	Pg	flyšové súv.
JVP-22	18	3,5	5,3	5,2	0,0	voľná	Pg	ílovec
JVP-23	18	6,3	8,6	8,0	0,6	napätá	Pg	pieskovec
JVP-24	18	4,0	7,8	6,1	1,7	napätá	Mez.	slieň váp.
JVP-25	18	7,6	2,5	2,0	0,5	napätá	Q	íl. hlina
JVP-28	10	3,6	3,5	3,0	0,5	napätá	Q	íl. hlina
JVP-29	20	11,3	10,9	9,8	1,1	napätá	Q	štrk ílovitý

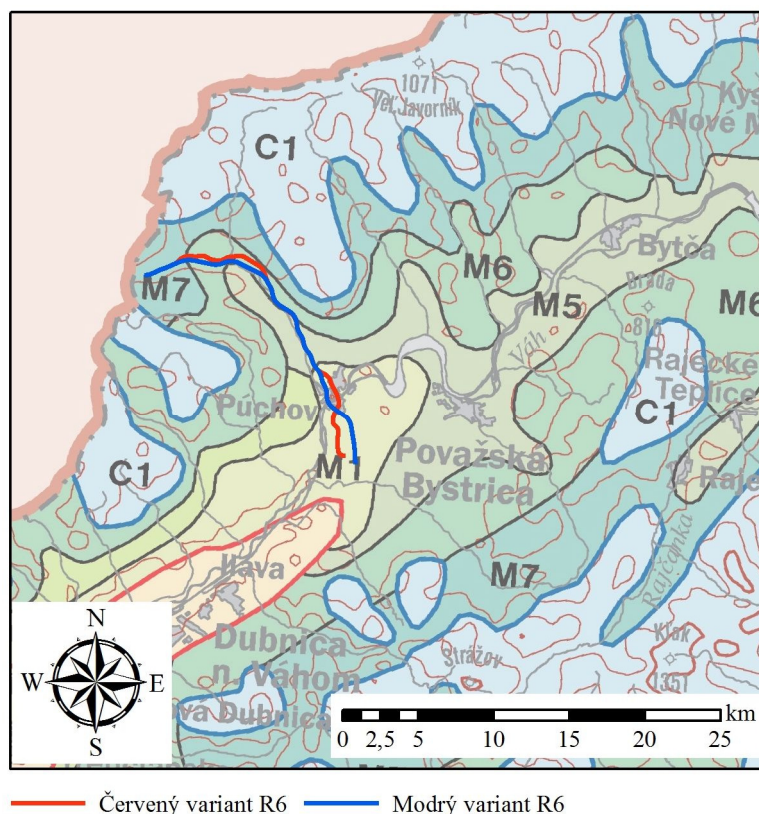
Tab. 1 Údaje o hladinách podzemnej vody v realizovaných vrtoch

2.4 Klimatické pomery

Podľa Atlasu krajiny Slovenskej republiky (2002) patrí južná a severná časť záujmového územia do mierne teplej oblasti (50 a menej teplých dní v roku s max. teplotou 25° a viac) okrsku M5 – mierne teplý, vlhký s chladnou až studenou zimou, dolinový, kotlinový (teplota v januári $\leq -3^{\circ}\text{C}$), ročné zrážky 700 – 800mm, resp. mierne teplej oblasti, okrsku M6 – mierne teplý, vlhký s chladnou až studenou zimou, dolinový a kotlinový a okrsku M7 – mierne teplý, veľmi vlhký, vrchovinový (obr. 4).

Prehľad základných klimatických charakteristík v trase cesty uvádzame v nasledovnej tabuľke.

Klimatický parameter	M5	M6	M7
priemerná teplota v januári [$^{\circ}$]	≤ -3	-4 až -5	-5
priemerná teplota v júli [$^{\circ}$]	≥ 16	16-18	14-16
priemerné úhrny zrážok v januári [mm]	40-50	50-60	60-70
priemerné úhrny zrážok v júli [mm]	80-100	100	100
priemerné ročné úhrny zrážok [mm]	700-800	700-800	800-900
počet dní so snehovou pokrývkou	80	100	100-120
priemerný počet mrazových dní	107	109	128
priemerný počet letných dní	56-58	43-45	40-43



Obr. 4 Lokalizácia posudzovaných variantov R6 v mape klimatických oblastí, (Lapin et al., 2002)

Vážske podolie je charakterizované mierne vlhkou až vlhkou klímou s ročnými maximálnymi zrážkovými úhrnmi 1120 až 1180 mm a minimálnymi zrážkovými úhrnmi 460 – 480 mm. Priemerné ročné úhrny zrážok sú okolo 750 – 770 mm. Sucho v trvaní 20 až 25 dní sa vyskytuje v priemere raz za dva roky. Sucho v trvaní 58 až 72 dní raz za 100 rokov. Výdatnejšie dažde v charaktere lejaku s intenzitou 15 min. dažďa 131 – 140 l/s.ha sa vyskytujú priemerné raz ročne, s intenzitou 195 – 230 l/s.ha raz za 10 rokov a s intenzitou 320 – 350 l/s.ha raz za 100 rokov.

Snehová pokrývka sa vyskytuje v priemere od polovice novembra a udrží sa v priemere do polovice marca. Keďže snehová pokrývka nie je v celom období trvalá je priemerný čas jej výskytu v úseku Púchov - Považská Bystrica 60 – 65 dní, v úseku Považská Bystrica – Bytča 65 – 70 dní a v úseku Bytča – Žilina 70 dní.

2.5 Geodynamické javy a seizmicita územia

Podľa inžinierskogeologickej klasifikácie geodynamických javov (R. Ondrášik, 1984) sa v záujmovom území vyskytujú:

- svahové pohyby,

- erózia.

Medzi najvýznamnejšie geodynamické procesy patria v predmetnom území svahové pohyby a svahová erózia.

Svahové pohyby

Svahové pohyby predstavujú najtypickejší geodynamický proces v území. Veľké množstvo paleogénnych ílovitých a slienitých bridlíc, ako aj rozsiahle komplexy rýchlo zvetrávajúceho drobno rytmického flyšu, sú dobrým predpokladom pre vytváranie deluviálnych pokryvov veľkých hrúbok. Rozsiahlymi procesmi soliflukcie zdôraznené rozhranie delúvií a podkladu je mimoriadne priaznivé pre vytváranie šmykových plôch a poskytuje často veľmi vhodné hydrogeologické podmienky pre reaktivizovanie svahových pohybov.

Hlavnými faktormi svahových pohybov sú hĺbková i bočná erózia tokov, výmoľová svahová erózia a anomálne zmeny nasýtenia zemín po intenzívnych zrážkach. Dlhodobá skúsenosť ukazuje, že vo väčšine prípadov práve dôsledky extrémnych zrážok boli bezprostredným impulzom pre vznik zosuvov. Záujmové územie sa vyznačuje komplikovanou geologickou stavbou, intenzívnym tektonickým porušením hornín a heterogenitou inžinierskogeologických vlastností hornín. Geologické podmienky, spolu s morfológiou územia, klimatickými vplyvmi, využitím územia a vegetáciou vplývajú na vznik a aktivizáciu svahových porúch. V zmysle klasifikácie svahových deformácií (Nemčok, Pašek, Rybář in Nemčok, 1982), možno v študovanom území vyčleniť svahové deformácie skupiny *zosúvania a tečenia*, pričom zosuvy sú jednoznačne dominujúcim typom.

Svahovými deformáciami skupiny zosúvania a tečenia sú postihované najmä svahy budované ílovcovými súvrstviami vonkajšieho flyšového pásma, slieňovcové ako aj ílovcové komplexy bradlového pásma. Uvedené svahy sú pokryté rôzne hrubými polohami kvartérnych hĺn, prevažne ílovitého charakteru, pričom hranica kvartér – podložie je nezreteľná. Zosuvy a zemné prúdy zväčša zasahujú do predkvartérneho podložia.

V zmysle geologického členenia územia sú najviac porušené flyšové komplexy bystrickej jednotky vonkajšieho flyšového pásma (bystrické vrstvy zlínskeho súvrstvia) s výraznou prevahou ílovcov. Tieto zosuvy menších rozmerov predstavujú zliezanie svahovín po predisponovaných planárnych plochách vrstevnatosti, resp. tektonicky silne porušené zóny rozvoľnenia. Navyše sa pridružuje tiež faktor bočnej erózie vodných tokov. Račianska jednotka má prevažne flyšový charakter, v ktorom prevažujú pieskovce. Pieskovce sú relatívne pevné a vytvárajú oveľa menšie hrúbky pokryvných hĺn, v ktorých by mohli vznikať zosuvy. Svahy sú strmšie a vytvorené zvetra-

liny sú transportované do nižších častí pohoria. Výnimku v rámci račianskej jednotky tvoria vsetínske vrstvy (flyš s prevahou ílovcov). Výskyt zosuvov zjavne súvisí s pomerne hustým osídlením lazianskeho typu, odlesnením a poľnohospodárskym využívaním územia.

Na styku bystrickej, bielokarpatskej jednotky vonkajšieho flyšového pásma a bradlového pásma je vyvinutá erozívno-denudačná zníženina – Podjavornícka brázda, prechádzajúca záujmovým územím v oblasti Mestečka. Jej priemerná šírka je 3 km. Kým v tomto území sklon svahov neprevyšuje 12 až 15°, svahy lemujúce brázdou po oboch stranách majú sklony 25 až 40°. V brázde, ktorá je zrejme tektonicky podmienená, v geomorfologickom vývoji dlhý čas prebiehala akumulácia materiálu. Podľa Fussgängera (1977) sú najviac porušené svahy vo flyšových oblastiach Západných Karpát so sklonom v intervale 7 až 15°, čo veľmi dobre korešponduje s lokálnymi pomermi. V tejto časti je už priemerný sklon svahov 25 až 30°. Kolmo na hlavný hrebeň Javorníkov prebieha niekoľko výrazných erózných dolín, ktoré narezávali čelá jednotlivých príkrovov magurského flyšu. V spodných častiach svahov pozdĺžnych a priečnych kotlín a v ich záveroch je vyvinuté veľké množstvo svahových porúch. Najviac porušené svahy sú v nadmorských výškach 400 až 520 m n. m., menej výraznejšia koncentrácia je v intervale 520 až 660 m n. m. Ak sledujeme orientáciu porušených svahov, potom najviac porušené sú SV, J, JZ a SZ, teda zhruba kolmé alebo rovnobežné s priebehom vrstiev flyšových jednotiek. Strmšie svahy, obvykle budované pieskovcovými komplexmi majú minimálnu hrúbku pokryvných hĺn a svahové poruchy sa vyskytujú s výrazne nižšou frekvenciou (Kováčik, 1993).

Druhou geologicko-tektonickou jednotkou, ktorá je intenzívne porušená svahovými deformáciami je bradlové pásmo. Vrchnokriedový a paleogénny obal, tvorený najmä slieňovcami, ílovcami, prípadne flyšovými sekvenciami, je mimoriadne náchylný k zosúvaniu a tečeniu. Litologický charakter spomenutých jednotiek dáva predpoklad na intenzívnu tvorbu pokryvných hĺn, väčšinou ílovitého charakteru. Intenzívne tektonické porušenie, litologická premenlivosť a nepravidelný výskyt mechanicky rozdielných hornín spôsobuje mimoriadnu členitosť územia. Rozsiahle zosuvy a zemné prúdy sa vyskytujú v úseku v blízkosti Záriečia a Dohňan.

V súčasnosti sa v regióne prejavujú aktívne pohyby len v obmedzenej miere. Boli vymapované hlavne v tektonicky predisponovaných zónach bystrickej jednotky (aktívne zosuvy v okolí Záriečia), resp. v plastických členoch bradlového pásma v okolí Dohňan. Aktivizácia pohybov je sezónna a viac-menej krátkodobá. Najdôležitejší faktor aktivizácie pohybov sú zrážky, resp. topenie snehu, prípadne pomalé zmeny sklonu svahov vplyvom vodnej erózie. Dôležitú úlohu má spôsob využitia územia a rôzne antropogénne zásahy.

Erózia

Rozvoj erózie závisí okrem intenzity a dĺžky trvania zrážok hlavne od vegetačného pokryvu, zrnitosti zloženia zemín, obsahu organickej hmoty, sklonu, tvaru, plochy a dĺžky svahu a iných, menej významných faktorov.

V študovanom území sa prejavy výmoľovej erózie nachádzajú viac-menej rovnomerne. Menšie rozšírenie erózie badať na svahoch budovaných piesčitejšími polohami račianskej a bystrickej jednotky. Väčšinou sú prejavy vodnej erózie (ryhy, výmole, strže) viazané na poľnohospodársku pôdu a pasienky so sklonom nad 5°. V spodnej časti obvykle končia väčším alebo menším náplavovým (suťovým) kužeľom (P, D). Prejavy vodnej erózie sú často vejárovite zakončené vo svahu. Ich hĺbka sa smerom do údolia zväčšuje, hoci boky rýh sú miernejšie a obyčajne zarastené vegetáciou. Smerom do svahu sa stávajú strmšími a užšími. Mnohé erózne ryhy bežne dosahujú dĺžku stoviek metrov.

Bočná erózia vodných tokov sa uplatňuje v nárazových brehoch ohybov vodných tokov, kde počas vysokých prietokov môže narušiť stabilitu brehov. Podmienená je tu miestnymi úložnými pomermi ako aj hrúbkou deluviálnych a proluviálnych sedimentov. Tok rieky Váh je v súčasnosti regulovaný a rozvoj bočnej erózie nehrozí.

Seizmicita

Podľa seizmotektonickej mapy Slovenska projektovaná trasa R6 prechádza územím s výskytom seizmických otrasov s intenzitou od 6 stupňov MSK – 64.

Podľa STN EN 1998-1/NA/Z2 Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, predmetná lokalita sa nachádza v zdrojovej oblasti seizmického rizika s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0,40 \text{ m.s}^{-2}$.

3 POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

3.1 Údaje o realizovaných prácach

Riešenie geologickej úlohy a postupnosť vykonávania jednotlivých geologických prác boli realizované v súlade s projektom geologickej úlohy vo vecnej a časovej nadväznosti tak, aby v stanovenom časovom harmonograme boli dosiahnuté plánované ciele a požiadavky objednávateľa.

Pred začatím technických prác v teréne boli inžinierskogeologické vrty vytyčené za účasti zástupcu zhotoviteľa geologickej úlohy. Pri vytyčovaní sa zohľadňovali existujúce inžinierske

siete a boli rešpektované podmienky vlastníkov, alebo správcov pre vstup na jednotlivé dotknuté poľnohospodárske pozemky.

3.1.1 Vrtné technické práce

Rozsah projektovaných vrtných technických prác vychádzal z požiadaviek objednávateľa a bol konzultovaný a odsúhlasený hlavných inžinierom projektu a zástupcom objednávateľa. Z projektovaného počtu 30 ks prieskumných inžinierskogeologických vrtov sa realizovalo všetkých 30 vrtov s celkovou metrážou 540 bm. Rozdiel medzi projektovanou a dosiahnutou metrážou je 20 m jadrových vrtov a bol spôsobený extrémne ťažkým vrtaním technológiou na sucho v polohách masívnych flyšových pieskovcov. Rozdiel bol riešený zámenou geofyzikálnych prác na geologickej úlohe.

V tabuľke č. 2 udávame zoznam realizovaných prieskumných diel, ich projektovanú a dosiahnutú hĺbku a tiež údaje o odobratých vzorkách zemín, hornín a podzemnej vody.

Označenie vrtu	Hĺbka sondy (m)		Opis objektu	Vzorky	
	projektovaná	realizovaná		NV	PV
JVP-01	20	20	trasa cesty – modrý a červený variant	-	1
JVP-02	20	20		1	3
JVP-03	20	20	trasa cesty – modrý variant	-	4
JVP-04	18	18		-	3
JVP-05	18	18	zosuv v km 6,750-6,900 modrý variant	1	3
JVP-06	18	18		1	1
JVP-07	18	18		-	2
JVP-08	18	18	trasa cesty – modrý variant	1	2
JVP-09	18	18	zosuv v km 8,700-8,750 modrý variant	1	2
JVP-10	18	18		1	1
JVP-11	18	18		1	2
JVP-12	18	18	trasa cesty – modrý a červený variant	-	2
JVP-13	20	20	trasa cesty – modrý a červený variant	-	2
JVP-14	20	20	zosuv v km 12,100-12,225 modrý a červený variant	1	3
JVP-15	18	18		-	1
JVP-16	18	18		1	4
JVP-17	18	18	zosuv v km 13,000-13,100 modrý a červený variant	2	1
JVP-18	18	18		1	2
JVP-19	18	18		1	2
JVP-20	20	20	trasa cesty – modrý a červený variant	-	2
JVP-21	18	18	zosuv v km 14,350-14,500 modrý a červený variant	1	2
JVP-22	18	18		1	3

JVP-23	18	18		-	3
JVP-24	18	18	trasa cesty – modrý a červený variant	-	2
JVP-25	18	18	trasa cesty – modrý variant	2	1
JVP-26	20	10	trasa cesty – červený variant	-	3
JVP-27	20	20	trasa cesty – červený variant	1	3
JVP-28	20	10	zosuv v km 7,700-7,800 červený variant	1	2
JVP-29	20	20		1	2
JVP-30	18	18	trasa cesty – červený variant	-	2

Tab. 2 Zoznam realizovaných inžinierskogeologických prieskumných vrtov

Vrtné technické práce realizovala spoločnosť Arkona s. r. o., Košice pojazdnými súpravami UGB 50 S. Vrty boli odvítané ako jadrové, bez použitia vrtného výplachu s priemerom vrtnej korunky 176 mm, v prípadoch zavaľovania sa vrtu bola použitá pažnicová kolóna priemeru 156 mm a následne sa vrtalo priemerom vrtnej korunky 137 mm resp. 112 mm. Požadovaný aj skutočný výnos jadra bol 100 %. Vrty sa realizovali od 5.01.2015 do 19.01.2015 pod vedením vrtmajstrov P. Barányiho a F. Hornu.

Vrtné jadra boli v priebehu vrtania ukladané do vzorkovníc o rozmere 1 m s označením metráže návrto. Priebežne boli zdokumentované zodpovedným riešiteľom a spoluriešiteľmi úlohy, a boli z nich odobrané porušené a neporušené vzorky zemín za účelom laboratórneho spracovania. Vrtné jadrá boli fotograficky zdokumentované a vrty boli likvidované spätným zahádzaním. Terén bol zemnými prácami uvedený do pôvodného stavu.

Písomná dokumentácia prieskumných inžinierskogeologických vrtov je uvedená v prílohe č. 5 a fotodokumentácia vrtných jadier v prílohe č. 13 tejto záverečnej správy.

3.1.2 Vzorkovacie práce

Vzorkovacie práce pozostávali z odberu neporušených a porušených vzoriek zemín.

Vzorky boli odoberané z realizovaných vrtov v priebehu vrtných prác podľa stanoveného technologického postupu.

Neporušené vzorky zemín sa odoberali do kovových puzdier pomocou špeciálne upraveného odberného zariadenia. Proti strate vlhkosti boli oceľové puzdrá obalené PVC fóliou a uložené do PVC vreciek.

Porušené vzorky zemín boli odoberané do PVC vreciek so zachovaním ich prirodzenej vlhkosti. Podobným spôsobom boli odoberané úlomkovité vzorky skalných a poloskalných hornín na skúšku PLT.

Každá vzorka obsahovala identifikačný štítok s uvedením názvu úlohy, označením sondy, hĺbkou a dátumom odberu.

3.1.3 Laboratórne práce

Laboratórne práce, spracovanie vzoriek zemín sa realizovalo v akreditovanom laboratóriu mechaniky zemín TerraTest, s. r. o., Bratislava.

Na porušených vzorkách boli realizované laboratórne práce za účelom zistenia fyzikálno-mechanických vlastností zemín, ktoré sú potrebné pre kategorizáciu zemín a pre určenie ťažiteľnosti zemín.

Na neporušených vzorkách sa realizovali krabicové šmykové skúšky v šmykovom prístroji a triaxiálne skúšky na stanovenie šmykových parametrov.

Výsledky realizovaných laboratórnych prác sú uvedené v prílohe č. 9.

3.1.4 Meračské práce

Geodetické práce boli realizované geodetickou skupinou spoločnosti Montana spol. s r. o., Košice. Polohopisné a výškopisné vytýčenie a zameranie prieskumných diel bolo vykonávané prístrojom Leica GPS 900 CS. Vytýčenie bolo vykonané v súradnicovom systéme JTSK 03, výšky sú určené v systéme Bpv.

Označenie vrtu	Hĺbka (m)	x	y	z
JVP-01	20	-486 609,877	-1 172 931,779	463,359
JVP-02	20	-485 857,338	-1 172 569,035	451,086
JVP-03	20	-484 331,225	-1 172 440,994	428,613
JVP-04	18	-483 877,527	-1 172 522,741	485,582
JVP-05	18	-481 580,602	-1 172 808,613	457,749
JVP-06	18	-481 461,560	-1 172 742,923	422,232
JVP-07	18	-481 322,390	-1 172 622,467	364,250
JVP-08	18	-479 872,911	-1 173 553,137	339,637
JVP-09	18	-479 833,601	-1 173 739,956	349,189
JVP-10	18	-479 787,405	-1 173 714,219	337,903
JVP-11	18	-479 745,281	-1 173 696,172	331,827

JVP-12	18	-479 398,961	-1 174 554,689	352,487
JVP-13	20	-478 384,492	-1 175 510,171	325,584
JVP-14	20	-477 908,938	-1 176 380,407	358,272
JVP-15	18	-477 823,443	-1 176 332,822	341,810
JVP-16	18	-477 669,482	-1 176 293,200	310,329
JVP-17	18	-477 563,075	-1 177 110,158	342,140
JVP-18	18	-477 466,272	-1 177 094,289	325,552
JVP-19	18	-477 385,765	-1 177 082,552	315,673
JVP-20	20	-477 244,566	-1 178 181,601	334,260
JVP-21	18	-477 150,344	-1 178 489,971	366,509
JVP-22	18	-477 072,804	-1 178 451,014	354,068
JVP-23	18	-476 937,008	-1 178 382,557	330,075
JVP-24	18	-476 813,257	-1 178 858,176	313,297
JVP-25	18	-474 247,303	-1 183 213,780	272,460
JVP-26	10	-484 765,543	-1 172 051,622	434,695
JVP-27	20	-482 802,434	-1 172 342,894	437,319
JVP-28	10	-480 649,967	-1 172 528,528	377,025
JVP-29	20	-480 695,393	-1 172 570,934	361,979
JVP-30	18	-480 563,646	-1 172 650,329	360,080

Tab. 3 Súradnice realizovaných inžinierskogeologických vrtov

4 INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY ÚZEMIA POSUDZOVANÝCH VARIANTOV RÝCHLOSTNEJ CESTY

Účelová inžinierskogeologická mapa bola zostavená v zmysle Vestníka MŽP roč. IV, čiastka 4 z roku 1996, Zákona č. 569 z 25. októbra 2007 o geologických prácach (geologický zákon) a Vyhlášky MŽP SR č. 51 z 21. januára 2008, ktorou sa vykonáva geologický zákon.

Inžinierskogeologické mapovanie bolo zamerané na spresnenie poznatkov o skúmanom území pozdĺž osi červeného a modrého variantu rýchlostnej cesty R6 v šírke cca 1000 m (príloha 2.1 až 2.3). Inžinierskogeologická mapa bola zostavená v mierke 1:10 000.

Mapa je zostavená metódou typologickej rajonizácie (Matula a Hrašna, 1976) a zobrazuje územné celky na úrovni rajónu. Rajóny reprezentujú územné celky na úrovni geneticko-litologického komplexu vystupujúceho pri povrchu územia, t. j. do hĺbky 10 m pod terénom. Hranica medzi susednými rajónmi je zobrazená plnou čiernou čiarou. Jednotlivé rajóny sú v mape označené príslušným symbolom a farbou.

Na základe výsledkov realizovaných technických prác, inžinierskogeologického mapovania a archívnej excerpcie starších prieskumných prác boli v trase navrhovaných variantov rýchlostnej cesty vyčlenené nasledovné typy inžinierskogeologických rajónov:

Pokryvné kvartérne sedimenty:

- Fn – rajón náplavov nížinných tokov
- Fh – rajón náplavov horských tokov
- P – rajón proluviálnych kužeľov a plášťov
- D – rajón deluviálnych sedimentov
- Dz – rajón zosuvných delúvií

Kombinované rajóny:

- PFn – rajón proluviálnych kužeľov a plášťov na náplavoch nížinných tokov

Horniny predkvartérneho podkladu

- Si – rajón ílovcových hornín
- Sf – rajón flyšoidných hornín
- Sp – rajón pieskovcových hornín
- Sw – rajón vápencových hornín

4.1 Modrý variant rýchlostnej cesty

Začiatok navrhovaného úseku rýchlostnej cesty R6 je na hranici SR/ČR západne od obce Strelenka, kde v úseku *km 0,000-2,975* prechádza vo vrcholovej časti flyšovej vrchoviny členitým reliéfom, kde priečne pretína úzke chrbty a úzke dolinky zhruba S-J smeru, ktoré prebiehajú skoro kolmo na hlavný smer príkrovovej – násunovej línie zhruba V-Z smeru. Vo vrcholových častiach na povrch vystupujú flyšové sekvencie zlínskeho súvrstvia račianskej jednotky s výraznou prevahou pieskovca nad polohami doskovitých, miestami až bridličnatých ílovcov. Flyšové súvrstvia sú tektonicky „vyzdvihnuté“ s priebehom plôch vrstevnatosti zhruba V-Z a s úklonom $50^{\circ} - 70^{\circ}$ na J. Prieskumnými vrtmi JVP-01 a JVP-02 boli v povrchovej vrstve overené zeminy deluviálnych sedimentov do hrúbky 1,0 – 2,3 m. Zeminy boli zaradené do triedy F4, CS a F6, CI, tuhej a pevnej konzistencie. Predkvartérne podložie reprezentujú polohy zvetraných a navetraných ílovcov a pieskovcov R6/R5, resp. R5/R4 a R4/R3. Hladina podzemnej vody bola overená vo vrte JVP-01 v hĺbke 6,4 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 1,5 m p. t. Svahové deformácie vymapované na svahoch

flyšovej vrchoviny do trasy cesty nezasahujú, boli zaradené medzi plošné, potenciálne zosuvy s predpokladaným plytkým priebehom šmykových plôch.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezov 9,7 – 15,4 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 0,000 – 0,208 – Most nad bez. potokom	201-00	0,208				
Km 0,208 – 0,239 – Násyp		0,031				
Km 0,239 – 0,440 – Zárez		0,201				
Km 0,400 – 0,635 – Násyp		0,235				
Km 0,635 – 0,675 – Most n. p. Kozinovec	202-00	0,040				
Km 0,675 – 0,750 – Násyp		0,075				
Km 0,750 – 0,950 – Zárez		0,200				
Km 0,950 – 1,173 – Násyp		0,223				
Km 1,173 – 1,245 – Most n. Drdakovským p.	203-00	0,072				
Km 1,245 – 1,300 – Násyp		0,055				
Km 1,300 – 1,611 – Zárez		0,311				
Km 1,611 – 1,676 – Násyp		0,065				
Km 1,676 – 1,742 – Most nad bez. potokom	204-00	0,066				
Km 1,742 – 1,797 – Násyp		0,055				
Km 1,797 – 1,900 – Zárez		0,103				
Km 1,900 – 1,982 – Násyp		0,082	1,930 - 1,982	1,960 - 1,982		
Km 1,982 – 2,090 – Most nad bez. potokom	205-00	0,108				
Km 2,090 – 2,152 – Násyp		0,062	2,090 - 2,210			
Km 2,152 – 2,204 – Zárez		0,052				
Km 2,204 – 2,276 – Násyp		0,072				
Km 2,276 – 2,462 – Most nad bez. potokom	206-00	0,186				
Km 2,462 – 2,561 – Násyp		0,099				
Km 2,561 – 2,975 – Zárez		0,414				

V úseku km 2,975-4,341 prechádza rýchlostná cesta vo vyššie položenej časti flyšovej vrchoviny a pretína niekoľko priečných chrbtov a hlboko založených dolín, ktoré kopírujú priebeh zlomových línii SSV-JJZ smeru. Vo vrcholových častiach na povrch vystupujú flyšové sekvencie zlínskeho súvrstvia račianskej jednotky s výraznou prevahou pieskovca nad polohami doskovitých, miestami až bridličnatých ílovcov. V nižšie položených častiach svahov a na ich päte sú flyšové súvrstvia prekryté deluviálnymi sedimentmi – súdržnými zeminami hrúbky 2,0 – 5,0 m. Prieskumnými vrtmi s označením JVP-03 a JVP-04 boli zeminy deluviálnych sedimentov overené do hĺbky 2,2 – 3,0 m p. t. Vo vrte JVP-03 ide o zeminy triedy F6, CI, pevnej až tvrdej konzistencie, vo vrte JVP-04 o nesúdržné zeminy triedy S5, SC. Paleogénne podložie vo vrte JVP-

03 zastupujú polohy tektonicky „vztýčených“ doskovitých a lavicovitých ílovcov a pieskovcov R6 a R5/R4, vo vrcholovej časti vrchoviny overil vrt JVP-04 do hĺbky 18,0 m p. t. polohy hrubo lavicovitých a masívnych pieskovcov triedy R6 a R4/R3. Svahové deformácie vymapované na svahoch flyšovej vrchoviny do trasy cesty nezasahujú, boli zaradené medzi plošné, potenciálne zosuvy s predpokladaným plytkým priebehom šmykových plôch.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezu až 22,0 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 2,975 – 3,125 – Násyp		0,150				
Km 3,125 – 3,293 – Most nad bez. potokom	207-00	0,168				
Km 3,293 – 3,505 – Násyp		0,212				
Km 3,505 – 3,535 – Most nad poľnou cestou	208-00	0,030				
Km 3,535 – 3,590 – Násyp		0,055				
Km 3,590 – 4,070 – Most nad údo. Barnovci	209-00	0,480				
Km 4,070 – 4,125 – Násyp		0,055				
Km 4,125 – 4,341 – Zárez		0,216			4,125 - 4,341	4,125 - 4,341

V úseku km 4,341-5,056 pretína rýchlostná cesta členitejší reliéf flyšovej vrchoviny s priebehom hlbšie založených dolín (Merníkovce a Luliakovci), pričom v úseku km 4,350-4,750 prechádza plošným, potenciálnym zosuvom s odhadovanou hĺbkou priebehu šmykovej plochy 5,0 – 7,0 m p. t. Povrch zosuvu je výrazne nerovný, zvlnený a výrazne zamokrený s množstvom priesakov podzemnej vody v odlučnej časti zosuvu a jeho telese s menším výverom podzemnej vody. Čelo zosuvu zasahuje až do miestneho potoka. Na svahoch flyšovej hornatiny predpokladáme výskyt súdržných zemín deluviálnych sedimentov do hrúbky 3,0 – 4,0 m, v päte svahov do 4,0 – 6,0 m, s premenlivým percentuálnym podielom úlomkov zvetraného podložia. Flyšové súvrstvia sú tektonicky „vzdvihnuté“ s priebehom plôch vrstevnatosti zhruba V-Z a s úklonom 40° – 60° na J.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 4,341 – 4,385 – Násyp		0,044				
Km 4,385 – 4,415 – Most nad poľnou cestou	210-00	0,030				
Km 4,415 – 4,675 – Násyp		0,260				
Km 4,675 – 4,815 - Most nad bez.potokom	211-00	0,140				

Km 4,815 – 4,950 – Násyp		0,135				
Km 4,950 – 5,003 - Most nad bez. potokom	212-00	0,053				
Km 5,003 – 5,056 – Násyp		0,053				

V úseku km 5,056-6,606 sa trasa rýchlostnej cesty miernym oblúkom stáča do doliny potoka Biela voda, pričom prechádza vo vyššej časti terénu vrcholové časti vrchoviny a pretína hlboko zarezané doliny bezmenných potokov. Svahy flyšovej vrchoviny sú prekryté súdržnými zeminami deluviálnych sedimentov, pričom vo vrcholových častiach predpokladáme ich hrúbku len do 1,5 – 2,0 m p. t., v spodných častiach je možné očakávať hrúbky do 4,0 – 5,0 m p. t. Spodné časti svahov – úvaliny a úvalinové dolinky sú zamokrené, miestami s rozptýlenými priesakmi podzemnej vody. Paleogénne flyšové pieskovce a ílovce zlínskeho súvrstvia vystupujú vo vrcholových častiach vrchoviny, pričom znovu ide o tektonicky porušené súvrstvia s priebehom plôch vrstevnatosti v smere ZSZ-VJV so sklonom 40° – 60° na JJZ.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezov 9,0 – 18,3 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			I. strana	P. strana	I. strana	P. strana
Km 5,056 – 5,290 – Zárez		0,234				
Km 5,290 – 5,390 – Násyp		0,100				
Km 5,390 – 5,590 - Most nad bez. potokom	213-00	0,200				
Km 5,590 – 5,683 – Násyp		0,093				
Km 5,683 – 5,870 – Zárez		0,187				
Km 5,870 – 5,900 – Násyp		0,030				
Km 5,900 – 5,924 - Most nad poľnou cestou	214-00	0,024				
Km 5,924 – 5,970 – Násyp		0,046				
Km 5,970 – 6,250 - Most nad údo. Zákrúžie	215-00	0,280				
Km 6,250 – 6,306 - Násyp		0,056				
Km 6,306 – 6,606 – Zárez		0,300				6,310 - 6,606

V úseku km 6,606-6,900 pretína rýchlostná cesta teleso plošného, potenciálneho zosuvu a v jeho strednej časti aktívny zosuv prúdového tvaru. Podľa zostavenej geologickej mapy, v hornej časti svahu prechádza výrazná tektonická – násunová línia, medzi bystrickou tektonickou jednotkou a račianskou tektonickou jednotkou. Aktívny zosuv v strednej časti porušeného svahu je viazaný na pravdepodobný priebeh zlomovej línie smeru SV-JZ. Aktívny zosuv bol overený tromi prieskumnými vrtmi do hĺbky 18,0 m p. t. Šmyková plocha bola overená v hĺbke 4,3 – 8,0 m p. t., zeminy zosuvného delúvia majú charakter súdržných zemín triedy F6, CI a F8, CH

s premenlivým podielom úlomkov zvetraných ílovcov a pieskovcov, zeminy sú tuhej a pevnej konzistencie. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 4,2 – 7,0 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 2,6 – 5,0 m p. t. Paleogénne podložie tvoria polohy zvetraných a silne zvetraných flyšových doskovitých až bridličnatých ílovcov s polohami doskovitých pieskovcov s prevahou ílovca nad pieskovcom. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			I. strana	P. strana	I. strana	P. strana
Km 6,606 – 6,870 – Násyp		0,264	6,625-6,870			
Km 6,870-6,900 – Most nad poľnou cestou	216-00	0,030				

V úseku 6,900-8,250 je trasa rýchlostnej cesty vedená na strmom svahu flyšovej hornatiny, nad potokom Biela voda. Úsek prechádza výraznou tektonickou – násunovou líniou, vymedzujúcou bystrickú a račiansku tektonickú jednotku. Po svahoch morfolologickej úvaliny vystupujú deluviálne sedimenty charakteru hlinito-úlomkovitých až kamenitých sutí, predpokladanej hrúbky 1,5 – 2,5 m p. t. Prevažná časť je však vedená v úseku, kde flyšové sekvencie bystrickej jednotky – bystrické ílovce a glaukonitové pieskovce vystupujú až na povrch terénu a tvoria strmý svah, miestami porušený hlbšie založenými eróznymi ryhami. Priebeh plôch vrstevnatosti flyšových súvrství je SV-JZ so sklonom 45° na JV (vrstvy upadajú do svahu). V úseku km 7,450-7,950 vyššie na svahu bol vymapovaný plošný, potenciálny zosuv s menším aktívnym zosuvom prúdového tvaru v jeho telese. Na základe zostavenej mapy rajonizácie, však zosuvy svojimi akumuláčnými časťami do trasy cesty nezasahujú.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezov 5,0 – 15,4 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			I. strana	P. strana	I. strana	P. strana
Km 6,836 – 7,000 – Násyp		0,164	6,870 - 7,000			
Km 7,000 – 7,115 - Most nad bez. potokom	217-00	0,115				
Km 7,115 – 7,250 – Násyp		0,135	7,115 - 7,250			
Km 7,250 – 7,510 - Most nad údol.Biela voda	218-00	0,260				
Km 7,510 – 7,875 – Odrez		0,365	7,510 - 8,060			7,570 - 7,860
Km 7,875 – 8,060 – Násyp		0,185				
Km 8,060 – 8,108 - Most nad bez. potokom	219-00	0,048				
Km 8,108 – 8,141 – Násyp		0,033	8,108 - 8,175			
Km 8,141 – 8,425 – Zárez		0,284				8,130 - 8,430

V úseku km 8,250-8,900 modrý variant rýchlostnej cesty prechádza svahmi flyšovej vrchoviny, ktoré sú intenzívne porušené potenciálnymi a aktívnymi zosuvmi prúdového tvaru. Odlučné hrany zosuvov zasahujú hlboko do flyšového masívu, ich vypuklé čelá zasahujú až na okraj aluviálnej nivy a čiastočne ju aj pokrývajú. Procesmi zosúvania sú postihnuté predovšetkým drvené polohy flyšových ílovcov a pieskovcov v priečnych terénnych úvalinách a dolinkách SV-JZ smeru, ako odozva tektonického porušenia silne porušenej a deformovanej zóny „pribradlového“ paleogénu. Inžinierskogeologické pomery boli overené jedným samostatným vrtom JVP-08 a tromi prieskumnými vrtmi v profile zosuvu s označením JVP-09 až JVP-11. Prieskumný vrt JVP-08 overil zeminy a poloskalné horniny zosuvného delúvia až do hĺbky 11,9 m p. t., pričom i intervale 11,9 – 15,0 m boli vrtom overené fluvialne akumulácie štrkov dnovej výplne potoka Biela voda triedy G5, GC. Zeminy zosuvného delúvia sú výrazne nehomogénne, časté sú striedania súdržných zemín s úlomkami pieskovca charakteru zemín triedy F6, CI, tuhej a pevnej konzistencie a zemín s výrazne vyšším podielom ostrohranných úlomkov pieskovca, zeminy majú charakter nesúdržných zemín triedy G5, GC s výplňou zemín pevnej konzistencie. V intervale 8,6 – 11,9 m p. t. bol vrtom overený zosunutý blok tenko vrstevnatých – bridličnatých ílovcov. Paleogénne podložie vystupuje od úrovne 15,0 m p. t. a je reprezentované zvetranými polohami ílovca a pieskovca triedy R6/R5.

Prieskumné vrty s označením JVP-09 až JVP-11 v profile zosuvného svahu overili zeminy zosuvného delúvia do hĺbky 4,7 – 6,7 m p. t., zeminy boli zaradené do triedy F6, CI a F8, CH s úlomkami zvetraného podložia, zeminy sú tuhej a tuho-mäkkej konzistencie. Miestami boli overené aj polohy úlomkovitých a kamenitých sutí zvetraného a zosunutého flyšového podložia (zeminy zaradené do triedy G5, GC, resp. do triedy F2, CG). Prieskumným vrtom JVP-11 boli v intervale 4,8 – 8,9 m p. t. overené polohy fluvialných štrkov dnovej výplne potoka Biela voda, zaradené do triedy G5, GC. Paleogénne podložie v celom profile tvoria silne zvetrané flyšové ílovce s polohami doskovitých a miestami aj lavicovitých pieskovcov, zaradené do triedy R6, R6/R5, resp. do triedy R4/R3.

Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 1,5 – 4,8 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 1,2 – 4,0 m p. t. Päta svahu je intenzívne premočená priesakmi podzemnej vody v celom úseku, časté sú bezodtokové depresie. V odlučnej hrane prúdových zosuvov bolo zaregistrovaných niekoľko prameňov s výdatnosťou viac ako 1,0 l/s.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezov 14,0 m.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 8,141 – 8,425 – Zárez		0,284				8,130 - 8,430
Km 8,425 – 8,440 – Násyp		0,015				
Km 8,440 – 8,820 - Most nad bez. potokom	220-00	0,380				
Km 8,820 – 9,071 – Násyp		0,251				

V úseku km 8,900-9,250 je rýchlostná cesta vedená miernou morfológickou vyvýšeninou okraja flyšovej hornatiny a vrchoviny, kde na konci úseku sa na tektonickej línii – násunovej ploche tektonicky stýka flyšové súvrstvie bystrickej jednotky (bystrické vrstvy zlínskeho súvrstvia) s „mäkkými a plastickými“ členmi bradlového pásma, zastúpenými zubáckym a javorinským príkrovom (lopenínske súvrstvie). V krátkom úseku rýchlostná cesta pretína nevýraznú akumuláciu aktívneho, prúdového zosuvu. Kvartérne sedimenty zastupujú deluviálne sedimenty charakteru stredne a vysokoplastických zemín s premenlivým obsahom ostrohranných úlomkov zvetraného podložia, triedy F6, CI a F8, CH, tuhej a pevnej konzistencie, odhadovanej hrúbky 4,0 – 6,0 m.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 8,820 – 9,071 – Násyp		0,251				
Km 9,071 – 9,101 – Most nad poľnou cestou	221-00	0,030				
Km 9,101 – 9,130 – Násyp		0,029				
Km 9,130 – 9,160 – Most nad bez. potokom	222-00	0,030				
Km 9,160 – 9,250 – Násyp		0,090				

V úseku km 9,250-9,810 prekleňuje rýchlostná cesta údolie potoka Klečenec, pričom už celý úsek cesty pretína svahy vrchoviny, kde na geologickej stavbe sa podieľajú horniny bradlového pásma. Protiľahlé svahy údolia sú postihnuté svahovými pohybmi typu zosúvania, na ľavej strane ide o potenciálny zosuv prúdového tvaru, na pravej strane údolia o plošný, potenciálny zosuv. Prieskumným vrtom JVP-12 boli zeminy zosuvného delúvia overené len do hĺbky 4,0 m p. t., v ich podloží vystupujú polohy zvetraných, tenko vrstevnatých a bridličnatých ílovcov s polohami tenko doskovitých pieskovcov (lopenické súvrstvie – tenkoritmický flyš s prevahou pieskovca a jemnozrnné pieskovce, zelenosivé a červené ílovce). Tie v komplexe bradlového pásma predstavujú „mäkké a plastické“ členy, pričom morfológické vyvýšeniny a mierne pahorky tvoria „tvrdé“ členy, typické bradlá – jurské a spodnokriedové karbonátové šošovky, zastúpené

kysuckou sekvenciou (kalové a rohovcové vápence, červené hľuznaté vápence, radiolarity a radiolaritové vápence, škvrnité slieky a slienité vápence).

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezu 10,5 m.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 9,250 – 9,400 – Zárez		0,150				9,240 - 9,400
Km 9,400 – 9,440 – Násyp		0,040				
Km 9,440 – 9,760 – Most nad p. Klecenec	223-00	0,320				
Km 9,760 – 9,810 – Násyp		0,050				

V úseku km 9,810-10,330 prechádza trasa vrcholovou časťou terénu a zosuvným územím svahu vrchoviny nad miestnym potokom. Horniny predkvartérneho podložia na povrch nevystupujú a sú prekryté jednak zeminami zosuvného delúvia, resp. svahovými – deluviálnymi sedimentmi. Odhadovaná hrúbka zemín zosuvného delúvia je 5,0 – 7,0 m p. t., deluviálne sedimenty vo vrcholovej časti odhadujeme na 1,5 – 2,5 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezu 10,5 m.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 9,810 – 10,023 – Zárez		0,213				
Km 10,023 – 10,100 – Násyp		0,077				
Km 10,100 – 10,300 – Most nad Dolniackym p.	224-00	0,200				
Km 10,300 – 10,330 – Násyp		0,030				

V úseku km 10,330-11,000 pretína cesta vrstevné sekvencie bradlového pásma s pokryvom deluviálnych sedimentov na mierne uklonenom svahu do doliny Biela voda. Povrchové prejavy plošného, stabilizovaného zosuvu pod osou cesty sú čiastočne premodelované poľnohospodárskou činnosťou, povrch stabilizovaného zosuvu je nerovný a mierne zvlnený. Odľučná hrana je v teréne málo výrazná až nevýrazná. Na základe terénneho mapovania je možné predpokladať hrúbku deluviálnych, súdržných sedimentov do 3,5 – 5,0 m p. t., predkvartérne podložie zastupujú pravdepodobne „mäkké a plastické“ členy bradlového obalu – lopenické súvrstvie. Existenciu pevných, vápencových šupín a šošoviek však v území vylúčiť nemôžeme. V úseku cesty je niveleta vedená v hlbokom záreze s max. výškou zárezu až 25,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezu 25,0 m.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 10,330 – 11,000 – Zárez		0,670			10,330 - 10,800	10,330 - 10,900

V úseku 11,000-11,630 trasa rýchlostnej cesty prechádza len veľmi mierne vypuklým a vyklenutým povrchom transportačnej a akumulácie časti potenciálneho zosuvu prúdového tvaru, pretína mierne úvalinovú dolinku s menším povrchovým tokom a prechádza do miernej morfolologickej vyvýšeniny bradlového pásma. V trase cesty (resp. tesne pod ňou) bol v telese potenciálneho zosuvu realizovaný vrt JVP-13, ktorý do hĺbky 4,7 m p. t. overil úlomkovité zeminy zosuvného delúvia, zaradené do triedy G5, GC s ostrohrannými úlomkami a kameňmi vápenca a vápnitého slieňa. Silne zvetrané polohy vápnitých slieňov bradlového obalu boli overené v intervale 4,7 – 7,7 m p. t. (R6, charakteru F2, CG pevnej a tvrdej konzistencie). V intervale 7,7 – 20,0 m p. t. vystupujú polohy tenko vrstevnatých sivých a sivočiernych vápnitých slieňov triedy R6/R5. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 4,0 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 3,5 m p. t.

Zhruba v km 11,500 sa trasa dotýka s neriadenou – „divokou“ skládkou komunálneho odpadu, navezeného v dĺžke cca 120 – 150 m (paralelne s potokom) s odhadovanou hrúbkou 2,5 – 3,0 m. Skládka v súčasnosti nie je rekultivovaná.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 11,000 – 11,275 – Násyp		0,275				
Km 11,275 – 11,435 – Most nad b.potokom	225-00	0,160				
Km 11,435 – 11,496 – Násyp		0,061				
Km 11,496 – 11,630 – Zárez		0,134				

V úseku 11,630-12,250 sa na geologickej stavbe predkvartérneho podložia podieľa tektonická šupina, zakorenená v polohe súvrstvia obalových sekvencií a izolovaných bradiel bradlového pásma. Ide o polohu flyšových ílovcov a pieskovcov bystrickej tektonickej jednotky – bystrické vrstvy zlínskeho súvrstvia. Podobne ako tomu bolo severnejšie, aj v danom úseku rýchlostnej cesty sú svahy strmo upadajúce do doliny potoka Biela voda porušené aktívnymi a potenciálnymi zosuvmi prúdového tvaru. Prejavy zosúvania sú v teréne veľmi dobre badateľné

a zreteľné, zosuvy majú veľmi dobre zachované odlučné časti, akumulčné časti sú zvlnené a nerovné, čelo výrazne vypuklé a vyklenuté. V odlučných častiach zosuvov sú časté vývery podzemnej vody a zamokrené miesta. V päte svahu v celom úseku sú časté priesaky podzemnej vody a zamokrené miesta. Zhruba v km 12,100 je telesom potenciálneho zosuvu vedený priečny profil s realizovanými vrtmi JVP-14 až JVP-16. Vrtmi overené zeminy zosuvného delúvia zasahujú do hĺbky 6,0 m p. t. (v hornej, odlučnej časti zosuvu), v spodnej časti boli overené do hĺbky 10,9 m p. t. a 11,0 m p. t. Vrt JVP-16 v akumulčnej časti prúdového zosuvu overil v intervale 11,0 – 15,4 m p. t. polohu fluviálnych štrkov dnovej výplne Bielej vody, čelo zosuvu bolo teda natlačené na akumuláciu štrkov dnovej výplne. Zeminy zosuvného delúvia majú charakter súdržných zemín triedy F6, CI a F8, CH s premenlivým percentuálnym podielom ostroranných úlomkov zvetraného podložia, resp. ide o zeminy s výrazným podielom úlomkov triedy F2, CG, ide o zeminy tuhej, tuhomäkkej a pevnej konzistencie. Predkvartérne podložie reprezentujú polohy zvetraných a navetraných flyšových ílovcov a pieskovcov triedy R6, R6/R5 a R4/R3. V zosuvnom delúviu bola hladina podzemnej vody narazená v hĺbke 2,0 – 4,5 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 1,2 – 3,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezu 20,0 m.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			I. strana	P. strana	I. strana	P. strana
Km 11,630 – 11,680 – Násyp		0,050				
Km 11,680 – 11,770 - Most nad križ. Mestečko	226-00	0,090				
Km 11,770 – 11,805 – Násyp		0,035				
Km 11,805 – 12,125 – Zárez		0,320				11,805 - 12,120
Km 12,125 – 12,163 – Násyp		0,038				
Km 12,163 – 12,187 – Most nad poľnou cestou	227-00	0,024				
Km 12,187 – 12,250 – Násyp		0,063				

V úseku 12,250-14,700 je trasa rýchlostnej cesty vedená vo vyššie položenej časti už pahorkatinného reliéfu, pričom prechádza telesom, resp. sa dotýka odlučnej hrany, niekoľkých plošne rozsiahlych, potenciálnych a aktívnych zosuvov. Ich výskyt a overené hĺbky šmykových plôch sú odrazom geologickej stavby predkvartérneho podložia, keď trasa cesty prechádza znovu „mäkšími a plastickými“ obalovými členmi bradlového pásma, a polohy „tvrdších a odolnejších“ šošoviek a bradiel prevažne vápencov vystupujú vo vrcholovej časti terénu. Tieto „mäkšie a plastické“ horniny obalových sekvencií sú zastúpené tenko rytmickým flyšom s prevahou pieskovca

a jemnozrnnými pieskovecami s polohami pestrých ílovcov (javorinské a ondrášovecké vrstvy), resp. polohami flyšu s prevahou sivých vápnitých ílovcov (svodínske súvrstvie). V telese aktívneho zosuvu zhruba v km 13,000 boli v priečnom profile realizované vrty JVP-17 až JVP-19. Prieskumné vrty overili zeminy zosuvného delúvia – aktívneho zosuvu do hĺbky 7,0 – 8,0 m p. t., pričom zeminy zosuvného delúvia boli zaradené do triedy F4, CS, F6, CI a F8, CH, tuhej a tuhomäkkej konzistencie. Zeminy obsahujú drobné úlomky zvetraných ílovcov a pieskovcov. Paleogénne flyšové ílovce a pieskovce majú charakter silne zvetraných a zvetraných polosklaných hornín a boli zaradené do triedy R6 a R4/R3. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 3,5 – 8,0 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 3,0 – 6,8 m p. t. V telese zosuvu boli zaznamenané priesaky podzemnej vody, zamokrené miesta a v päte svahu výraznejšie zamokrenia.

V telese potenciálneho zosuvu prúdového tvaru zhruba v km 14,450 boli v priečnom profile zrealizované vrty JVP-21 až JVP-23. Vrt s označením JVP-21 je situovaný nad hornou – odlučnou hranou zosuvu, vrty JVP-22 a JVP-23 v jeho telese. Vo vrte JVP-21 boli deluviálne, súdržné zeminy overené do hĺbky 2,5 m p. t., zeminy boli zaradené do triedy F6, CI. Od intervalu 2,5 m do 20,0 m p. t. boli overené prevažne polohy zvetraných ílov a ílovcov sivej a tmavosivej farby, zaradené do triedy R6 a R5.

Zeminy zosuvného delúvia boli overené do hĺbky 3,5 – 6,3 m p. t., ide o zeminy triedy F4, CS, F6, CL-CI tuhej a pevnej konzistencie, zeminy s vyšším podielom úlomkov zvetraných pieskovcov boli zaradené do triedy F2, CG, resp. G5, GC. V podloží zemín zosuvného delúvia boli overené polohy zvetraných a navetraných ílovcov a doskovité a lavicovité polohy pieskovca, horniny boli zaradené do triedy R6 a R5, resp. R5/R4 a R3.

Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 8,6 – 5,3 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 5,0 – 6,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezu 6,5 – 14,0 m.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			E. strana	P. strana	E. strana	P. strana
Km 12,250 – 12,400 – Zárez		0,150				12,300 - 12,380
Km 12,400 – 12,530 – Násyp		0,130				
Km 12,530 – 12,706 - Most nad bez. potokom	228-00	0,176				
Km 12,706 – 12,810 – Násyp		0,104				
Km 12,810 – 13,655 – Zárez		0,845				12,810 - 13,630
Km 13,655 – 13,715 – Násyp		0,060				
Km 13,715 – 14,135 - Most nad údol. Miškovci	229-00	0,420				

Km 14,135 – 14,210 – Násyp		0,075				
Km 14,210 – 14,800 – Zárez		0,590				14,240 - 14,800

V úseku km 14,700-15,200 prechádza rýchlostná cesta z miernej pahorkatiny miernym klesaním k aluviálnej nive potoka Biela voda, pričom prechádza výraznou tektonickou hranicou – násunovou plochou, ktorá oddeľuje severnejšie položené bielokarpatské príkrovy (zubácky a javorinský príkrov) od južnejších sekvencií bradlového pásma, ktoré zastupujú tak „mäkšie a plastické“ členy ako aj „pevné a odolné“ členy bradlového pásma. Trasa rýchlostnej cesty prechádza telesom plošného, potenciálneho zosuvu a pretína menšie, priečne údolie, ktoré prekenuje krátkym mostom. V telese potenciálneho zosuvu bol v trase rýchlostnej cesty realizovaný prieskumný vrt JVP-24. Od úrovne terénu do 4,0 m p. t. sa overili zeminy zosuvného delúvia. Ide o stredne a vysokoplastické zeminy triedy F6, CI a F8, CH, s úlomkami vápnitého slieňa do 5 – 10 cm. Zeminy sú pevnej konzistencie. V intervale 4,0 – 18,0 m p. t. boli overené polohy vrstevnatých – bridličnatých vápnitých slieňov sivej a tmavosivej farby, zaradené do triedy R6 a R5. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 7,8 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 6,1 m p. t. Päta svahu je v čase zvýšených zrážok premočená s priesakmi podzemnej vody.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			E. strana	P. strana	E. strana	P. strana
Km 14,210 – 14,800 – Zárez		0,590				14,240 - 14,800
Km 14,800 – 14,815 – Násyp		0,015				
Km 14,815 – 14,836 - Most nad poľ. cestou	230-00	0,021				
Km 14,836 – 15,060 – Násyp		0,224	14,836 - 16,600			
Km 15,060 – 15,240 - Most nad bez. potok.	231-00	0,180				

V úseku km 15,200-17,200 je trasa vedená miernou morfológickou vyvýšeninou, pokračuje v spodnej časti svahu ukloneného do aluviálnej nivy Bieleho potoka, kde v päte svahu v nízkom a stredne vysokom násype pokračuje súbežne so železničnou traťou až po morfológickú vyvýšeninu na konci úseku. V danom úseku rýchlostná cesta prechádza akumulácnou časťou niekoľkých plošných, potenciálnych zosuvov, resp. územím s výskytom deluviálnych sedimentov do predpokladanej hrúbky 5,0 – 7,0 m p. t. Projektované prieskumné vrty sa pre nedostupnosť terénu (nízke podjazdy na železnici) nedali zrealizovať a boli presunuté na iné miesto. Predkvarterne podložie reprezentujú polohy plastických, obalových sekvencií bradlového pásma (pestré

sliene púchovského súvrstvia), a v teréne dobre čitateľné odolnejšie členy prevažne vápencového podkladu.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 15,240 – 15,650 – Násyp		0,310				
Km 15,650 – 15,956 – Most n. p. Biela voda	232-00	0,306				
Km 15,956 – 16,450 – Násyp		0,494				
Km 16,450 – 16,510 – Zárez		0,060				16,400 - 16,510
Km 16,510 – 17,045 – Násyp		0,535				
Km 17,045 – 17,075 – Most na poľnou cest.	233-00	0,030				
Km 17,075 – 17,200 – Násyp		0,125				

V úseku km 17,200-17,700 pretína rýchlostná cesta v hlbokom záreze výraznejšiu morfológickú vyvýšeninu a prechádza do širokej aluviálnej nivy rieky Váh. Vo vrcholovej časti morfológickej vyvýšeniny vystupujú polohy pevnejších sekvencií bradlového pásma – flyšové vrstvy ihrištského súvrstvia a nečlenené nimnické, uhorské a upohlavské súvrstvie. Na južnom svahu sú kvartérne sedimenty zastúpené deluviálnymi, súdržnými zeminami odhadovanej hrúbky 2,5 – 5,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 17,200 – 17,705 – Zárez		0,505			17,500 - 17,660	17,220 - 17,660

V úseku km 17,700-19,900 trasa prechádza aluviálnou nivou Váhu. Rovinaté územie holocénnej nivy je výrazne poznačené antropogénnou činnosťou. V km 18,470-18,926 prechádza mostným objektom nad riekou Váh. Na geologickej stavbe sa podieľajú fluvialne náplavy, vo vrchnej časti zastúpené súdržnými zeminami povodňových hĺn, v spodnej časti s akumuláciami stredno a hrubozrnných štrkov s premenlivým podielom ílovitej a siltovitej frakcie. V pravobrežnej časti aluviálnej nivy Váhu boli archívny prieskumnými vrtmi náplavy overené do 7,0 – 8,8 m p. t., v ľavobrežnej časti archívne vrty potvrdili ich výskyt až do hĺbky 10,0 – 12,0 m p. t. Štrky sú stredne uľahnuté a uľahnuté, od úrovne cca 2,5 – 3,5 m p. t. sú zvodnené.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 17,705 – 17,750 – Násyp		0,045				
Km 17,750 – 17,990 – Most nad žel. traťou	234-00	0,240				
Km 17,990 – 18,250 – Násyp		0,260				
Km 18,250 – 18,280 – Most nad cest. II/507	235-00	0,030				
Km 18,280 – 18,470 – Násyp		0,190				
Km 18,470 – 18,890 – Most nad riekou Váh	236-00	0,420				
Km 18,890 – 19,056 – Násyp		0,166	18,926 - 19,020	18,926 - 19,020		
Km 19,056 – 19,218 – Most nad miest. kom.	237-00	0,162				
Km 19,218 – 19,370 – Násyp		0,152				
Km 19,370 – 19,640 – Most nad žel. traťou	238-00	0,270				
Km 19,640 – 19,808 – Násyp		0,168				
Km 19,808 – 19,898 – Most nad cestou I/49	239-00	0,090				

V úseku km 19,900-22,896 prechádza trasa rýchlostnej cesty na ľavostranné svahy kotlinovej pahorkatiny s veľmi členitým reliéfom. Trasa prechádza z mierne sa zvažujúceho územia holocénnych proluviálnych kužeľov do úseku segmentovanej strednej terasy rieky Váh. Terasa je segmentovaná niekoľkými paralelnými priečnymi dolinkami a úvalinami, miestami s akumuláciami fluvialných sedimentov v úzkych aluviálnych nivách.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 19,898 – 20,185 – Násyp		0,287				
Km 20,185 – 20,215 – Most nad bez. potok.	240-00	0,030				
Km 20,215 – 20,425 – Násyp		0,210				
Km 20,425 – 20,473 – Most nad bez. potok.	241-00	0,048				
Km 20,473 – 20,820 – Násyp		0,347				
Km 20,820 – 20,850 – Most nad bez. potok.	242-00	0,030				
Km 20,850 – 21,295 – Násyp		0,445				
Km 21,295 – 21,325 – Most nad miest. kom.	243-00	0,030				
Km 21,325 – 21,585 – Násyp		0,260				
Km 21,585 – 21,627 – Most nad bez. potok.	244-00	0,042				
Km 21,627 – 21,850 – Násyp		0,223				
Km 21,850 – 22,100 – Zárez		0,250				
Km 22,100 – 22,385 – Násyp		0,285				

Km 22,385 – 22,415 – Most nad Konopným p.	245-00	0,030				
Km 22,415 – 22,896 – Násyp		0,481				

4.2 Červený variant rýchlostnej cesty

Navrhovaný červený variant rýchlostnej cesty R6 je na začiatku úseku a zhruba v jeho strednej časti zhodný s navrhovaným modrým variantom, z toho vyplýva skutočnosť, že niektoré úseky modrého a červeného variantu majú spoločnú inžinierskogeologickú charakteristiku, aj keď nivelety navrhovaných variantov sa odlišujú. Pre úplnosť a prehľadnosť textu záverečnej správy sa v spoločných úsekoch navrhovaných variantov text zhoduje.

V úseku km 0,000-2,480 navrhovaný červený variant rýchlostnej cesty prechádza vo vrcholovej časti flyšovej vrchoviny členitým reliéfom, kde priečne pretína úzke chrbty a úzke dolinky zhruba S-J smeru, ktoré prebiehajú skoro kolmo na hlavný smer príkrovovej – násunovej línie zhruba V-Z smeru. Vo vrcholových častiach na povrch vystupujú flyšové sekvencie zlínskeho súvrstvia račianskej jednotky s výraznou prevahou pieskovca nad polohami doskovitých, miestami až bridličnatých ílovcov. Flyšové súvrstvia sú tektonicky „vzdvihnuté“ s priebehom plôch vrstevnatosti zhruba V-Z a s úklonom 50° – 70° na J. Prieskumnými vrtmi JVP-01 a JVP-02 boli v povrchovej vrstve overené zeminy deluviálnych sedimentov do hrúbky 1,0 – 2,3 m. Zeminy boli zaradené do triedy F4, CS a F6, CI, tuhej a pevnej konzistencie. Predkvartérne podložie reprezentujú polohy zvetraných a navetraných ílovcov a pieskovcov R6/R5, resp. R5/R4 a R4/R3. Hladina podzemnej vody bola overená vo vrte JVP-01 v hĺbke 6,4 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 1,5 m p. t. Svahové deformácie vymapované na svahoch flyšovej vrchoviny do trasy cesty nezasahujú, boli zaradené medzi plošné, potenciálne zosuvy s predpokladaným plytkým priebehom šmykových plôch.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezov 9,7 – 11,0 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporne múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			E. strana	P. strana	E. strana	P. strana
Km 0,000 – 0,208 – Most nad bez. potokom	201-00	0,208				
Km 0,208 – 0,239 – Násyp		0,031				
Km 0,239 – 0,440 – Zárez		0,201				
Km 0,440 – 0,635 – Násyp		0,195				
Km 0,635 – 0,675 – Most nad p. Kozinovec	202-00	0,040				
Km 0,675 – 0,750 – Násyp		0,075				
Km 0,750 – 1,120 – Zárez		0,370				
Km 1,120 – 1,173 – Násyp		0,053				

Km 1,173 – 1,245 – Most nad Drdakovským p.	203-00	0,072				
Km 1,245 – 1,290 – Násyp		0,045				
Km 1,290 – 1,640 – Zárez		0,350				
Km 1,640 – 1,676 – Násyp		0,036				
Km 1,676 – 1,742 – Most nad bez. potokom	204-00	0,066				
Km 1,742 – 1,775 – Násyp		0,033				
Km 1,775 – 1,930 – Zárez		0,155				
Km 1,930 – 1,982 – Násyp		0,052	1,925 - 1,982			
Km 1,982 – 2,090 – Most nad bez. potokom	205-00	0,108				
Km 2,090 – 2,130 – Násyp		0,040	2,090 - 2,160			
Km 2,130 – 2,250 – Zárez		0,120				
Km 2,250 – 2,310 – Násyp		0,060				
Km 2,310 – 2,410 – Most nad bez. potokom	206-00	0,100				
Km 2,410 – 2,480 – Násyp		0,070				

V úseku km 2,480-4,990 sa trasa červeného variantu odkláňa od navrhovaného modrého variantu a rýchlostná cesta sa tesne približuje k železničnej trati, s ktorou zhruba paralelne prebieha v celom hodnotenom úseku. Trasa priečne pretína niekoľko výrazných chrbtov flyšovej vrchoviny zhruba S-J smeru a niekoľko hlboko zarezaných erózných údolí a dolínok. Realizovaný prieskumný vrt JVP-26 overil v pripovrchovej časti deluviálne, piesčité hlíny do hĺbky 1,4 m p. t. (zaradené do triedy F6, CL) a v intervale 1,4 – 10,0 m p. t. overil polohy hrubo lavicovitých až masívnych pieskovcov triedy R4/R3 s tenkým prepláskom sivých, bridličnatých ílovcov triedy R6. Na svahoch flyšovej vrchoviny bol zaregistrovaný jeden menší plošný, potenciálny zosuv, ten však do trasy nezasahuje. Hladina podzemnej vody v prieskumnom vrte nebola overená, na svahoch predpokladáme jej hĺbku 3,5 – 5,0 m p. t., v päte svahov sú časté zamokrené miesta a rozptýlené priesaky podzemnej vody.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezov 12,5 – 15,0 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 2,480 – 3,160 – Zárez		0,680				2,500 - 3,150
Km 3,160 – 3,238 – Násyp		0,078				
Km 3,238 – 3,346 – Most nad Barnov. P.	207-00	0,108				
Km 3,346 – 3,360 – Násyp		0,014				
Km 3,360 – 3,630 – Zárez		0,270				3,400 - 3,625
Km 3,630 – 3,730 – Násyp		0,100				
Km 3,730 – 3,875 – Zárez		0,145				
Km 3,875 – 3,960 – Násyp		0,085				

Km 3,960 – 3,981 – Most nad poľ. cestou	208-00	0,021				
Km 3,981 – 4,045 – Násyp		0,064	3,981 - 4,045			
Km 4,045 – 4,115 – Most nad Barnovým p.	209-00	0,070				
Km 4,115 – 4,175 – Násyp		0,060				
Km 4,175 – 4,325 – Zárez		0,150				
Km 4,325 – 4,410 – Odrez		0,085				
Km 4,410 – 4,560 – Násyp		0,150	4,410-4,560			
Km 4,560 – 4,750 – Odrez		0,190				4,560 - 4,700
Km 4,750 – 4,950 – Zárez		0,200				
Km 4,950 – 4,990 – Násyp		0,040				

V úseku km 4,990-6,390 trasa prechádza hlboko zarezanými údoliami a morfológickými chrbtami SSV-JJZ smeru. Svahy flyšovej vrchoviny sú po stranách údolia porušené plošnými, potenciálnymi zosuvmi s predpokladanou hĺbkou šmykových plôch 4,0 – 6,0 m p. t. Vo vrcholovej časti terénu sa realizoval prieskumný vrt JVP-27, ktorý pod povrchovou vrstvou deluviálnych sedimentov (overené do hĺbky 1,6 m p. t.) overil polohy sivých, tenko vrstevnatých až bridličnatých siltovcov (kalovcov). Flyšové súvrstvie je tektonicky silne porušené a deformované, plochy vrstevnatosti vo vrtnom jadre boli vo vertikálnej až subvertikálnej pozícii. Typickým znakom sú tektonicky vyhladené plochy – tektonické zrkadlá. Predpokladáme, že plochy vrstevnatosti paleogénnych siltovcov (kalovcov) majú priebeh zhruba VSV-ZJZ smeru s úklonom 45° – 60° k JV až J. V prieskumnom vrte do 20,0 m nebola overená hladina podzemnej vody, slabý priesak bol zaznamenaný v hĺbke 10,5 m p. t. Zamokrené územia a priesaky podzemnej vody boli zdokumentované v päťach svahov priečných údolí.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezov 17,0 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			I. strana	P. strana	I. strana	P. strana
Km 4,990 – 5,250 – Most nad údo. Mrníkovci	210-00	0,260				
Km 5,250 – 5,330 – Násyp		0,080				
Km 5,330 – 5,590 – Zárez		0,260			5,330 - 5,590	
Km 5,590 – 5,650 – Násyp		0,060				
Km 5,650 – 5,910 – Most nad bez. potokom	211-00	0,260				
Km 5,910 – 5,960 – Násyp		0,050				
Km 5,960 – 6,300 – Odrez		0,275	6,025 - 6,300			5,950 - 6,200
Km 6,300 – 6,390 – Násyp		0,090	6,300 - 6,390			

V úseku km 6,390-7,360 trasa rýchlostnej cesty preklenuje široké údolie na sútoku potokov Dešnianka a Biela voda, prechádza ponad železničnú trať, cestu I. a III. triedy a na konci úseku prechádza do ľavostranných svahov doliny Bielej vody. Trasa rýchlostnej cesty je vedená v násypu a mostnom objekte, pričom výška násypu na konci úseku dosahuje až 17,0 m. Na geologickej stavbe územia sa podieľajú kvartérne – proluviálne a fluviálne sedimenty, predkvartérne podložie zastupujú flyšové pieskovce s polohami ílovca. Podľa archívnych údajov v aluviálnej nive Bielej vody boli polohy hrubozrnných, ílovitých štrkov overené do hĺbky 8,0 m p. t., pričom vrty neo-verili ich skutočnú hrúbku (boli ukončené v štrkoch). Predpokladáme, že ich hrúbka sa pohybuje do 9,0 – 12,0 m p. t. V podloží vystupujú zvetrané polohy flyšových pieskovcov s polohami tenko vrstevnatých (bridličnatých) ílovcov.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			E. strana	P. strana	E. strana	P. strana
Km 6,390 – 7,030 – Most nad žel. traťou	212-00	0,640				
Km 7,030 – 7,360 – Násyp		0,330	7,030 - 7,300	7,030 - 7,340		

V úseku 7,360-8,430 trasa navrhovaného variantu prechádza v spodnej časti svahu flyšovej vrchoviny, prechádza telesom dvoch plošných zosuvov a preklenuje miernu úvalinu s menším povrchovým tokom. Na začiatku úseku za mostným objektom prechádza trasa do menšieho plošného, aktívneho zosuvu na strmo uklonenom svahu nad nivou potoka Biela voda (opustený židovský cintorín). Odlučná hrana je vysoká 2,0 – 3,0 m, povrch zosuvu je výrazne nerovný, stupňovitý a zvlnený, v päte svahu s priesakmi podzemnej vody. Odhadovaná hĺbka šmykovej plochy je 4,0 – 6,0 m p. t. Zhruba v km 7,700-7,800 pretína trasa akumuláciu častí potenciálneho zosuvu prúdového tvaru. Inžinierskogeologické pomery boli v profile svahu overené dvomi prieskumnými vrtmi s označením JVP-28 a JVP-29. Zeminy plytkého zosuvného delúvia boli overené do hĺbky 2,5 – 3,6 m p. t., boli zaradené medzi súdržné zeminy triedy F6, CI s premenlivým podielom drobných úlomkov zvetraného flyšového podložia, zeminy sú tuhej a pevnej konzistencie. V nižšie situovanom vrte JVP-29 boli v intervale 2,5 – 11,3 m p. t. overené fluviálne ílovité a piesčité štrky riečnej terasy (stredná terasa – ris), zaradené do triedy G5, GC a G3, G-F. Paleogénne podložie je zastúpené zvetranými a navetranými flyšovými ílovcami a pieskovecami triedy R6, R5/R4 a R3. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 3,5 – 10,9 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 2,5 – 9,8 m p. t. Povrch zosuvu je na mnohých miestach zamokrený s rozptýlenými priesakmi podzemnej vody. Na hrane svahu nad aluviálnou nivou Bieleho potoka sa zrealizoval

vrt s označením JVP-30. Od povrchu terénu do 2,7 m p. t. boli overené súdržné zeminy deluviálnych sedimentov, zaradené do triedy F6, CI s úlomkami pieskovca, pevnej konzistencie. V intervale 2,7 – 9,6 m p. t. boli overené fluviálne sedimenty riečnej terasy, s výraznou prevahou ílovitých a piesčitých štrkov triedy G5, GC a G3, G-F. Paleogénne podložie reprezentujú polohy zvetraných ílovcov triedy R6/R5.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezov 14,0 – 18,5 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 7,360 – 7,960 – Zárez		0,500			7,325 - 7,950	
Km 7,960 – 7,990 – Násyp		0,030				
Km 7,990 – 8,038 – Most nad bez. potokom	213-00	0,048				
Km 8,038 – 8,100 – Násyp		0,062				
Km 8,100 – 8,430 – Zárez		0,330		8,375 - 8,450	8,100 - 8,425	

V úseku 8,430-8,830 trasa rýchlostnej cesty mostným objektom preklenujúcim potok Biela voda a cestu I. triedy prechádza znovu na pravostrannú časť údolia Bielej vody. V začiatku úseku trasa zasahuje do akumuláčnej časti menšieho, plošného, potenciálneho zosuvu, ktorý vznikol na strmšie uklonenom svahu nad aluviálnou nivou, okrajom zasahuje aj do miestneho cintorína. Ostatná časť trasy prechádza úzkou aluviálnou nivou s akumuláciou holocénných náplavov. Podľa archívnych údajov boli v aluviálnej nive overené polohy hrubozrnných ílovitých a piesčitých štrkov do hĺbky 5,0 m p. t. (vrty neoverili predkvartérne podložie). Na základe archívnych údajov z okolia Mestečka predpokladáme ich hrúbku do 7,5 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 8,430 – 8,450 – Násyp		0,020				
Km 8,450 – 8,830 – Most nad žel. traťou	214-00	0,200				

V úseku km 8,830-9,440 prechádza trasa v päte svahu, porušeného niekoľkými potenciálnymi a aktívnymi zosuvmi prúdového tvaru. Odlučné hrany zosuvov zasahujú hlboko do flyšového masívu, ich vypuklé čelá zasahujú až na okraj aluviálnej nivy a čiastočne ju aj prekrývajú. Procesmi zosúvania sú postihnuté predovšetkým drvené polohy flyšových ílovcov a pieskovcov v priečných terénnych úvalinách a dolinkách SV-JZ smeru, ako odozva tektonického

porušenia silne porušenej a deformovanej zóny „pribradlového“ paleogénu. Inžinierskogeologické pomery boli overené jedným samostatným vrtom JVP-08 a tromi prieskumnými vrtmi v profile zosuvu s označením JVP-09 až JVP-11. Prieskumný vrt JVP-08 overil zeminy a poloskalné horniny zosuvného delúvia až do hĺbky 11,9 m p. t., pričom i intervale 11,9 – 15,0 m boli vrtom overené fluvialne akumulácie štrkov dnovej výplne potoka Biela voda triedy G5, GC. Zeminy zosuvného delúvia sú výrazne nehomogénne, časté sú striedania súdržných zemín s úlomkami pieskovca charakteru zemín triedy F6, CI, tuhej a pevnej konzistencie a zemín s výrazne vyšším podielom ostrohranných úlomkov pieskovca, zeminy majú charakter nesúdržných zemín triedy G5, GC s výplňou zemín pevnej konzistencie. V intervale 8,6 – 11,9 m p. t. bol vrtom overený zosunutý blok tenko vrstevnatých – bridličnatých ílovcov. Paleogénne podložie vystupuje od úrovne 15,0 m p. t. a je reprezentované zvetranými polohami ílovca pieskovca triedy R6/R5.

Prieskumné vrty s označením JVP-09 až JVP-11 v profile zosuvného svahu overili zeminy zosuvného delúvia do hĺbky 4,7 – 6,7 m p. t., zeminy boli zaradené do triedy F6, CI a F8, CH s úlomkami zvetraného podložia, zeminy sú tuhej a tuhomäkkej konzistencie. Miestami boli overené aj polohy úlomkovitých a kamenitých sutí zvetraného a zosunutého flyšového podložia (zeminy zaradené do triedy G5, GC, resp. do triedy F2, CG). Prieskumným vrtom JVP-11 boli v intervale 4,8 – 8,9 m p. t. overené polohy fluvialných štrkov dnovej výplne potoka Biela voda, zaradené do triedy G5, GC. Paleogénne podložie v celom profile tvoria silne zvetrané flyšové ílovce s polohami doskovitých a miestami aj lavicovitých pieskovcov, zaradené do triedy R6, R6/R5, resp. do triedy R4/R3.

Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 1,5 – 4,8 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 1,2 – 4,0 m p. t. Päta svahu je intenzívne premočená priesakmi podzemnej vody v celom úseku, časté sú bezodtokové depresie. V odľučnej hrane prúdových zosuvov bolo zaregistrovaných niekoľko prameňov s výdatnosťou viac ako 1,0 l/s.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 8,830 – 9,139 – Násyp		0,309				
Km 9,139 – 9,160 – Most nad poľ.cestou	215-00	0,021				
Km 9,160 – 9,310 – Násyp		0,150				
Km 9,310 – 9,340 – Most nad bez. potokom	216-00	0,030				
Km 9,340 – 9,440 – Násyp		0,100				

V úseku km 9,440-9,795 je rýchlostná cesta vedená miernou morfológickou vyvýšeninou okraja flyšovej hornatiny a vrchoviny, kde na konci úseku sa na tektonickej línii – násunovej ploche tektonicky stýka flyšové súvrstvie bystrickej jednotky (bystrické vrstvy zlínskeho súvrstvia) s „mäkkými a plastickými“ členmi bradlového pásma, zastúpené zubáckym a javorinským príkrovom (lopenínske súvrstvie). V krátkom úseku rýchlostná cesta pretína nevýraznú akumuláciu aktívneho, prúdového zosuvu. Kvartérne sedimenty zastupujú deluviálne sedimenty charakteru stredne a vysokoplastických zemín s premenlivým obsahom ostrohranných úlomkov zvetraného podložia, triedy F6, CI a F8, CH, tuhej a pevnej konzistencie, odhadovanej hrúbky 4,0 – 6,0 m.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 9,440 – 9,670 – Odrez		0,230				
Km 9,670 – 9,700 – Násyp		0,030				
Km 9,700 – 9,730 – Most nad bez. potokom	217-00	0,030				
Km 9,730 – 9,795 – Násyp		0,065	9,725 - 9,795			

V úseku km 9,795-10,390 preklenuje rýchlostná cesta údolie potoka Klecenec, pričom už celý úsek cesty pretína svahy vrchoviny, kde sa geologickej stavbe sa podieľajú horniny bradlového pásma, resp. flyšové horniny bielokarpatských príkrovov. Protiľahlé svahy údolia sú postihnuté svahovými pohybmi typu zosúvania, na ľavej strane ide o potenciálny zosuv prúdového tvaru, na pravej strane údolia o plošný, potenciálny zosuv. Prieskumným vrtom JVP-12 boli zemiňy zosuvného delúvia overené len do hĺbky 4,0 m p. t., v ich podloží vystupujú polohy zvetraných, tenko vrstevnatých a bridličnatých ílovcov s polohami tenko doskovitých pieskovcov (lopenické súvrstvie – tenkoritmický flyš s prevahou pieskovca a jemnozrnné pieskovce, zelenosivé a červené ílovce). Tie predstavujú „mäkké a plastické“ členy, pričom morfológické vyvýšeniny a mierne pahorky tvoria „tvrdé“ členy, typické bradlá – jurské a spodnokriedové karbonátové šošovky, zastúpené kysuckou sekvenciou (kalové a rohovcové vápence, červené hľúznaté vápence, rádiolarity a rádiolaritové vápence, škvritné sliene a slienité vápence).

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezov 11,0 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana

Km 9,795 – 9,960 – Zárez		0,165	9,795 - 9,825			9,800 - 9,950
Km 9,960 – 10,010 – Násyp		0,050				
Km 10,010 – 10,330 – Most nad p. Klecenec	218-00	0,320				
Km 10,330 – 10,390 – Násyp		0,060				

V úseku km 10,390-10,910 prechádza trasa vrcholovou časťou terénu a zosuvným územím svahu vrchoviny nad miestnym potokom. Horniny predkvartérneho podložia na povrch nevystupujú a sú prekryté jednak zeminami zosuvného delúvia, resp. svahovými – deluviálnymi sedimentmi. Odhadovaná hrúbka zemín zosuvného delúvia je 5,0 – 7,0 m p. t., deluviálne sedimenty vo vrcholovej časti odhadujeme na 1,5 – 2,5 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 10,390 – 10,550 – Zárez		0,160				
Km 10,550 – 10,660 – Násyp		0,110				
Km 10,660 – 10,860 – Most nad Dolniackým p.	219-00	0,200				
Km 10,860 – 10,910 – Násyp		0,050				

V úseku km 10,910-11,500 pretína cesta vrstevné sekvencie bradlového pásma s pokryvom deluviálnych sedimentov na mierne uklonenom svahu do doliny Biela voda. Povrchové prejavy plošného, stabilizovaného zosuvu pod osou cesty sú čiastočne premodelované poľnohospodárskou činnosťou, povrch stabilizovaného zosuvu je nerovný a mierne zvrhnutý. Odľučná hrana je v teréne málo výrazná až nevýrazná. Na základe terénneho mapovania je možné predpokladať hrúbku deluviálnych, súdržných sedimentov do 3,5 – 5,0 m p. t., predkvartérne podložie zastupujú pravdepodobne „mäkké a plastické“ členy bradlového obalu – lopenické súvrstvie. Existenciu pevných, vápencových šupín a šošoviek však v území vylúčiť nemôžeme. V úseku cesty je niveleta vedená v hlbokom záreze s max. výškou zárezu až 17,5 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezu 17,5 m.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 10,910 – 11,500 – Zárez		0,590			10,925 - 11,200	10,925 - 11,425

V úseku km 11,500-12,255 trasa rýchlostnej cesty prechádza len mierne vypuklým a vyklenutým povrchom transportačnej a akumuláčnej časti potenciálneho zosuvu prúdového tvaru, pretína miernu úvalinová dolinku s menším povrchovým tokom a prechádza do miernej morfolologickej vyvýšeniny bradlového pásma. V trase cesty (resp. tesne pod ňou) bol v telese potenciálneho zosuvu realizovaný vrt JVP-13, ktorý do hĺbky 4,7 m p. t. overil úlomkovité zeminy zosuvného delúvia, zaradené do triedy G5, GC s ostrohrannými úlomkami a kameňmi vápenca a vápnitého slieňovca. Silne zvetrané polohy vápnitých slieňovcov bradlového obalu boli overené v intervale 4,7 – 7,7 m p. t. (R6, charakteru F2, CG pevnej a tvrdej konzistencie). V intervale 7,7 – 20,0 m p. t. vystupujú polohy tenko vrstevnatých sivých a sivočiernych vápnitých slieňov triedy R6/R5. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 4,0 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 3,5 m p. t.

Zhruba v km 12,000 sa trasa dotýka s neriadenou – „divokou“ skládkou komunálneho odpadu, navezeného v dĺžke cca 120 – 150 m (paralelne s potokom) a odhadovanej hrúbky 2,5 – 3,0 m. Skládka v súčasnosti nie je rekultivovaná.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			Ľ. strana	P. strana	Ľ. strana	P. strana
Km 11,500 – 11,820 – Násyp		0,320				
Km 11,820 – 11,980 – Most nad bez. potok.	220-00	0,160				
Km 11,980 – 12,040 – Násyp		0,060				
Km 12,040 – 12,255 – Zárez		0,215				

V úseku km 12,255-12,745 sa na geologickej stavbe predkvartérneho podložia podieľa tektonická šupina, zakorenená v polohe súvrstvia obalových sekvencií a izolovaných bradiel bradlového pásma. Ide o polohu flyšových ílovcov a pieskovcov bystrickej tektonickej jednotky – bystrické vrstvy zlínskeho súvrstvia. Podobne ako tomu bolo severnejšie, aj v danom úseku rýchlostnej cesty sú svahu strmo upadajúce do doliny potoka Biela voda porušené aktívnymi a potenciálnymi zosuvmi prúdového tvaru. Prejavy zosúvania sú v teréne veľmi dobre badateľné a zreteľné, zosuvy majú veľmi dobre zachované odlučné časti, akumuláčnej časti sú zvlnené a nerovné, čelo výrazne vypuklé a vyklenuté. V odlučných častiach zosuvov sú časté vývery podzemnej vody a zamokrené miesta. V päte svahu v celom úseku sú časté priesaky podzemnej vody a zamokrené miesta. Zhruba v km 12,100 je telesom potenciálneho zosuvu vedený priečný profil s realizovanými vrtmi JVP-14 až JVP-16. Vrtmi overené zeminy zosuvného delúvia zasahujú do hĺbky 6,0 m p. t. (v hornej, odlučnej časti zosuvu), v spodnej časti boli overené do

hlĺbky 10,9 m p. t. a 11,0 m p. t. Vrt JVP-16 v akumuláčnej časti prúdového zosuvu overil v intervale 11,0 – 15,4 m p. t. polohu fluviálnych štrkov dnovej výplne Bielej vody, čelo zosuvu bolo natlačené na akumuláciu štrkov dnovej výplne. Zeminy zosuvného delúvia majú charakter súdržných zemín triedy F6, CI a F8, CH s premenlivým percentuálnym podielom ostrohranných úlomkov zvetraného podložia, resp. ide o zeminy s výrazným podielom úlomkov triedy F2, CG, ide o zeminy tuhej, tuhomäkkej a pevnej konzistencie. Predkvartérne podložie reprezentujú polohy zvetraných a navetraných flyšových ílovcov a pieskovcov triedy R6, R6/R5 a R4/R3. V zosuvnom delúviu bola hladina podzemnej vody narazená v hlĺbke 2,0 – 4,5 m p. t. a ustálila sa v hlĺbke 1,2 – 3,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezu 16,0 – 17,0 m.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 12,255 – 12,345 – Most nad križ. "Mestečko"	221-00	0,090				
Km 12,345 – 12,365 – Násyp		0,020				
Km 12,365 – 12,660 – Zárez		0,295				12,375 - 12,650
Km 12,660 – 12,705 – Násyp		0,045				
Km 12,705 – 12,745 – Most nad poľ. cestou	222-00	0,040				

V úseku km 12,745-15,100 je trasa rýchlostnej cesty vedená vo vyššie položenej časti už pahorkatinného reliéfu, pričom prechádza telesom, resp. sa dotýka odľučnej hrany, niekoľkých plošne rozsiahlych, potenciálnych a aktívnych zosuvov. Ich výskyt a overené hlĺbky šmykových plôch sú odrazom geologickej stavby predkvartérneho podložia, keď trasa cesty prechádza znovu „mäkšími a plastickými“ obalovými členmi bradlového pásma, a polohy „tvrdších a odolnejších“ šošoviek a bradiel prevažne vápencov vystupujú vo vrcholovej časti terénu. Tieto „mäkšie a plastické“ horniny obalových sekvencií sú zastúpené tenko rytmičným flyšom s prevahou pieskovca a jemnozrnnými pieskovecami s polohami pestrých ílovcov (javorinské a ondrášovecké vrstvy), resp. polohami flyšu s prevahou sivých vápnitých ílovcov (svodínske súvrstvie). V telese aktívneho zosuvu zhruba v km 13,000 boli v priečnom profile realizované vrty JVP-17 až JVP-19. Prieskumné vrty overili zeminy zosuvného delúvia – aktívneho zosuvu do hlĺbky 7,0 – 8,0 m p. t., pričom zeminy zosuvného delúvia boli zaradené do triedy F4, CS, F6, CI a F8, CH, tuhej a tuhomäkkej konzistencie. Zeminy obsahujú drobné úlomky zvetraných ílovcov a pieskovcov. Paleogénne flyšové ílovce a pieskovce majú charakter silne zvetraných a zvetraných poloskalných hornín a boli zaradené do triedy R6 a R4/R3. Hladina podzemnej vody bola narazená v hlĺbke 3,5 –

8,0 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 3,0 – 6,8 m p. t. V telese zosuvu boli zaznamenané priesaky podzemnej vody, zamokrené miesta a v päte svahu výraznejšie zamokrenia.

V telese potenciálneho zosuvu prúdového tvaru zhruba v km 14,950 boli v priečnom profile zrealizované vrty JVP-21 až JVP-23. Vrt s označením JVP-21 je situovaný nad hornou – odlučnou hranou zosuvu, vrty JVP-22 a JVP-23 v jeho telese. Vo vrte JVP-21 boli deluviálne, súdržné zeminy overené do hĺbky 2,5 m p. t., zeminy boli zaradené do triedy F6, CI. Od intervalu 2,5 m do 20,0 m p. t. boli overené prevažne polohy zvetraných ílov a ílovcov sivej a tmavosivej farby, zaradené do triedy R6 a R5.

Zeminy zosuvného delúvia boli overené do hĺbky 3,5 – 6,3 m p. t., ide o zeminy triedy F4, CS, F6, CL-CI tuhej a pevnej konzistencie, zeminy s vyšším podielom úlomkov zvetraných pieskovcov boli zaradené do triedy F2, CG, resp. G5, GC. V podloží zemín zosuvného delúvia boli overené polohy zvetraných a navetraných ílovcov a doskovité a lavicovité polohy pieskovca, horniny boli zaradené do triedy R6 a R5, resp. R5/R4 a R3.

Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 8,6 – 5,3 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 5,0 – 6,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška zárezu 15,4 – 18,0 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			I. strana	P. strana	I. strana	P. strana
Km 12,745 – 13,000 – Násyp		0,255				
Km 13,000 – 13,300 – Most nad bez. potok.	223-00	0,300				
Km 13,300 – 13,385 – Násyp		0,085				
Km 13,385 – 14,225 – Zárez		0,840				13,400 - 14,200
Km 14,225 – 14,290 – Násyp		0,065				
Km 14,290 – 14,660 – Most nad údo. Miškovci	224-00	0,370				
Km 14,660 – 14,750 – Násyp		0,090				
Km 14,750 – 15,370 – Zárez		0,620				14,775 - 15,350

V úseku km 15,100-15,590 prechádza rýchlostná cesta z miernej pahorkatiny miernym klesaním k aluviálnej nive potoka Biela voda, pričom prechádza výraznou tektonickou hranicou – násunovou plochou, ktorá oddeľuje severnejšie položené bielokarpatské príkrovy (zubácky a javorinský príkrov) od južnejších sekvencií bradlového pásma, ktoré zastupujú tak „mäkšie a plastické“ členy ako aj „pevné a odolné“ členy bradlového pásma. Trasa rýchlostnej cesty prechádza telesom plošného, potenciálneho zosuvu a pretína menšie, priečne údolie, ktoré preklenuje krátkym mostom. V telese potenciálneho zosuvu bol v trase rýchlostnej cesty realizovaný pries-

kumný vrt JVP-24. Od úrovne terénu do 4,0 m p. t. sa overili zeminy zosuvného delúvia. Ide o stredne a vysokoplastické zeminy triedy F6, CI a F8, CH, s úlomkami vápnitého slieňa do 5 – 10 cm. Zeminy sú pevnej konzistencie. V intervale 4,0 – 18,0 m p. t. boli overené polohy vrstevnatých – bridličnatých vápnitých slieňov sivej a tmavosivej farby, zaradené do triedy R6 a R5. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 7,8 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 6,1 m p. t. Päta svahu je v čase zvýšených zrážok premočená s priesakmi podzemnej vody.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku. V predmetnom úseku je maximálna výška pokračujúceho zárezu 18,0 m p. t.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 14,750 – 15,370 – Zárez		0,620				14,775 - 15,350
Km 15,370 – 15,590 – Násyp		0,220				

V úseku km 15,590-16,230 trasa rýchlostnej cesty prechádza miernou morfológickou úvalinou a pokračuje do strmšie ukloneného svahu morfológickej vyvýšeniny, kde na povrch vystupujú karbonátové horniny bradla. Následne trasa paralelne kopíruje trasu železnice a veľmi miernym oblúkom je smerovaná do aluviálnej nivy Bielej vody. Svahy sú prekryté deluviálnymi sedimentmi odhadovanej hrúbky 3,0 – 5,0 m p. t. s prevahou súdržných zemín triedy F6, CI. V koncovom úseku prechádza telesom holocénneho, proluviálneho kužeľa. Päta svahu flyšovej pahorkatiny je zamokrená s priesakmi podzemnej vody.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 15,590 – 15,850 – Most nad bez. potokom	225-00	0,260				
Km 15,850 – 16,230 – Násyp		0,380	15,850 - 16,230			

V úseku 16,230-17,215 trasa prechádza aluviálnou nivou Bielej vody, preklenuje potok a cestu I. triedy a prechádza na ľavostrannú časť doliny. Podľa archívnych údajov boli v aluviálnej nive Bielej vody overené akumulácie štrkov dnovej výplne do 10,0 m p. t., hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 4,6 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 4,10 m p. t. Predkvartérne podložie reprezentujú zvetrané polohy slieňov a slieňovcov bradlového pásma.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 16,230 – 16,560 – Most nad žel. traťou	226-00	0,330				
Km 16,560 – 16,858 – Násyp		0,298	16,560 - 16,860	16,560 - 16,860		
Km 16,858 – 16,900 – Most nad cestou I/49	227-00	0,042				
Km 16,900 – 17,215 – Násyp		0,315	16,900 - 17,200	16,900 - 17,200		

V úseku km 17,215-18,014 je cesta vedená v päte pravostranného svahu, na rozhraní okraja aluviálnej nivy a svahových – deluviálnych sedimentov. Prechádza telesom menšieho holocénneho proluviálneho kužeľa a akumulácnou časťou menšieho plošného, potenciálneho zosuvu. Hrúbku deluviálnych a proluviálnych sedimentov odhadujeme na 3,0 – 5,0 m, prevládajú súdržné zeminy triedy F6, CL-CI, menej aj zeminy triedy F4, CS a F2, CG. Zeminy sú pevnej konzistencie. V okrajovej časti aluviálnej nivy je možné očakávať aj prekrytie štrkov dnovej výplne svahovými hlinami, čo potvrdzujú aj niektoré archívne vrty v okrajovej časti.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana
Km 17,215 – 17,420 – Zárez		0,205			17,225 - 17,400	
Km 17,420 – 17,440 – Násyp		0,020				
Km 17,440 – 17,570 – Most nad cestou I/49	228-00	0,130				
Km 17,570 – 17,650 – Násyp		0,080	17,575 - 18,014			17,575 - 17,825
Km 17,650 – 17,815 – Odrez		0,165				
Km 17,815 – 18,014 – Násyp		0,199				

V úseku km 18,014-23,082 je trasa navrhovaného červeného variantu vedená v zastavanom území širokej aluviálnej nivy rieky Váh. Mostným objektom zhruba v km 18,900-19,200 prekresuje rieku Váh a pokračuje na jej ľavobrežnej časti až po koniec úseku. Podľa archívnych údajov boli štrky dnovej výplne overené do hĺbky 10,0 – 11,4 m p. t., štrky sú zaradené do triedy G3, G-F, sú stredne uľahnuté a uľahnuté. Predkvartérne podložie je tvorené zvetranými slieňovcami bradlového pásma. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 2,7 – 4,7 m p. t., ustálila sa v hĺbke 2,5 – 4,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednotlivé projektované objekty rýchlostnej cesty vo vymedzenom úseku.

Staničenie objektov R6	Číslo mosta	Dĺžka (km)	Oporné múry - staničenie		Zárubne múry - staničenie	
			L. strana	P. strana	L. strana	P. strana

Km 18,014 – 18,122 – Most nad okruž. križovatkou	229-00	0,108				
Km 18,122 – 18,534 – Násyp		0,412	18,122 - 18,534	18,122 - 18,534		
Km 18,534 – 18,642 – Most nad cest. II/507	230-00	0,108				
Km 18,642 – 18,828 – Násyp		0,186	18,642 - 18,750	18,642 - 18,750		
Km 18,828 – 19,188 – Most nad riekou Váh	231-00	0,360				
Km 19,188 – 21,086 – Násyp		1,898				
Km 21,086 – 21,096 – Most nad príst. kom.	232-00	0,010				
Km 21,096 – 23,000 – Násyp		1,904				
Km 23,000 – 23,042 – Most nad traťou ŽSR	233-00	0,042				
Km 23,042 – 23,082 – Násyp						

5 KVALITATÍVNE A SEMIKVANTITATÍVNE POROVNANIE VARIANTOV RÝCHLOSTNEJ CESTY R6

5.1 Kvalitatívne porovnanie navrhovaných variantov rýchlostnej cesty

Na základe podrobnej analýzy vzťahu projektovaných trás k existujúcemu stavu geologického prostredia a z hľadiska posúdenia rizika vstupu do horninového prostredia možno v stručnosti zhrnúť ich kvalitatívne hodnotenie do nasledujúcich konštatovaní:

Modrý variant.

Začiatok navrhovaného úseku rýchlostnej cesty R6 je na hranici SR/ČR západne od obce Strelenka. V úseku rýchlostnej cesty km 0,000-7,200 trasa prechádza veľmi členitým reliéfom flyšovej vrchoviny, reliéf je členený úzkymi dolinkami a úvalinami zhruba S-J smeru na niekoľko paralelných chrbtov a priečných údolí. Vo vrcholových častiach vrchoviny na povrch vystupujú flyšové sekvencie zlínskeho súvrstvia (račianska jednotka) s výraznou prevahou pieskovca nad polohami a preplástkami doskovitých až bridličnatých ílovcov. Flyšové súvrstvia sú tektonicky „vyzdvihnuté“ do subvertikálnej polohy s priebehom plôch vrstevnatosti zhruba v smere V-Z a s úklonom 50° – 70° na J. Deluviálne sedimenty vystupujú zväčša na svahoch flyšovej vrchoviny a dosahujú hrúbku len do 1,5 – 2,5 m p. t., max. do 3,5 – 5,0 m p. t. Na dne úzkych priečných údolí a dolínok sú zachované fluviálne akumulácie menších horských potokov s odhadovanou hrúbkou do 4,0 – 6,0 m p. t. Trasa modrého variantu pretína niekoľko potenciálnych a aktívnych zosuvov plošného a prúdového tvaru s pomerne plytkým priebehom šmykových plôch do 4,3 – 8,0 m p. t.

V úseku km 7,200-9,300 sa na geologickej stavbe podieľajú flyšové súvrstvia bystrickej jednotky, zastúpené bystrickými vrstvami s prevahou ílovcov nad pieskovecami zlínskeho súvrstvia. Voči susedným tektonickým jednotkám je bystrická tektonická jednotka vymedzená násuno-

vými tektonickými líniami zhruba VSV-ZJZ smeru. Trasa modrého variantu prechádza extrémne strmým reliéfom okraja vrchoviny, kde svahy prudko upadajú do nivy potoka Biela voda. Flyšová vrchovina je segmentovaná niekoľkými dolinkami a úvalinami SV-JZ smeru, založené na tektonicky porušených a drvených polohách flyšových hornín. V km 8,200-9,300 pretína niekoľko potenciálnych a aktívnych zosuvov prúdového tvaru. Hĺbka šmykových plôch zosuvov bola overená v hĺbke 4,7 – 11,9 m p. t.

V úseku 9,300-17,750 je trasa modrého variantu vedená na svahoch flyšovej vrchoviny až pahorkatiny s extrémne zložitou geologickou stavbou bradlového pásma, resp. skupiny bielokarpatských príkrovov s inkorporovanými jednotkami bradlového pásma. Svahy budované prevažne „mäkkými“ a „plastickými“ členmi či už flyšových alebo obalových jednotiek bradlového pásma sú často porušené plošne rozsiahlymi potenciálnymi a aktívnymi zosuvmi plošného a prúdového tvaru. Šmykové plochy boli overené na styku zemín zosuvného delúvia a podloží fľovitých a slienitých poloskalných hornín v hĺbke 6,0 – 11,0 m p. t. Prejavy zosúvania sú v danom úseku navrhovaného modrého variantu veľmi zreteľné a v teréne dobre mapovateľné. Mierne morfológické vyvýšeniny resp. terénne stupne sú budované pevnými skalnými horninami – „blokmi“ a „bradlami“ karbonátových hornín, ktoré výrazne kontrastujú s ich plastickým obalom.

V úseku km 17,750-20,000 trasa prechádza širokou aluviálnou nivou Váhu s akumuláciou fluviaálnych štrkov do hrúbky 8,0 – 11,5 m p. t. Zhruba v km 18,500-18,700 prechádza mostným objektom ponad rieku Váh. Územie je stabilné, čiastočne premodelované antropogénnou činnosťou.

V úseku km 20,000-22,896 je trasa modrého variantu vedená členitým ale stabilným územím pleistocénnej riečnej terasy Váhu na jeho ľavostranných svahoch, segmentovaná niekoľkými menšími paralelnými potokmi zhruba V-Z smeru. Terasové štrky strednej terasy sú na povrchu prekryté súdržnými zeminami, v údolných holocénnych nivách úzkych doliniek a úvalín odhadujeme hrúbku štrkovitých zemín do 3,0 – 5,0 m.

Červený variant.

Navrhovaný červený variant trasy rýchlostnej cesty R6 sa v začiatku úseku v km 0,000-2,200 zhoduje s navrhovaným modrým variantom a tesne kopíruje existujúcu železničnú trať Púchov – H. Lídeč. V úseku km 2,200 – 6,400 sa červená trasa odkláňa viac na sever a tesne kopírujúc železničnú trať, pretína niekoľko morfológických chrbtov a údolí flyšovej vrchoviny. Predkvartérne podložie zastupujú polohy lavicovitých až masívnych pieskovcov v absolútnej prevahe nad polohami doskovitých a bridličnatých ílovcov zlínskeho súvrstvia račianskej tekto-

nickej jednotky. Zhruba v úseku km 5,000-6,000 prechádza hlbšie zarezanými eróznymi dolinami s vývojom plytkých zosuvov na priľahlých svahoch s pokryvom svahových – deluviálnych sedimentov, resp. zeminami zosuvného delúvia.

V úseku km 6,400-7,250 prechádza rovinatým až mierne vyklenutým územím spojenej aluviálnej nivy potokov Dešnianka a Biela voda, ktoré preklenuje mostnom a vysokým násypom. Stabilné územie aluviálnej nivy, resp. nízkej terasy je tvorené fluviálnymi náplavami do 6,0 – 8,0 m p. t.

V úseku 7,250-8,600 prechádza trasa rýchlostnej cesty v mierne vyvýšenom území na svahu flyšovej vrchoviny, kde prechádza telesom aktívneho a potenciálneho zosuvu, plošného a prúdového tvaru s odhadovanou hĺbkou šmykovej plochy 4,0 – 6,0 m, resp. overenou šmykovou plochou v hĺbke 2,5 – 3,6 m p. t. Až po km 8,100 je predkvartérne podložie zastúpené flyšovými pieskovecami s polohami ílovca račianskej tektonickej jednotky, od km 8,100 úsek cesty prechádza do polohy flyšových ílovcov a pieskovcov zlínskeho súvrstvia bystrickej tektonickej jednotky. V uvedenom km 8,100 bol geofyzikálnym profilom overený priebeh tektonickej – násunovej línie zhruba SSV-JJZ smeru, na paralelnej tektonickej línii predpokladáme aj vývoj potenciálneho zosuvu prúdového tvaru zhruba v km 7,700-7,800.

V úseku 8,600-8,900 sa trasa navrhovaného červeného variantu mostným objektom a násypom znovu vracia na pravú stranu nivy potoka Biela voda, kde v úseku km 8,900-9,800 prechádza v päte svahov flyšovej vrchoviny, tesne sa dotýka akumulčných častí potenciálnych a aktívnych zosuvov (trasa vedená v násype, bez zásahu do svahu), kde sa znovu približuje k modrému variantu, kde od km 9,400 sú vedené červený a modrý variant v rovnakej trase.

V úseku 9,800 – 16,300 je trasa červeného a modrého variantu spoločná a je vedená na svahoch flyšovej vrchoviny až pahorkatiny s extrémne zložitou geologickou stavbou bradlového pásma, resp. skupiny bielokarpatských príkrovov s inkorporovanými jednotkami bradlového pásma. Svahy budované prevažne „mäkkými“ a „plastickými“ členmi či už flyšových alebo obalových jednotiek bradlového pásma sú často porušené plošne rozsiahlymi potenciálnymi a aktívnymi zosuvmi plošného a prúdového tvaru. Šmykové plochy boli overené na styku zemín zosuvného delúvia a podložných ílovitých a slienitých poloskalných hornín v hĺbke 6,0 – 11,0 m p. t. Prejavy zosúvania sú v danom úseku navrhovaných variantov rýchlostnej cesty R6 veľmi zreteľné a v teréne dobre mapovateľné. Mierne morfológické vyvýšeniny resp. terénne stupne sú budované pevnými skalnými horninami – „blokmi“ a „bradlami“ karbonátových hornín, ktoré výrazne kontrastujú s ich plastickým obalom.

V úseku km 16,300-17,100 preklenuje údolnú nivu potoka Biela voda a prechádza na jej ľavú stranu. Úsek preklenuje vysokým mostom a násypom, kvartérne sedimenty sú zastúpené fluvialnými náplavami uvedeného potoka hrúbky 6,0 – 7,0 m p. t.

V úseku km 17,100-18,100 prechádza v päte svahu kotlinovej pahorkatiny, tesne sa dotýka akumuláčnej časti plošného, potenciálneho zosuvu a prechádza do širokej aluviálnej nivy Váhu.

V úseku 18,100-23,000 je trasa navrhovaného červeného variantu vedená v rovinatom a stabilnom území nivy Váhu s pomerne hrubou akumuláciou štrkov dnovej fácie. Na pravej strane nivy boli tieto fluvialné náplavy overené do hĺbky 7,0 – 8,0 m p. t., na ľavej strane toku až do hĺbky 10,5 – 11,5 m p. t., mostným objektom v km 18,800-19,200 preklenuje tok Váhu. Od km 19,200 tesne kopíruje tok rieky, resp. Nosický kanál.

Zo vzájomného kvalitatívneho porovnania navrhovaných variantov rýchlostnej cesty R6 je možné konštatovať:

- Z hľadiska poznania geologickej stavby územia, jeho inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov, geomorfologickej tvárnosti reliéfu ako aj na základe stabilitných pomerov a overených hĺbkach šmykových plôch niektorých vytypovaných zosuvov, výsledkov a interpretácie geofyzikálnych meraní a na základe rizika vstupu do daného geologického prostredia za vhodnejší považujeme **červený variant**, ktorý v úvodnom úseku minimalizuje dĺžku prechodu veľmi heterogénnym a citlivým prostredím hornín bradlového pásma umiestnením trasy prevažne na násypy a mosty, situované v aluviálnej nive.
- Na základe zhodnotenia vyššie uvedených prírodných podmienok a faktorov za menej priaznivý variant vedenia trasy rýchlostnej cesty považujeme modrý variant. V začiatočnom úseku je rýchlostná cesta navrhovaná vo vyššie položenej časti flyšovej vrchoviny, preklenuje niekoľko hlboko zarezaných dolín a údolí. Za obzvlášť náročný a komplikovaný považujeme úsek cesty od km 7,000-9,000, kde je cesta navrhovaná v extrémne strmom svahu flyšovej vrchoviny s prechodom cez niekoľko potenciálnych a aktívnych zosuvov prúdového tvaru. Z hľadiska posúdenia rizika vstupu do horninového prostredia považujeme za nepriaznivý aj úsek rýchlostnej cesty v km 15,800-17,700, kde je cesta navrhovaná prevažne v „plastických“ členoch bradlového pásma, postihnutých procesmi zosúvania – plošnými, potenciálnymi zosuvmi.

Na základe kvalitatívneho zhodnotenia existujúcich prírodných pomerov a z hľadiska posúdenia rizika vstupu do horninového prostredia odporúčame nasledujúce poradie vhodnosti variantov:

- 1. červený (vhodnejší variant),**
- 2. modrý (menej vhodný variant).**

5.2 Semikvantitatívne porovnanie navrhovaných variantov rýchlostnej cesty

V snahe aspoň čiastočne objektivizovať kvalitatívne zhodnotenie navrhovaných trás rýchlostnej cesty v existujúcich prírodných pomeroch, pokúsili sme sa o semikvantitatívne hodnotenie jednotlivých objektov v navrhnutých trasách z hľadiska geologickej stavby územia, inžierskogeologických a hydrogeologických pomeroch územia, celkovej geomorfologickej tvárnosti flyšovej vrchoviny, pahorkatiny a tiež úseku bradlového pásma a na základe zhodnotenia rizika vstupu do geologického prostredia. Podobný postup hodnotenia navrhovaných variantov rýchlostnej cesty R6 sa použil aj v správe o hodnotení EIA (Wagner – Liščák, 2005). Je potrebné však poznamenať, že ani pri takomto hodnotení sa nemožno vyhnúť určitému stupňu subjektivity, často ovplyvnenej aj stupňom úrovne poznania prostredia.

Kritériá hodnotenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke. Pri ich definovaní sa do úvahy brala iba kvalita geologického prostredia, prítomnosť a stav geodynamických javov a predpokladaná náročnosť sanačných opatrení. Parametre objektov (napr. hĺbka zárezov, výška násypov) sa zohľadňovali iba nepriamo a nepatrili k vylučujúcim kritériám.

Typ objektu	Stupne semikvantitatívneho klasifikačného hodnotenia		
	1.	2.	3.
Zárez (odrez)	Prostredie prevažne skalných hornín v území bez výskytu geodynamických javov, sklon diskontinuít priaznivý voči trase, realizácia a dlhodobá bezpečná prevádzka zárezu vyžaduje nenáročné sanačné opatrenia.	Prostredie skalných a poloskalných hornín s lokálnym výskytom geodynamických javov (prevažne potenciálne zosuvy), sklon diskontinuít nepriaznivý voči trase, realizácia a dlhodobá bezpečná prevádzka vyžaduje sanačné opatrenia.	Prostredie poloskalných hornín a zemín s výskytom geodynamických javov (aktívne a potenciálne zosuvy), sklon diskontinuít nepriaznivý voči trase, realizácia a dlhodobá bezpečná prevádzka vyžaduje náročné sanačné opatrenia.
Násyp	Stabilné podložie v území prevažne rovinatého charakteru, bez geodynamických javov, realizácia a dlhodobá bezpečná prevádzka nevyžadujú sanačné opatrenia.	Stabilné podložie v sklonitom území bez geodynamických javov, alebo s ich potenciálnymi formami, stabilizovanými v spodnej časti svahu priťažiením od násypu, jeho realizácia a dlho-	Svahy s rozvinutými geodynamickými javmi, možnosť ich aktivizácie v hornej časti svahu od priťaženia násypom, jeho realizácia a dlhodobá bezpečná prevádzka vyžaduje náročné sanačné opatrenia.

		dobá bezpečná prevádzka vyžaduje nenáročné sanačné opatrenia.	renia.
Most	Stabilné podložie v území bez geodynamických javov, realizácia nevyžaduje sanačné opatrenia v stavbou dotknutom území.	Stabilné podložie v území s lokálnym rozvojom geodynamických javov, realizácia a dlhodobá bezpečná prevádzka vyžadujú sanačné opatrenia v stavbou dotknutom území.	Málo stabilné podložie v prostredí aktívnych geodynamických javov, realizácia a dlhodobá bezpečná prevádzka vyžadujú náročné sanačné opatrenia v stavbou dotknutom území.

Tab.4 Kritériá pre semikvantitatívne hodnotenie objektov v trase rýchlostnej cesty

Uvedeným postupom boli bodovo zhodnotené všetky objekty v trase jednotlivých variantov. Pre porovnanie jednotlivých variantov sme pozornosť sústredili iba na objekty, ktoré boli obodované najnepriaznivejším stupňom 3. Vyčíslenie ich dĺžok v porovnaní k dĺžke celej trasy, resp. k dĺžke toho-ktorého typu objektu v rámci hodnotenej trasy je súborne zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Hodnotenie trasy		variant	
		modrý	červený
Celková dĺžka variantu [km]		22,896	23,082
Dĺžka hodnotená stupňom 3 [km]		6,801	4,175
% zastúpenie stupňa 3		29,70	18,80
Násyp (N)	celková dĺžka [km]	10,001	9,953
	dĺžka hodnotená 3. stupňom [km]	2,062	0,660
	% zastúpenie 3. stupňa	20,61	6,63
Zárez (Z)	celková dĺžka [km]	6,389	6,921
	dĺžka hodnotená 3. stupňom [km]	2,229	1,855
	% zastúpenie 3. stupňa	34,88	26,80
Most (M)	celková dĺžka [km]	6,506	5,198
	dĺžka hodnotená 3. stupňom [km]	0,245	1,660
	% zastúpenie 3. stupňa	3,76	31,93
Odrez (O)	celková dĺžka [km]	0,000	0,000
	dĺžka hodnotená 3. stupňom [km]	0,000	0,000
	% zastúpenie 3. stupňa	0,00	0,00

Tab. 5: Výsledky semikvantitatívneho hodnotenia trasy jednotlivých variantov

Na základe výsledkov semikvantitatívneho hodnotenia jednotlivých objektov navrhovaných trás rýchlostnej cesty R6 je priaznivejší červený variant, menej priaznivý je modrý variant rýchlostnej cesty.

1. **červený variant** (18,80 % trasy prechádza z geologického hľadiska málo vhodnými úsekmi, hodnotenými stupňom 3),
2. **modrý variant** (29,70 % trasy prechádza z geologického hľadiska málo vhodnými úsekmi, hodnotenými stupňom 3),

Takéto poradie posudzovaných variantov rýchlostnej cesty R6 sa plne zhoduje aj s hodnotením kvalitatívnym.

5.2.1 Výpočty stability svahov - červený variant

Zosuv km 7,700-7,800

Zhruba v km 7,700-7,800 pretína trasa akumuláciu časť potenciálneho zosuvu prúdového tvaru. Inžinierskogeologické pomery boli v profile svahu overené dvomi prieskumnými vrtmi s označením JVP-28 a JVP-29. Zeminý plytký zosuvný delúvia boli overené do hĺbky 2,5 – 3,6 m p. t., boli zaradené medzi súdržné zeminý triedy F6, CI s premenlivým podielom drobných úlomkov zvetraného flyšového podložia, zeminý sú tuhej a pevnej konzistencie. V nižšie situovanom vrte JVP-29 boli v intervale 2,5 – 11,3 m p. t. overené fluválne ílovité a piesčité štrky riečnej terasy (stredná terasa – ris), zaradené do triedy G5, GC a G3, G-F. Paleogénne podložie je zastúpené zvetranými a navetranými flyšovými ílovcami a pieskovecami triedy R6, R5/R4 a R3. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 3,5 – 10,9 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 2,5 – 9,8 m p. t. Povrch zosuvu je na mnohých miestach zamokrený s rozptýlenými priesakmi podzemnej vody. Na hrane svahu nad aluviálnou nivou Bieleho potoka sa zrealizoval vrt s označením JVP-30. Od povrchu terénu do 2,7 m p. t. boli overené súdržné zeminý deluviálnych sedimentov, zaradené do triedy F6, CI s úlomkami pieskovca, pevnej konzistencie. V intervale 2,7 – 9,6 m p. t. boli overené fluválne sedimenty riečnej terasy, s výraznou prevahou ílovitých a piesčitých štrkov triedy G5, GC a G3, G-F. Paleogénne podložie reprezentujú polohy zvetraných ílovcov triedy R6/R5.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené základné údaje o realizovaných vrtoch, predpokladanom priebehu šmykovej plochy, zatriedení zemin zosuvného delúvia podľa STN 72 1001 a tiež údaje o hladine podzemnej vody.

Označenie vrtu	Dosiahnutá hĺbka (m)	Predpokladaný priebeh šmykovej plochy (m)	Zatriedenie zemín zosuvného delúvia STN 72 1001	Údaje o hladine podzemnej vody	
				Narazená HPV (m)	Ustálená HPV (m)
JVP-28	20,0	3,6	F6, CI	3,5	3,0
JVP-29	20,0	2,5	F6, CI	10,9	9,8

Z odobratých neporušených vzoriek zemín zosuvného delúvia boli stanovené šmykové parametre v krabicovom šmykovom prístroji, so stanovením vrcholových a reziduálnych šmykových parametrov, resp. totálnych parametrov, ktoré sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť' (kg.m ⁻³)	Vrcholové parametre		Reziduálne parametre	
				φ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)	φ_{rez} (°)	c_{rez} (kPa)
JVP-28	1,3-1,5	CI,F6	1998	27,6	17,2	27,0	6,3
JVP-29	2,4-2,5	CI,F6	2014	20,6	28,6	-	-

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť' (kg.m ⁻³)	Totálne parametre	
				φ_u (°)	c_u (kPa)
JVP-27	1,0-1,1	CI,F6	1963	2,6	61,9

Stabilitné výpočty sa realizovali pomocou výpočtového programu GEO 5 na zloženej, rotačno-planárnej šmykovej ploche, metódou podľa Sarmu. Výpočet sa realizoval na overenej šmykovej ploche potenciálnych zosuvov, pri modelovaní výšky hladiny podzemnej vody overenej prieskumom, resp. modelovanej maximálnej výšky pri extrémnych zrážkach.

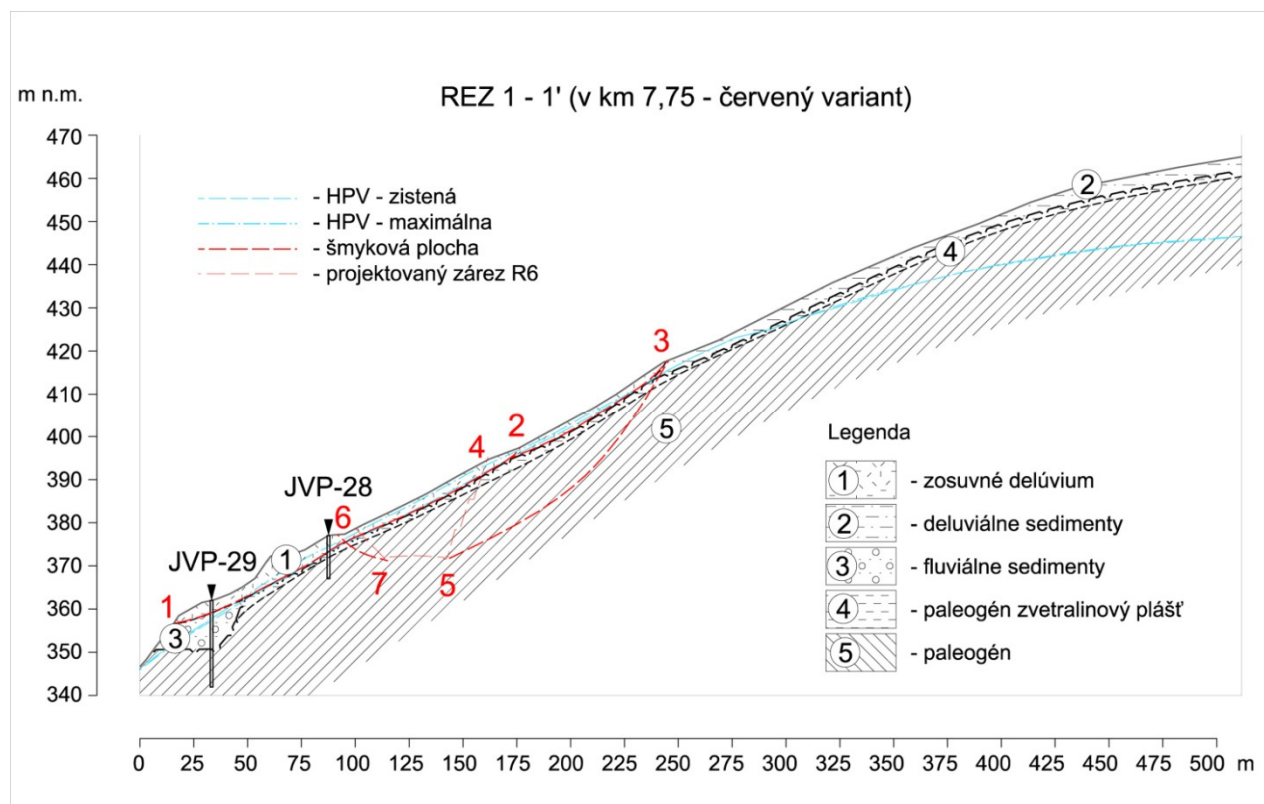
Schematický rez zosuvom je vykreslený na nasledujúcom obrázku (obr. 5).

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené vypočítané hodnoty stability svahu na zostavenom reze 1-1', pri overených inžinierskogeologických pomeroch a pri modelovaní maximálnej hladiny podzemnej vody.

Šmykové plochy	Stupeň stability F_s	
	$\varphi_{rez} = 15,5^\circ$ $c_{rez} = 0,0$ kPa	
	Overená hladina PV	Max. predpokl. hladina PV
1-2	1,08	0,88
1-3	1,07	0,84
4-3*	-	1,04
5-3*	-	1,16
6-7*	-	2,49

*- optimalizované šmykové plochy svahu po vybudovaní zárezu

Tab. 6 Vypočítané hodnoty stupňa stability na šmykovej ploche potenciálneho zosuvu v km 7,700-7,800



Obr. 5 Schematický rez – výpočtový rez 1-1' potenciálnym zosuvom v km 7,700-7,800

Z výsledkov výpočtu stability na vyššie uvedených výpočtových profiloch je zrejmé, že vypočítaný stupeň stability je len o málo vyšší ako $F_s > 1,0$ a pri súčasných pomeroch je svah stabilný (potenciálny zosuv). Z výpočtov je ale zrejmé, že pri vzostupe hladiny podzemnej vody dochádza k zníženiu stupňa stability F_s pod hodnotu 1,0.

Vypočítané hodnoty stupňa stability svahu po vybudovaní zárezu cesty (bez technických opatrení) poukazujú na nedostatočný stupeň stability a svahy je potrebné staticky zabezpečiť. Výrazný rozdiel v hodnote stupňa stability na šmykovej ploche 5-3* ($F_s=1,16$) a na šmykovej ploche 6-7* ($F_s=2,49$) odráža vplyv úložných pomerov (sklonu flyšových súvrství) voči svahu zárezu. Pri výpočte sa zohľadnil vplyv poklesu hladiny podzemnej vody drenážnym účinkom hlbokého zárezu (príloha č.10, str.6).

5.2.2 Výpočty stupňa stability - modrý variant

Zosuv v km 6,750 – 6,900

Aktívny zosuv v strednej časti porušeného svahu je viazaný na pravdepodobný priebeh zlomovej línie smeru SV-JZ. Aktívny zosuv bol overený tromi prieskumnými vrtmi JVP-05 až JVP-07, ktoré sa realizovali do hĺbky 18,0 m p. t. Šmyková plocha bola overená v hĺbke 4,3 – 8,0

m p. t., zeminy zosuvného delúvia majú charakter súdržných zemín triedy F6, CI a F8, CH s premenlivým podielom úlomkov zvetraných ílovcov a pieskovcov, zeminy sú tuhej a pevnej konzistencie. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 4,2 – 7,0 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 2,6 – 5,0 m p. t. Paleogénne podložie tvoria polohy zvetraných a silne zvetraných flyšových doskovitých až bridličnatých ílovcov s polohami doskovitých pieskovcov s prevahou ílovca nad pieskovcom.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené základné údaje o realizovaných vrtoch, predpokladanom priebehu šmykových plôch, zatriedení zemín zosuvného delúvia podľa STN 72 1001 a tiež údaje o hladine podzemnej vody.

Označenie vrtu	Dosiahnutá hĺbka (m)	Predpokladaný priebeh šmykovej plochy (m)	Zatriedenie zemín zosuvného delúvia STN 72 1001	Údaje o hladine podzemnej vody	
				Narazená HPV (m)	Ustálená HPV (m)
JVP-05	18,0	4,3	F6,CI, F8,CH	7,0/10,0	5,0
JVP-06	18,0	8,0	F2,CG, F6,CI	4,2	2,6
JVP-07	18,0	7,8	F6,CI, F8,CH, R4	-	-

Z odobratých neporušených vzoriek zemín zosuvného delúvia boli stanovené šmykové parametre v krabicovom šmykovom prístroji, so stanovením vrcholových a reziduálnych šmykových parametrov, resp. totálnych parametrov, ktoré sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť (kg.m ⁻³)	Vrcholové parametre		Reziduálne parametre	
				ϕ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)	ϕ_{rez} (°)	c_{rez} (kPa)
JVP-05	2,4-2,5	CI,F6	1991	18,2	32,5	6,1	16,4
JVP-06	1,2-1,4	CI,F6	1986	23,1	22,5	15,2	0,8

Stabilitné výpočty sa realizovali pomocou výpočtového programu GEO 5 metódou podľa Sarmu. Výpočet sa realizoval na zistenej šmykovej ploche aktívneho zosuvu, pri modelovaní výšky hladiny podzemnej vody.

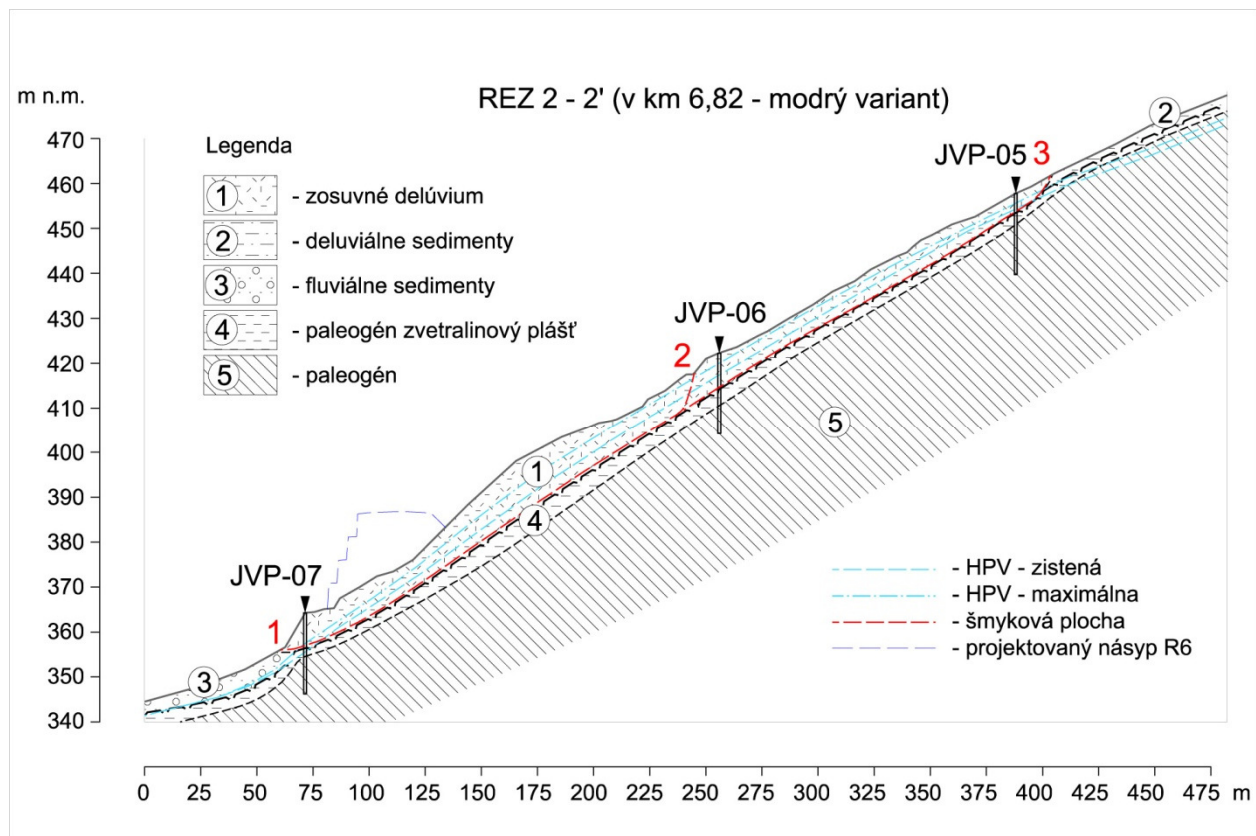
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené vypočítané hodnoty stability svahu na zostavenom reze 2-2', pri overených inžinierskogeologických pomeroch a pri modelovaní maximálnej hladiny podzemnej vody. Schematický rez zosuvom je vykreslený na nasledujúcom obrázku (obr. 6).

Šmykové plochy	Stupeň stability F_s $\phi_{rez} = 19,5^\circ$ $c_{rez} = 0,0$ kPa	
	Overená hladina PV	Max. predpokl. hladina PV
1-2	0,94	0,77
1-3	0,96	0,88

1-2*	-	0,88
1-3*	-	0,85

*- výpočet na šmykových plochách po vybudovaní násypu

Tab. 7 Vypočítané hodnoty stupňa stability na šmykovej ploche aktívneho zosuvu v km 6,750-6,900



Obr. 6 Schematický rez – výpočtový profil 2-2' v km 6,750-6,900

Z výsledkov výpočtu stability na vyššie uvedenom výpočtovom profile je zrejmé, že vypočítaný stupeň stability je menší ako $F_s < 1,0$ a pri súčasných pomeroch je svah nestabilný (aktívny zosuv). Z výpočtov je ale zrejmé, že pri vzostupe hladiny podzemnej vody vo svahu, dochádza k výraznému zníženiu stupňa stability. Aj realizáciou násypu rýchlostnej cesty v päte svahu nedôjde k zvýšeniu stability svahu a je potrebné prijať technické opatrenia na jeho stabilizáciu.

5.2.3 Výpočty stupňa stability - modrý a červený variant

Zosuv km 8,700-8,750

V úseku km 8,250 – 8,900 modrý variant rýchlostnej cesty prechádza svahmi flyšovej vrchoviny, ktoré sú intenzívne porušené potenciálnymi a aktívnymi zosuvmi prúdové tvaru. Odlučné hrany zosuvov zasahujú hlboko do flyšového masívu, ich vypuklé čelá zasahujú až na okraj aluviálnej nivy a čiastočne ju aj prekrývajú. Procesmi zosúvania sú postihnuté predovšetkým drvené polohy flyšových ílovcov a pieskovcov v priečnych terénnych úvalinách a dolinkách SV-JZ smeru, ako odozva tektonického porušenia silne porušenej a deformovanej zóny „pribradlového“ paleogénu. Inžinierskogeologické pomery boli overené tromi prieskumnými vrtmi v profile zosuvu s označením JVP-09 až JVP-11. Prieskumné vrty overili zeminy zosuvného delúvia do hĺbky 4,7 – 6,7 m p. t., zeminy boli zaradené do triedy F6, CI a F8, CH s úlomkami zvetraného podložia, zeminy sú tuhej a tuho-mäkkej konzistencie. Miestami boli overené aj polohy úlomkovitých a kamenitých sutí zvetraného a zosunutého flyšového podložia (zeminy zaradené do triedy G5, GC, resp. do triedy F2, CG). Prieskumným vrtom JVP-11 boli v intervale 4,8 – 8,9 m p. t. overené polohy fluviálnych štrkov dnovej výplne potoka Biela voda, zaradené do triedy G5, GC. Paleogénne podložie v celom profile tvoria silne zvetrané flyšové ílovce s polohami doskovitých a miestami aj lavicovitých pieskovcov, zaradené do triedy R6, R6/R5, resp. do triedy R4/R3.

Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 1,5 – 4,8 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 1,2 – 4,0 m p. t. Päta svahu je intenzívne premočená priesakmi podzemnej vody v celom úseku, časté sú bezodtokové depresie. V odlučnej hrane prúdových zosuvov bolo zaregistrovaných niekoľko prameňov s výdatnosťou viac ako 1,0 l/s.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené základné údaje o realizovaných vrtoch, predpokladanom priebehu šmykových plôch, zatriedení zemín zosuvného delúvia podľa STN 72 1001 a tiež údaje o hladine podzemnej vody.

Označenie vrtu	Dosiahnutá hĺbka (m)	Predpokladaný priebeh šmykovej plochy (m)	Zatriedenie zemín zosuvného delúvia STN 72 1001	Údaje o hladine podzemnej vody	
				Narazená HPV (m)	Ustálená HPV (m)
JVP-09	18,0	4,7	F6,CI, F8,CH	4,8	4,0
JVP-10	18,0	6,7	F6,CI, F8,CH	3,5	1,2
JVP-11	18,0	4,8	F6,CI, F8,CH	1,5	1,2

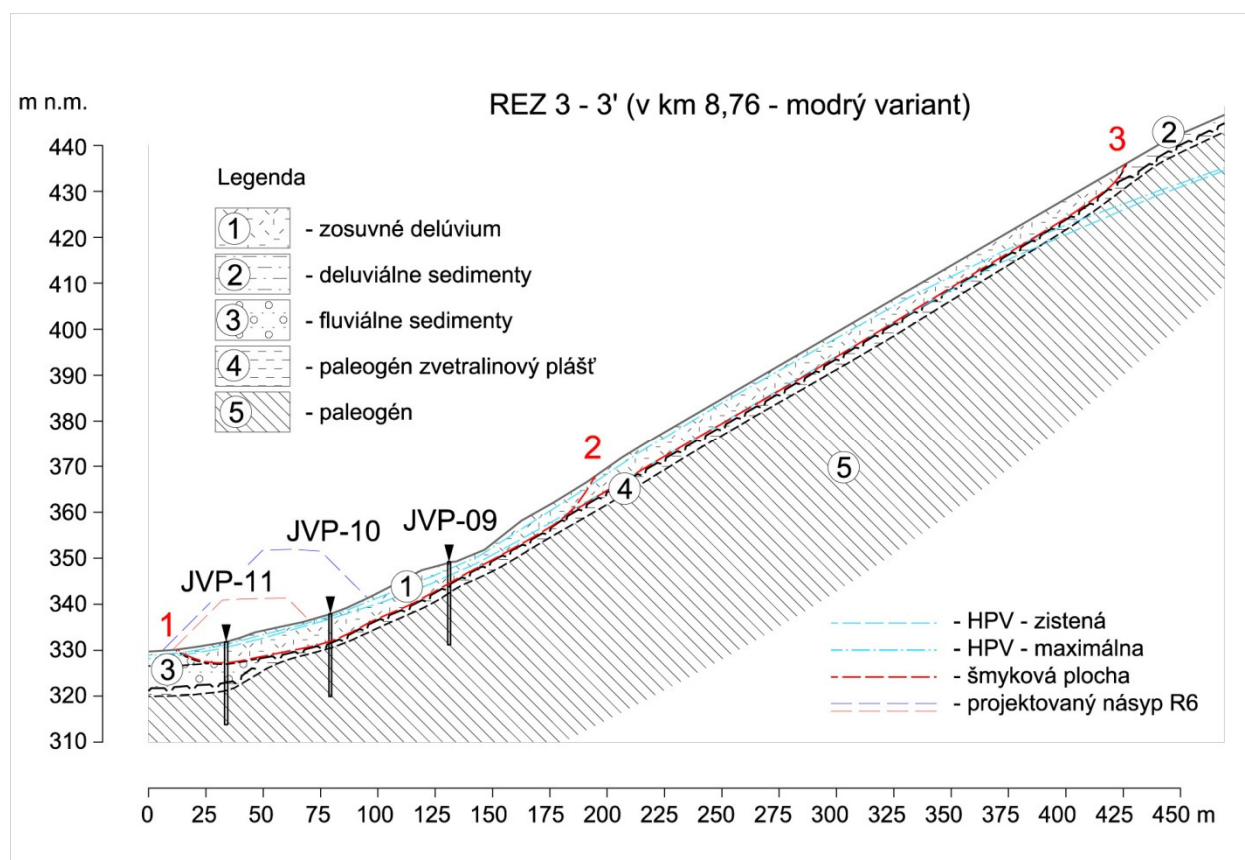
Z odobratých neporušených vzoriek zemín zosuvného delúvia boli stanovené šmykové parametre v krabicovom šmykovom prístroji, so stanovením vrcholových a reziduálnych šmykových parametrov, resp. totálnych parametrov, ktoré sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť' (kg.m ⁻³)	Vrcholové parametre		Reziduálne parametre	
				φ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)	φ_{rez} (°)	c_{rez} (kPa)
JVP-09	4,5-4,6	F8,CH	1808	16,7	11,0	9,1	3,8
JVP-10	3,3-3,4	F8,CH	1745	23,6	8,7	18,9	1,8

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť' (kg.m ⁻³)	Totálne parametre	
				φ_u (°)	c_u (kPa)
JVP-11	4,5-4,6	F8,CH	1920	0,2	76,0

Stabilitné výpočty sa realizovali pomocou výpočtového programu GEO 5 metódou podľa Sarmu. Výpočet sa realizoval na overenej šmykovej ploche potenciálneho zosuvu, pri modelovaní výšky hladiny podzemnej vody overenej prieskumom, resp. modelovanej maximálnej výšky pri extrémnych zrážkach.

Schematické rezy zosuvom v km 8,700-8,750 je vykreslený na nasledujúcom obrázku (obr.7).



Obr. 7 Schematický rez – výpočtový rez 3-3' potenciálnym zosuvom v km 8,700-8,750

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené vypočítané hodnoty stability svahu na zostavenom reze 3-3' pri overených inžinierskogeologických pomeroch a pri modelovaní maximálnej hladiny podzemnej vody.

Šmykové plochy	Stupeň stability F_s	
	$\varphi_{rez} = 15,5^\circ$	$c_{rez} = 0,0 \text{ kPa}$
	Súčasný stav	Max. hladina PV
1-2	1,03	0,84
1-3	0,96	0,72
1-2*	-	1,82
1-3*	-	1,23
1-2**	-	1,38
1-3**	-	0,97

výpočet na šmykových plochách po vybudovaní násypu: * - modrý variant, ** - červený variant

Tab. 8 Vypočítané hodnoty stupňa stability na šmykovej ploche potenciálneho zosuvu v km 8,700-8,750

Z výsledkov výpočtu stability na vyššie uvedených šmykových plochách je zrejmé, že vypočítaný stupeň stability sa pohybuje okolo hodnoty $F_s = 1,0$ a pri súčasných pomeroch je svah stabilný až nestabilný (potenciálny zosuv). Z výpočtov je ale zrejmé, že pri vzostupe hladiny podzemnej vody vo svahu, dochádza k výraznému zníženiu stupňa stability. Realizáciou násypu v päte svahu sa stupeň stability výrazne zvýši, je potrebné však prijať opatrenia na zníženie hladiny podzemnej vody v zosuvnom svahu.

Zosuv km 12,100-12,225

V danom úseku pretína rýchlostná cesta polohu flyšových ílovcov a pieskovcov bystrickej tektonickej jednotky – bystrické vrstvy zlínskeho súvrstvia. Svahy strmo upadajúce do doliny potoka Biela voda sú porušené aktívnymi a potenciálnymi zosuvmi prúdového tvaru. Prejavy zosúvania sú v teréne veľmi dobre badateľné a zreteľné, zosuvy majú veľmi dobre zachované odlučné časti, akumulačné časti sú zvlnené a nerovné, čelo výrazne vypuklé a vyklenuté. V odlučných častiach zosuvov sú časté vývery podzemnej vody a zamokrené miesta. V päte svahu v celom úseku sú časté priesaky podzemnej vody a zamokrené miesta. Zhruba v km 12,150 je telesom potenciálneho zosuvu vedený priečny profil s realizovanými vrtmi JVP-14 až JVP-16. Vrtmi overené zeminy zosuvného delúvia zasahujú do hĺbky 6,0 m p. t. (v horne, odlučnej časti zosuvu), v spodnej časti boli overené do hĺbky 10,9 m p. t. a 11,0 m p. t. Vrt JVP-16 v akumulačnej časti prúdového zosuvu overil v intervale 11,0 – 15,4 m p. t. polohu fluvialných štrkov dnovej výplne Bielej vody, čelo zosuvu bolo natlačené na akumuláciu štrkov dnovej výplne.

Zeminy zosuvného delúvia majú charakter súdržných zemín triedy F6, CI a F8, CH s premenlivým percentuálnym podielom ostrohranných úlomkov zvetraného podložia, resp. ide o zeminy s výrazným podielom úlomkov triedy F2, CG, ide o zeminy tuhej, tuho-mäkkej a pevnej konzistencie. Predkvartérne podložie reprezentujú polohy zvetraných a navetraných flyšových ílovcov a pieskovcov triedy R6, R6/R5 a R4/R3. V zosuvnom delúviu bola hladina podzemnej vody narazená v hĺbke 2,0 – 4,5 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 1,2 – 3,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené základné údaje o realizovaných vrtoch, predpokladanom priebehu šmykových plôch, zatriedení zemín zosuvného delúvia podľa STN 72 1001 a tiež údaje o hladine podzemnej vody.

Označenie vrtu	Dosiahnutá hĺbka (m)	Predpokladaný priebeh šmykovej plochy (m)	Zatriedenie zemín zosuvného delúvia STN 72 1001	Údaje o hladine podzemnej vody	
				Narazená HPV (m)	Ustálená HPV (m)
JVP-14	20,0	6,0	F2,CG, F6,CI	2,0	1,2
JVP-15	18,0	10,9	F6,CI, F8,CH,R6	6,2	5,5
JVP-16	18,0	11,0	F2,CG, F6,CI, F7,MH	14,3	11,6

Z odobratých neporušených vzoriek zemín zosuvného delúvia boli stanovené šmykové parametre v krabicovom šmykovom prístroji, so stanovením vrcholových a reziduálnych šmykových parametrov, ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť (kg.m ⁻³)	Vrcholové parametre		Reziduálne parametre	
				φ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)	φ_{rez} (°)	c_{rez} (kPa)
JVP-14	3,0-3,2	F8,CH	1903	17,1	15,7	9,6	2,2
JVP-16	1,4-1,5	F7,MH	1894	15,3	23,1	8,5	1,0

Stabilitné výpočty sa realizovali pomocou výpočtového programu GEO 5 na zloženej, rotačno-planárnej šmykovej ploche, metódou podľa Sarmu. Výpočet sa realizoval na overenej šmykovej ploche potenciálneho zosuvu, pri modelovaní výšky hladiny podzemnej vody overenej prieskumom, resp. modelovanej maximálnej výšky pri extrémnych zrážkach.

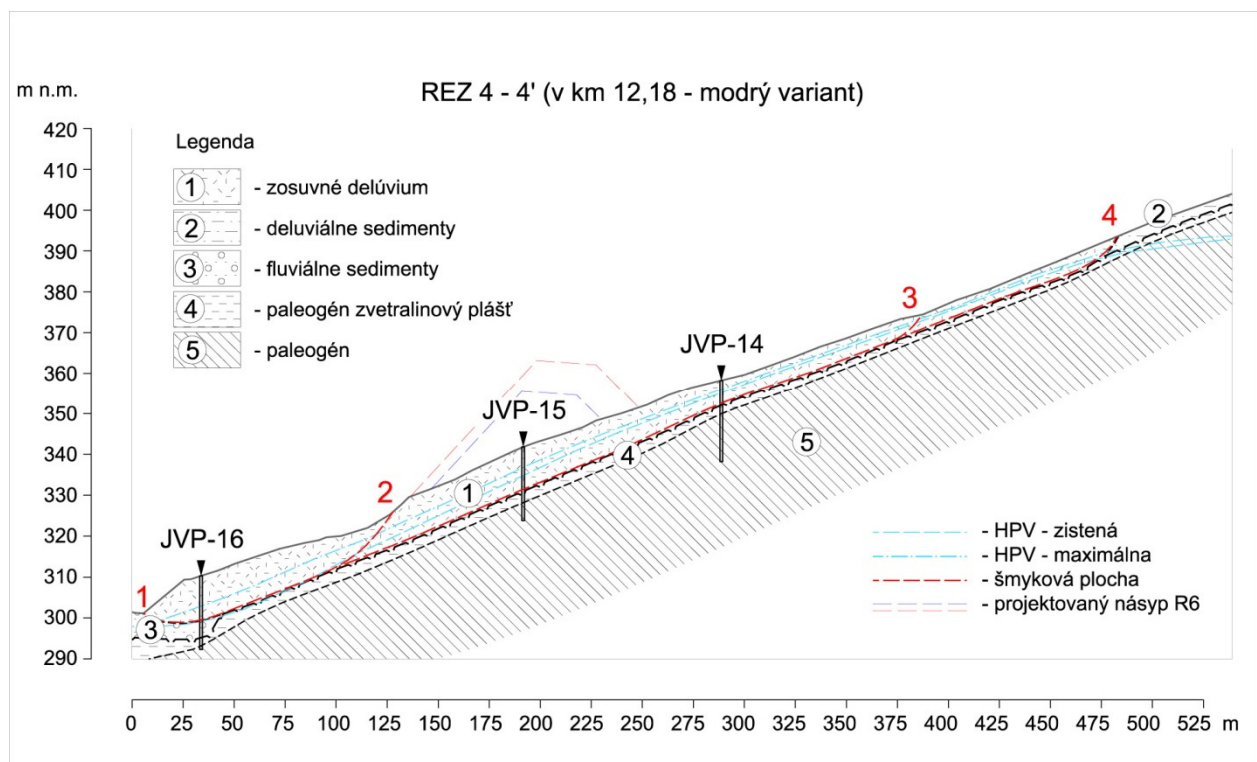
Schematické rezy zosuvom v km 12,100-12,225 je vykreslený na nasledujúcom obrázku (obr. 8).

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené vypočítané hodnoty stability svahu na zostavenom reze 4-4' pri overených inžinierskogeologických pomeroch a pri modelovaní maximálnej hladiny podzemnej vody.

Šmykové plochy	Stupeň stability F_s	
	$\varphi_{rez} = 10,5^\circ$	$c_{rez} = 4,0 \text{ kPa}$
	Súčasný stav	Max. hladina PV
1-2	1,22	1,04
1-3	0,97	0,85
1-4	0,98	0,88
1-2*	-	1,04
1-3*	-	0,86
1-4*	-	0,88

*- výpočet na šmykových plochách po vybudovaní násypu

Tab. 9 Vypočítané hodnoty stupňa stability na šmykovej ploche potenciálneho zosuvu v km 12,100-12,225



Obr. 8 Schematický rez – výpočtový rez 4-4' potenciálnym zosuvom v km 8,700-8,750

Z výsledkov výpočtu stability na vyššie uvedených šmykových plochách je zrejmé, že vypočítaný stupeň stability sa pohybuje okolo hodnoty $F_s = 1,0$ a pri súčasných pomeroch je svah na hranici stability (aktívny až potenciálny zosuv). Z výpočtov je ale zrejmé, že pri vzostupe hladiny podzemnej vody vo svahu, dochádza k zníženiu stupňa stability. Realizáciou násypu v telese zosuvu nedôjde k zvýšeniu stupňa stability zosuvu, preto je potrebné prijať technické opatrenia na jeho stabilizáciu a zníženie hladiny podzemnej vody. Použité vyššie hodnoty

reziduálnych šmykových parametrov odrážajú overené zloženie súdržných zemín s vyšším podielom úlomkov zvetraného podložia. Pri výpočte stability svahu s reziduálnymi šmykovými parametrami podľa laboratórnych stanovení, hodnoty stupňa stability sú $F_s < 1,0$ t.z. že svah je v súčasnosti v pohybe, čo však nezodpovedá reálnej skutočnosti v teréne (potenciálny zosuv).

Zosuv km 12,980-13,150

V úseku 12,250-14,700 je trasa rýchlostnej cesty vedená vo vyššie položenej časti už pahorkatinného reliéfu, pričom prechádza telesom, resp. sa dotýka odľučnej hrany, niekoľkých plošne rozsiahlych, potenciálnych a aktívnych zosuvov. V telese aktívneho zosuvu zhruba v km 12,980 boli v priečnom profile realizované vrty JVP-17 až JVP-19. Prieskumné vrty overili zeminy zosuvného delúvia – aktívneho zosuvu do hĺbky 7,0 – 8,0 m p. t., pričom zeminy zosuvného delúvia boli zaradené do triedy F4, CS, F6, CI a F8, CH, tuhej a tuhomäkkej konzistencie. Zeminy obsahujú drobné úlomky zvetraných ílovcov a pieskovcov. Paleogénne flyšové ílovce a pieskovce majú charakter silne zvetraných a zvetraných poloskalných hornín a boli zaradené do triedy R6 a R4/R3. Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 3,5 – 8,0 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 3,0 – 6,8 m p. t. V telese zosuvu boli zaznamenané priesaky podzemnej vody, zamokrené miesta a v päte svahu výraznejšie zamokrenia.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené základné údaje o realizovaných vrtoch, predpokladanom priebehu šmykových plôch, zatriedení zemín zosuvného delúvia podľa STN 72 1001 a tiež údaje o hladine podzemnej vody.

Označenie vrtu	Dosiahnutá hĺbka (m)	Predpokladaný priebeh šmykovej plochy (m)	Zatriedenie zemín zosuvného delúvia STN 72 1001	Údaje o hladine podzemnej vody	
				Narazená HPV (m)	Ustálená HPV (m)
JVP-17	18,0	8,0	F4,CS, F6,CI, F8,CH	5,1 slz.	-
JVP-18	18,0	8,0	F6,CI	8,0	6,8
JVP-19	18,0	7,0	F4,CS, F6,CI, F8,CH	3,5	3,0

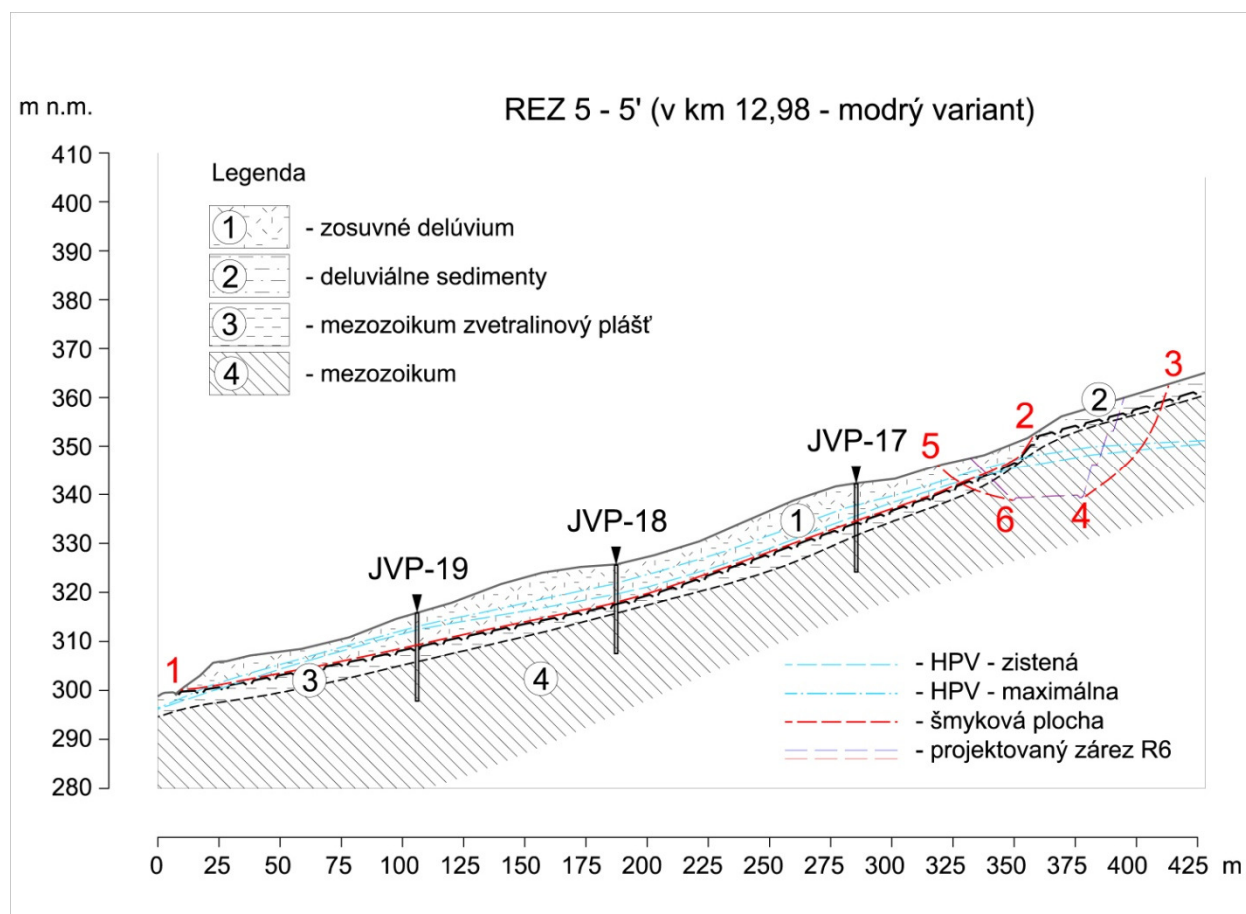
Z odobratých neporušených vzoriek zemín zosuvného delúvia boli stanovené šmykové parametre v krabicovom šmykovom prístroji, so stanovením vrcholových a reziduálnych šmykových parametrov, resp. totálnych parametrov, ktoré sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť (kg.m ⁻³)	Vrcholové parametre		Reziduálne parametre	
				φ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)	φ_{rez} (°)	c_{rez} (kPa)
JVP-17	2,1-2,2	F8,CH	1894	17,4	14,9	9,9	5,8
JVP-19	1,9-2,0	F6,CI	1964	22,8	17,9	-	-

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť [*] (kg.m ⁻³)	Totálne parametre	
				φ_u (°)	c_u (kPa)
JVP-17	1,7-1,8	F8,CH	1942	3,2	47,0
JVP-18	0,9-1,0	F8,CH	1947	2,5	113,0

Stabilitné výpočty sa realizovali pomocou výpočtového programu GEO 5 metódou podľa Sarmu. Výpočet sa realizoval na overenej šmykovej ploche potenciálneho zosuvu, pri modelovaní výšky hladiny podzemnej vody overenej prieskumom, resp. modelovanej maximálnej výšky pri extrémnych zrážkach.

Schematické rezy zosuvom v km 12,980-13,150 je vykreslený na nasledujúcom obrázku (obr. 9).



Obr.9 Schematický rez – výpočtový rez 5-5' potenciálnym zosuvom v km 12,980 -13,150

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené vypočítané hodnoty stability svahu na zostavenom reze 5-5' pri overených inžinierskogeologických pomeroch a pri modelovaní maximálnej hladiny podzemnej vody, resp. na optimalizovaných šmykových plochách na svahoch zárezu.

Šmykové plochy	Stupeň stability F_s $\varphi_{rez} = 9,0^\circ$ $c_{rez} = 0,0 \text{ kPa}$	
	Súčasný stav	Max. hladina PV
1-2	0,99	0,87
1-2*	-	0,91
3-4*	-	0,98
5-6*	-	2,34

*- výpočet na šmykových plochách po vybudovaní zárezu

Tab. 10 Vypočítané hodnoty stupňa stability na šmykovej ploche potenciálneho zosuvu v km 12,980-13,150

Z výsledkov výpočtu stability na vyššie uvedených šmykových plochách je zrejmé, že vypočítaný stupeň stability je pod hodnotou $F_s < 1,0$ a pri súčasných pomeroch je svah nestabilný (aktívny zosuv). Z výpočtov je tiež zrejmé, že pri vzostupe hladiny podzemnej vody vo svahu, dochádza k zníženiu stupňa stability. Realizáciou zárezu v hornej časti zosuvného svahu nedôjde k zvýšeniu stupňa stability zosuvu, preto je potrebné prijať technické opatrenia na jeho stabilizáciu a zníženie hladiny podzemnej vody (ľavý svah zárezu). Pri výpočte sa zohľadnil drenážny účinok zárezu poklesom hladiny podzemnej vody (príloha č.10, str. 30).

Zosuv km 14,350 – 14,500

V telese potenciálneho zosuvu prúdového tvaru zhruba v km 14,450 boli v priečnom profile zrealizované vrty JVP-21 až JVP-23. Vrt s označením JVP-21 je situovaný nad hornou – odlučnou hranou zosuvu, vrty JVP-22 a JVP-23 v jeho telese. Vo vrte JVP-21 boli deluviálne, súdržné zeminy overené do hĺbky 2,5 m p. t., zeminy boli zaradené do triedy F6, CI. Od intervalu 2,5 m do 20,0 m p. t. boli overené prevažne polohy zvetraných ílov a ílovcov sivej a tmavosivej farby, zaradené do triedy R6 a R5.

Zeminy zosuvného delúvia boli overené do hĺbky 3,5 – 6,3 m p. t., ide o zeminy triedy F4, CS, F6, CL-CI tuhej a pevnej konzistencie, zeminy s vyšším podielom úlomkov zvetraných pieskovcov boli zaradené do triedy F2, CG, resp. G5, GC. V podloží zemín zosuvného delúvia boli overené polohy zvetraných a navetraných ílovcov a doskovité a lavicovité polohy pieskovca, horniny boli zaradené do triedy R6 a R5, resp. R5/R4 a R3.

Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 8,6 – 5,3 m p. t. a ustálila sa v hĺbke 5,0 – 6,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené základné údaje o realizovaných vrtoch, predpokladanom priebehu šmykových plôch, zatriedení zemín zosuvného delúvia podľa STN 72 1001 a tiež údaje o hladine podzemnej vody.

Označenie vrtu	Dosiahnutá hĺbka (m)	Predpokladaný priebeh šmykovej plochy (m)	Zatriedenie zemín zosuvného delúvia STN 72 1001	Údaje o hladine podzemnej vody	
				Narazená HPV (m)	Ustálená HPV (m)
JVP-22	18,0	3,5	F6,CI	5,3	5,2
JVP-23	18,0	6,3	F4,CS, F6,CI	8,6	8,0

Z odobratých neporušených vzoriek zemín zosuvného delúvia boli stanovené šmykové parametre v krabicovom šmykovom prístroji, so stanovením vrcholových a reziduálnych šmykových parametrov, resp. totálne parametre, ktoré sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť (kg.m ⁻³)	Vrcholové parametre		Reziduálne parametre	
				φ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)	φ_{rez} (°)	c_{rez} (kPa)
JVP-22	1,8-1,9	F6,CI	1973	24,9	15,4	23,7	6,8

Označenie vrtu	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť (kg.m ⁻³)	Totálne parametre	
				φ_u (°)	c_u (kPa)
JVP-21	0,8-1,0	F6,CI	2001	1,3	112,9

Stabilitné výpočty sa realizovali pomocou výpočtového programu GEO 5 na šmykovej ploche metódou podľa Sarmu. Výpočet sa realizoval na overenej šmykovej ploche potenciálneho zosuvu, pri modelovaní výšky hladiny podzemnej vody overenej prieskumom, resp. modelovanej maximálnej výšky pri extrémnych zrážkach.

Schematické rezy zosuvom v km 14,350-14,500 je vykreslený na nasledujúcom obrázku (obr.10).

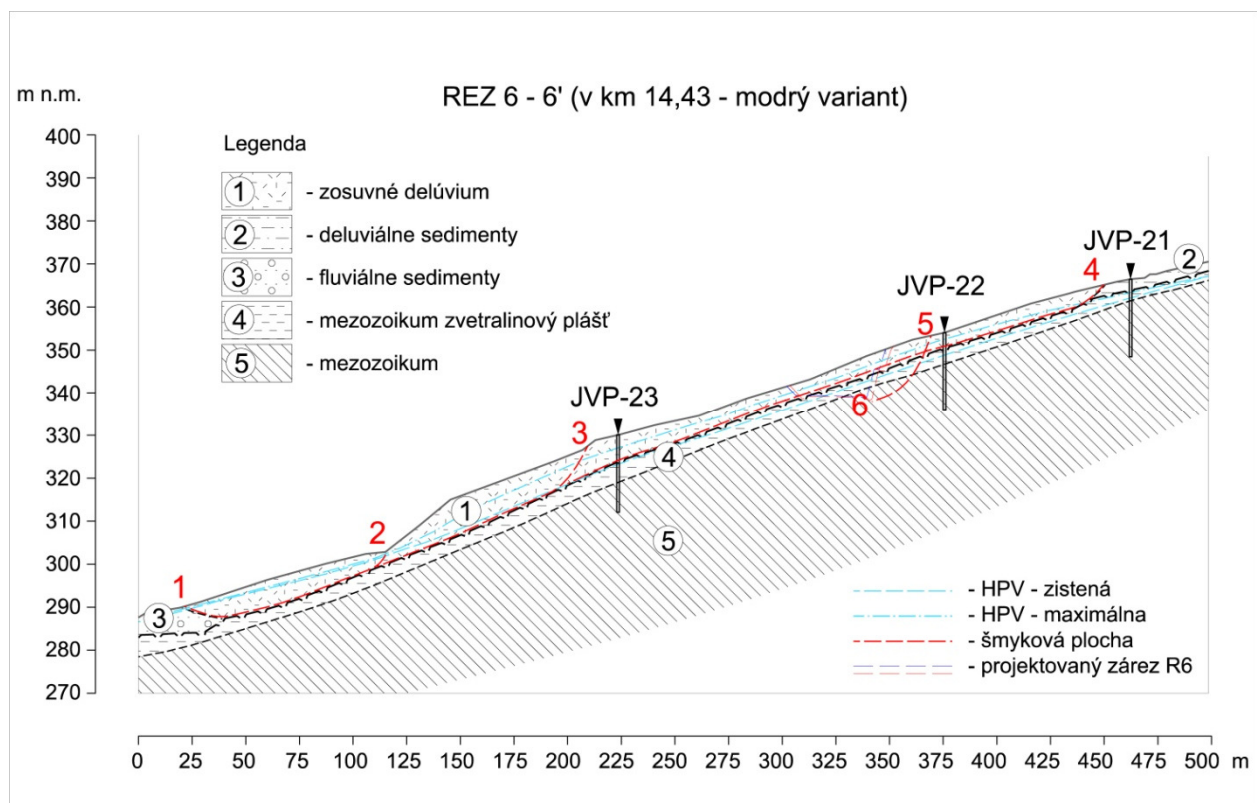
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené vypočítané hodnoty stability svahu na zostavenom reze 6-6' pri overených inžinierskogeologických pomeroch a pri modelovaní maximálnej hladiny podzemnej vody.

Šmykové plochy	Stupeň stability F_s	
	$\varphi_{rez} = 13,5^\circ$	$c_{rez} = 0,0$ kPa
	Súčasný stav	Max. hladina PV
1-2	1,10	1,09

1-3	0,97	0,82
1-4	1,19	0,95
1-2*	-	1,09
1-3*	-	0,82
5-6*	-	1,04

* - výpočet na šmykových plochách po vybudovaní zárezu

Tab. 11 Vypočítané hodnoty stupňa stability na šmykových plochách potenciálneho zosuvu v km 14,350-14,500



Obr. 10 Schematický rez – výpočtový rez 6-6' potenciálnym zosuvom v km 14,350-14,500

Z výsledkov výpočtu stability na vyššie uvedených šmykových plochách je zrejmé, že vypočítaný stupeň stability sa pohybuje okolo hodnoty $F_s = 1,0$ a pri súčasných pomeroch je svah na hranici stability (aktívny až potenciálny zosuv). Z výpočtov je ale zrejmé, že pri vzostupe hladiny podzemnej vody vo svahu, dochádza k zníženiu stupňa stability. Realizáciou zárezu v telese zosuvu nedôjde k výraznej zmene vypočítanej stability svahu (svah je nestabilný), preto je potrebné prijať technické opatrenia na jeho stabilizáciu a zníženie hladiny podzemnej vody.

6 POROVNANIE VARIANTOV RÝCHLOSTNEJ CESTY R6 Z HĽADISKA ZVETRÁVANIA, SEIZMICITY A OCHRANY ZDROJOV PODZEMNEJ VODY

6.1 Porovnanie variantov rýchlostnej cesty z hľadiska zvetrávania

Zvetrávaním obyčajne rozumieme pochody, ktoré vedú k mechanickému rozpadu alebo chemickému rozkladu hornín prírodnými faktormi alebo aj činnosťou človeka na zemskom povrchu. Mechanické zvetrávanie najprv spôsobuje rozpukanie horniny a postupne jej rozpad až na drobné úlomky, pričom sa chemická povaha horniny nemení. K mechanickému zvetrávaniu dochádza v podstate zmenou napätia v povrchových vrstvách. Zmeny napätia horninového masívu môžu byť spôsobené:

- odľahčením hornín a relaxáciou (uvoľnením) paleonapätí,
- mrznutím vody v puklinách,
- objemovými zmenami hornín pri zmenách teploty,
- pôsobením vegetácie.

Práve v oblasti bradlového a flyšového pásma považujeme odľahčovanie hornín či už v prírodných podmienkach (postupný výzdvih kladných a pokles záporných morfoštruktúr), alebo technickým zásahom do horninového prostredia hlbokými zárezmi za dôležitý prvotný činiteľ, na ktorý sú následne viazané ďalšie procesy zvetrávania.

Pri podpovrchovom chemickom zvetrávaní nastáva premena hornín v závislosti na klimatických pomeroch, hĺbke hladiny podzemnej vody a odolnosti hornín. Najjednoduchším procesom chemického zvetrávania je zmena farby horninového masívu a oxidácia zlúčenín železa. Oxidáciou železa dochádza k vzniku typických hrdzavých zátekov hlavne v polohách porušených a rozvoľnených flyšových pieskovcov a piesčitých ílovcov (siltovcov) a plastických členov bradlového pásma.

Zóna zvetrávania je v území posudzovaných trás rýchlostnej cesty premenlivá a daná hlavne geologickou stavbou predkvartérneho podložia. V oblasti budovanej pieskovcovými polohami tektonicky deformovaného flyšového pásma je typická rozpukáním a rozvoľnením masívu do hĺbky niekoľko metrov, s blokovitým a hrubo úlomkovitým rozpadom doskovitých, lavicovitých a masívnych pieskovcov (vymedzené rajóny Sp). Ide prevažne o otvorené pukliny dm radu, bez výplne, smerom do hĺbky masívu sa postupne uzatvárajú. V oblasti budovanej polohami ílovca a pieskovca, resp. ílovca ide hlavne o zvetrané polohy bridličnatých hornín, charakteru súdržných zemín s úlomkami zvetraného podložia so zachovanou vrstevnou štruktúrou, resp.

o súdržné zeminy s vyšším podielom úlomkov zvetraných pieskovcov. Zvyčajne zóna zvetrávania zasahuje do väčšej hĺbky ako pri pieskovcových polohách. Typická je zmena farby zvetraných flyšových súvrství – prevláda hnedé a hrdzavohnedé, sivohnedé a sivozelené zafarbenie s postupným prechodom do sivých a ocel'ovosivých málo navetraných a nezvetraných hornín. Pri posudzovaní navrhovaných variantov rýchlostnej cesty vo vzťahu k procesom zvetrávania sme vychádzali zo zostavenej účelovej mapy inžinierskogeologickej rajonizácie, kde boli horniny predkvartérneho podložia členené na rajóny pieskovcových hornín (Sp), rajóny flyšoidných hornín (Sf), rajóny ílovcových hornín (Si) a rajóny vápencových hornín (Sw) a technického zásahu stavebného diela (zárezy navrhovaných variantov cesty).

Z porovnania litologickej charakteristiky predkvartérneho podložia je zrejmé, že charakter flyšových hornín je v oboch variantoch porovnateľný a približne rovnaký.

Z hľadiska náročnosti technických opatrení je preto rozhodujúcim kritériom celková dĺžka variantu cesty v záreze posudzovaná z hľadiska rizika vstupu do horninového prostredia (semikvantitatívne porovnania), kde pre zárezy bolo stupňom 3 (najnepriaznivejší) hodnotené prostredie poloskalných hornín a zemín s výskytom geodynamických javov, sklon diskontinuít nepriaznivých voči trase, realizácia a dlhodobá bezpečná prevádzka si vyžaduje náročné technické opatrenia.

Na základe výsledkov semikvantitatívneho hodnotenia trasy jednotlivých variantov rýchlostnej cesty (podkapitola 5.2) vedenej v záreze je priaznivejší červený variant, kde celková dĺžka zárezu hodnotená 3. stupňom je 1,855km.

Nepriaznivejší je modrý variant, kde celková dĺžka zárezu hodnotená 3. stupňom je 2,229 km.

6.2 Porovnanie variantov rýchlostnej cesty z hľadiska seizmicity

Podľa seizmotektonickej mapy Slovenska projektované varianty (červený a modrý variant) rýchlostnej cesty R6 štátna hranica SR/ČR – Púchov prechádza územím s výskytom seizmických otrasov s intenzitou 6 stupňov MSK – 64.

Podľa STN EN 1998-1/NA/Z2 Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, červený a modrý variant rýchlostnej cesty R6 sa nachádzajú v zdrojovej oblasti seizmického rizika s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0,40 \text{ m.s}^{-2}$.

Z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb červený a modrý variant rýchlostnej cesty zaradujeme v prevažnej miere do kategórie A (skalné podložie, resp. uľahnuté vrstvy pieskov, štrkov alebo prekonsolidovaných ílov, hrúbky v desiatkach m), s vý-

nimkou úsekov, kde projektovaná trasa prechádza alúviom údolnej nivy tokov Biela voda a Váh, ktoré zaradujeme do kategórie B (vrstvy stredne uľahnutých pieskov, štrkov alebo stredne tuhých ílov).

Posudzované trasy červeného a modrého variantu rýchlostnej cesty R6 ležia v zdrojovej oblasti s rovnakým seizmickým rizikom, a preto je možné ich posudzovať z hľadiska seizmicity na rovnakej úrovni.

6.3 Porovnanie variantov rýchlostnej cesty vo vzťahu k ochranným pásmam vodných zdrojov

Výstavba a prevádzka rýchlostnej cesty R6 štátna hranica SR/ČR – Púchov predstavuje hlavne vo vzťahu k povrchovým a menej k podzemným vodám zložitý proces. Hlavný vplyv na možné zhoršenie kvality vody možno očakávať v dôsledku prevádzky stavebných a dopravných zariadení, ktorých prevádzka je spojená s používaním značného množstva ropných produktov. Najdôležitejším bodom pre ochranu či už povrchovej alebo podzemnej vody je preto bezpečná prevádzka týchto zariadení a zodpovedná manipulácia s ropnými produktmi. Pri dodržaní všeobecne platných bezpečnostných predpisov ako aj pracovnej disciplíny by však k ohrozeniu kvality vody nemalo dôjsť.

Navrhované riešenia zasahujú hlavne povrchové toky pri ich križovaní s navrhovanými variantmi rýchlostnej cesty. Pri vykonávaní zemných prác v blízkosti tokov môže dôjsť k mechanickému znečisteniu povrchovej vody. Počas intenzívnej zrážkovej činnosti môže byť z nebezpečených svahov odplavovaná významná časť aj znečistenej pôdy, ktorá ako mechanicky, tak chemicky môže vplývať na kvalitu vody v povrchových tokoch.

Priamy vplyv výstavby a prevádzky rýchlostnej cesty R6 na podzemnú vodu či už z kvalitatívneho alebo kvantitatívneho hľadiska nepredpokladáme.

Navrhovaný a posudzovaný modrý a červený variant rýchlostnej cesty nezasahuje do ochranného pásma vodných zdrojov I. a II. stupňa.

Navrhovaný červený variant sa tesne dotýka ochranného pásma II. stupňa vodného zdroja pri Makyte, kde rýchlostná cesta je vedená súbežne s existujúcou cestou I/49 (príloha č. 2.3). Smer prúdenia podzemnej vody je však SV-JZ, z toho dôvodu k možnému ohrozeniu kvality podzemnej vody nedôjde.

Zdroje podzemnej vody v aluviálnej nive potoka Biela voda medzi obcami Dohňany a Mestečko ležia mimo navrhovaných a posudzovaných trás rýchlostnej cesty.

Vodný zdroj Mestečko – Bukovina je situovaný vo vyššie položenej časti flyšovej vrchoviny, nad navrhovanými variantmi rýchlostnej cesty. Infiltračná oblasť vodného zdroja je situovaná vo vrcholovej časti terénu, vodný zdroj výstavbou rýchlostnej cesty nebude ovplyvnený.

Oba navrhované varianty rýchlostnej cesty zhruba v 4/5 ich dĺžky (modrý variant v km 0,000-18,000 a červený variant v km 0,000-19,000, príloha č. 2.3) prechádzajú územím chránenej oblasti prirodzenej akumulácie vôd Beskydy a Javorníky (chránené vodohospodárske územie). Územie bolo vyhlásené Nariadením vlády SSR č. 13/1987. V hodnotenom území ide o JZ ukončenie plošne rozsiahlej vodohospodársky chránenej oblasti, kde hranica chráneného územia J od mestskej časti Púchov – Hrabovka prechádza z aluviálnej nivy Váhu do kotlinovej pahorkatiny a vrchoviny a je vedená v hrebeňovej časti po rozvodnici potoka Biela voda a Zubák.

Z hornín bradlového pásma sú priaznivé podmienky pre obeh a akumuláciu podzemných vôd len karbonátové horniny, v ktorých prevláda puklinová priepustnosť. Ostatné horniny sú pre obeh podzemnej vody málo priepustné až nepriepustné, pričom často v nich dochádza k bariérovému efektu vplyvom anizotropie horninového prostredia a akumulované podzemné vody majú napätú hladinu.

Flyšové formácie sú z dôvodu silne heterogénnej geologickej stavby s pomerne značným zastúpením málo priepustných a nepriepustných hornín chudobné na podzemné vody. Tie sú viazané na zónu zvetrávania flyšových súvrství, resp. na tektonicky porušené zóny.

Navrhované varianty rýchlostnej cesty sú v chránenej vodohospodárskej oblasti vedené v zárezoch, násypoch a mostných objektoch. Hlboké zárezy sú realizované však vždy nad eróznou bázou terénu, ktorá tvorí prirodzený drén podzemných vôd či už flyšových sekvencií paleogénu, resp. obalových sekvencií a bradiel bradlového pásma kriedového veku. Násypy a mostné objekty preklenujú úzke údolia postranných prítokov a hlavné údolie potoka Biela voda.

Z hľadiska možného ohrozenia kvantity a kvality podzemných vôd však navrhované varianty predstavujú len minimálne riziko a správne navrhnutými a vedenými stavebnými úpravami je však priamy vplyv výstavby rýchlostnej cesty v danom úseku chránenej oblasti prirodzenej akumulácie vôd vylúčený.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že z hľadiska ochrany vodných zdrojov je modrý variant priaznivejší, menej priaznivý je červený variant, aj keď len s minimálnym (zanedbateľným) ovplyvnením kvality podzemnej vody vodného zdroja v objekte Makyty Púchov.

7 VÝSLEDKY A INTERPRETÁCIA GEOFYZIKÁLNYCH MERANÍ

Úlohou geofyzikálneho prieskumu bolo vysledovať geologické podložie v priečných profiloch zosuvných svahov a v trase navrhovaných variantov rýchlostnej cesty R6 v úseku štátna hranica SR/ČR – Púchov.

Geofyzikálne merania na profiloch zosuvnými svahmi a v trase cesty boli riešené *metódou odporovej tomografie*. Táto jednosmerná geoelektrická geofyzikálna metóda využíva mnoho-elektrodový kábel na premeranie skúmaného profilu počas jedného procesu vo viacerých vrstvách, podľa zadaného hĺbkového dosahu a so zvolenou hustotou kroku merania od 1 – 5,5 m. Hodnoty odporov hornín ovplyvňuje množstvo prirodzených geologických a hydrogeologických faktorov: litologická stavba, štruktúra a textúra hornín, stupeň porušenia, porozita, stupeň nasýtenia hornín vodou a mineralizácia vody obsiahnutá v horninách. Na základe odporových zmien je takto možné vyčleniť geoelektrické vrstvy, ktoré charakterizujú jednotlivé horninové typy, ich úložné pomery, mocnosť, v prípade monopetrografických typov aj ich stupeň porušenia. Interpretácia nameraných hodnôt, pri ktorej sa vypočítava mocnosť a odpor jednotlivých geoelektrických vrstiev bola vykonaná kombináciou programov IPI2Win (Bobačev, 2004) a RES2DINV.

Pre namerané odporové rezy v zásade platí, že nízke odpory reprezentujú ílovité horniny. So zvyšujúcim zdanlivým odporom je možné očakávať nárast pieskovcovo-štrkovej zložky. Zostavené odporové profile sú vykreslené v prílohe č. 8.

Merané profile sú odporovo výrazne nehomogénne a poukazujú na veľmi zložitú geologicko-tektonickú stavbu jednotlivých vyčlenených jednotiek bradlového pásma a pribradlového paleogénu a jednotiek vonkajšieho flyšového pásma. V zostavených odporových profiloch sú dobre identifikovateľné násunové línie, zlomové línie a línie litologických hraníc, veľmi dobre je identifikovateľná pripovrchová zóna zvetrávania a rozvolňovania so svahovými deformáciami typu zosuvov a blokových deformácií. V údolných nivách, resp. na ich okraji sa dajú identifikovať štrkové akumulácie, resp. hrubé polohy súdržných zemín. Niektoré odporové anomálie v zostavených odporových rezoch poukazujú na zložitú dynamiku tektonického vývoja flyšových jednotiek a bradlového pásma, čo sa na mnohých miestach potvrdilo aj pri terénnom mapovaní, resp. boli potvrdené realizovanými prieskumnými vrtmi.

Profil GPF-1

- Geofyzikálny profil je vedený paralelne s navrhovaným modrým variantom rýchlostnej cesty v staničení km 3,000-4,025 a je vedený morfológicky členitým územím, kde priečne chrbty flyšovej vrchoviny sú diferencované niekoľkými eróznymi údoliami a dolinkami. Priebeh

niekoľkých zón s výrazne nižšími odpormi (metráž 200-225, 400-425, 650-700), kopíruje priebeh morfológických dolín a úvalín a odráža prítomnosť porušených a rozvoľnených zón tektonických línií znovu SSV-JJZ, resp. SZ-JV smeru. Výrazne nižšie odpory v metráži 800-1025 sú odrazom prítomnosti ílovcov, resp. ich prevahy nad pieskovecami, čo sa následne odráža aj na vývoji zosuvov na svahoch flyšovej vrchoviny. Izoohmický model pomerne jasne vymedzuje aj pripovrchovú zónu zvetrávania a rozvoľnenia flyšových sekvencií.

Profil GPF-2

- Geofyzikálny profil je vedený paralelne s navrhovaným červeným variantom rýchlostnej cesty R6, so začiatkom zhruba v staničení km 5,000-5,950. Zo zostaveného izoohmického modelu je zrejmalá výrazná nehomogenita hornín flyšového podložia, deliaca daný úsek zhruba na dve časti. Na úplnom začiatku modelu je zrejmalá prítomnosť flyšových pieskovcov s vyššími odpormi v metráži 00-050. V metráži 050-375 je zrejmalá prevaha hornín s nízkymi odpormi (pričleňujeme k flyšovým ílovcom a čiastočne k poruchovým zónom násunových línií), sporadicky s polohami vysokoodporových hornín flyšových pieskovcov. Odporové maximá jednoznačne zodpovedajú priebehu tektonických línií SSV-JJZ smeru, resp. SZ-JV smeru. Svahy dolín a úvalín sú porušené plytkými zosuvmi. Odporové minimá v pásme vysokoodporových hornín v metráži 375-625 priradíme k pravdepodobným „tektonickým šupinám, resp. šošovkám“ flyšových ílovcov v komplexe lavicovitých a masívnych pieskovcov. Tektonicky porušené polohy ílovca s typickými tektonickými zrkadlami boli overené v celom profile vrtu JVP-27. Od metráže 624 po 950 je výrazná prevaha pieskovcov s vyššími odpormi, segmentované zónami porušených hornín na tektonických líniách SSV-JJZ smeru. Izoohmický model pomerne jasne vymedzuje aj pripovrchovú zónu zvetrávania a rozvoľnenia flyšových sekvencií.

Profil GPF-3

- Geofyzikálny profil je vedený po spádnicí svahu v telese aktívneho zosuvu prúdového tvaru. Podobne ako pri predchádzajúcich dvoch profiloch je zrejmalá odporová nehomogenita flyšových súvrství na rozhraní bystrickej a račianskej jednotky. V spodnej časti je prevaha hornín s vyšším odporom pieskovcových polôh zlínskeho súvrstvia, vo vyššie položenej časti svahu je vidieť výraznejšie zastúpenie hornín s nízkym a stredným odporom. V podpovrchovej, zvetranej a rozvoľnenej časti je miestami zreteľný priebeh šmykovej plochy zosuvných zemín, zreteľný je priebeh šmykovej plochy v spodnej časti svahu, overený vrtom JVP-07.

Profil GPF-4

- Je vedený po spádnicí svahu v miernej morfolologickej úvaline, v spodnej časti porušeného potenciálnym zosuvom prúdového tvaru. Z hľadiska geologickej stavby je územie budované prevažne pieskovcovým flyšom račianskej jednotky, s polohami flyšových ílovcov. Tektonicky sú flyšové polohy „vzdvihnuté“ so sklonom plôch vrstevnatosti k JZ 50° – 60° . Takto potvrdená geologická stavba sa v zostavenom modeli prejavuje náznakom sklonu polôh hornín s vysokým odporom (pieskovcové polohy) a polôh s nízkym odporom (ílovcové polohy), tektonicky prepracované ako výsledok násunovej tektoniky. Izolovaná poloha vysokoodporových hornín v pripovrchovej zóne v staničení 400-425 m poukazuje na prítomnosť štrkov riečnej terasy potoka Biela Voda, ktoré boli overené vrtom JVP-29 v intervale 2,5 – 11,3 m p. t.

Profil GPF-5

- Je vedený zhruba kolmo na profil GPF-4 v spodnej časti svahu flyšovej vrchoviny. Zhruba v staničení 225-300 m prechádza transportačnou časťou vyššie uvedeného zosuvu. Výrazná odporová nehomogenita zostaveného modelu jednoznačne potvrdzuje zložitú geologickú stavbu územia a hlavne jeho tektonické porušenie. V zostavenom modeli je jednoznačne možné vyčleniť výrazné odporové minimá hlavne v staničení 250-300 m a 475-500 m, ktoré jednoznačne potvrdzujú priebeh tektonických línií – násunových zón so sklonom k JZ. Vykreslené vysokoodporové polohy poukazujú na prítomnosť polôh lavicovitých až masívnych pieskovcov zlínskeho súvrstvia. Poloha vysokoodporových hornín v staničení 425-475 m prináleží rezíduu terasových štrkov potoka Biela voda, ktoré boli overené vrtom JVP-30 v intervale 2,7 – 9,6 m p. t.

Profil GPF-6

- Je vedený po spádnicí svahu flyšovej vrchoviny naprieč telesom potenciálneho zosuvu a aktívneho zosuvu prúdového tvaru. Striedanie polôh vysokoodporových pieskovcov a nízkooodporových ílovcov dobre odráža geologickú stavbu bystrickej jednotky, kde vidíme výskyt hornín s vyšším odporom v spodnej a vrcholovej časti vrchoviny a v strednej časti je zrejma prevaha ílovcov nad pieskovcom. Práve polohy lavicovitých až masívnych pieskovcov v metrži 000-200 v teréne vytvárajú už vyššie spomenutý morfolologický prah, kde vyššie položená časť má už miernejší priebeh a svahy sú porušené plytkými zosuvmi. Podobne ako

pri predchádzajúcom profile je zrejмый morfologicky strmší reliéf vrcholovej časti s výrazne vyššími odpormi lavicovitých pieskovcov.

Profil GPF-7

- Geofyzikálny profil je vedený paralelne s navrhovaným modrým variantom rýchlostnej cesty v staničení km 8,200-9,200 a je vedený morfologicky členitým územím porušeným niekoľkými potenciálnymi a aktívnymi zosuvmi na okraji flyšovej vrchoviny a aluviálnej nivy potoka Biela voda. Zložitost' geologickej stavby daného úseku sa v plnej miere odráža aj na zostavenom izoohmickom modeli. V úseku metráže 100-325 je zrejмый priebeh pomerne hlboko založených šmykových plôch zosuvov (nízkooporové rozhranie v smere profilu) s rozsutými a rozvolnenými blokmi pieskovca v telese zosuvov (izolované telesá vysokooporových hornín v pripovrchovej zóne). Priebeh nízkooporovej zóny v metráži 225-250 v hlbšej časti masívu odráža priebeh tektonickej línie SV-JZ smeru. Výrazné odporové maximá v pripovrchovej zóne v metráži 350-650 poukazujú na prítomnosť štrkov dnovej výplne okraja aluviálnej nivy Bielej vody v podloží zosunutých zemín, ako to overili vrty JVP-08 a JVP-11. Prítomnosť hornín s nízkymi odpormi v metráži 650-800 odráža prevahu flyšových ílovcov nad pieskovecami okraja bystrickej jednotky a ich tektonické porušenie a rozvolnenie.

Profil GPF-8

- Je vedený po spádnicí svahu flyšovej vrchoviny naprieč telesom potenciálneho zosuvu prúdového tvaru. Striedanie polôh vysokoporových pieskovcov a nízkooporových ílovcov dobre odrážajú geologickú stavbu bystrickej jednotky, kde už prevládajú polohy ílovca nad pieskovecami, resp. sú v rovnakom zastúpení. Zo zostaveného modelu je tiež zrejмый úklon flyšových súvrství „do svahu“, čo potvrdili aj povrchové merania. V metráži 0,0-250 je zrejмый odporové rozhranie zosuvných delúvií a podloží ílovcov, overené vrtmi JVM-09 a JVM-10. V metráži 0,0-050 je potvrdená prítomnosť vysokoporových štrkov dnovej výplne pod zeminami zosuvného delúvia. Priebeh vysokoporových pieskovcov v metráži 250-350 potvrdzuje morfologický terénny „prah“, ako to dokumentuje aj odkryv DB-37. Vyššie odpory hornín v metráži 725-950 poukazujú na výskyt a prevahu pieskovca, čo sa odráža aj na morfológii svahu strmším reliéfom.

Profil GPF-9

- Je vedený po spádnicí svahu potenciálneho zosuvu prúdového tvaru v úzkej morfolologickej úvaline. Výrazná odporová nehomogenita zostaveného modelu znovu potvrdzuje veľmi zložitú geologickú stavbu bradlového pásma. Zonálne striedanie stredne a vysokoodporových charakteristík s polohami s nízkym odporom poukazujú na prítomnosť flyšových sekvencií flyšových pieskovcov a ílovcov bystrickej litofaciálnej „šupiny“, zaklinenej v karbonátových horninách bradlového pásma. Polohy s vyššími odpormi v pripovrchovej zóne svahovej deformácie – zosuvu, poukazujú na prítomnosť „rozsutených“ a „rozvoľnených“ blokov karbonátových hornín v zosuvnom delúviu. Poloha vysokoodporových hornín na začiatku modelu v staničení 0-50 m poukazuje na prítomnosť štrkov dnovej výplne potoka Biela voda, kde tieto boli overené pod zeminami zosuvného delúvia vrtom JVP-16 v intervale 11,0 – 15,4 m p. t.

Profil GPF-10

- Je vedený po spádnicí svahu porušeného plošným, potenciálnym a aktívnym zosuvom. Z hľadiska geologickej stavby územia zostavený izoohmický model potvrdzuje prítomnosť „plastických“ členov bradlového pásma, vyjadrené prítomnosťou nízko odporových charakteristík v staničení 0-575 m svodníckeho súvrstvia (flyš s prevahou vápnitých ílovcov). Izolované polohy stredne odporových charakteristík v pripovrchovej zóne zosuvného svahu môžu odrážať prítomnosť „rozsutených“ a „rozvlečených“ karbonátových hornín svahovým pohybom. Horniny s vysokým odporom vo vrcholovej časti terénu jednoznačne signalizujú prítomnosť „bradiel“ a „šošoviek“ karbonátových hornín v plastickom obale bradlového pásma (kysucká sekvencia).

Profil GPF-11

- Je vedený po spádnicí svahu porušeného – potenciálnym zosuvom prúdového tvaru. Zostavený izoohmický model poukazuje na zložitejšiu geologickú stavbu už bradlového pásma. V pripovrchovej vrstve je možné identifikovať polohy zemín s vyššími odpormi, čo poukazuje na prítomnosť väčšieho podielu úlomkov zvetraného podložia v zosuvnom delúviu. Poloha poloskalných hornín s vysokým odporom v staničení 250-300 m môže signalizovať prítomnosť karbonátových „blokov“ alebo „šošoviek“ v plastickom obale svodníckeho súvrstvia. Namerané vysoké odpory na začiatku rezu v staničení 25-125 m jednoznačne potvrdzujú prítomnosť fluvialných štrkov dnovej výplne a pravdepodobne aj nízkej terasy potoka Biela voda, ktoré boli overené v päte zosuvných svahov severnejšie od daného profilu.

Profil GPF-12

- Je vedený v trase cesty a prechádza vrcholovou časťou reliéfu vrchoviny až pahorkatiny. Zhruba v staničení 200-250 m prechádza telesom potenciálneho zosuvu prúdového tvaru. Zostavený izoohmický model znovu potvrdzuje zložitú a tektonicky prepracovanú geologickú pozíciu flyšových sekvencií s prevahou vápnitých ílovcov svodníckeho súvrstvia (prevažne nízkoodporové charakteristiky horninového prostredia v staničení 0-425 m, kde v staničení km 325-400 m predpokladáme priebeh tektonickej – násunovej línie. Pozícia hornín s vyšším odporom hlavne v staničení 425-575 poukazuje na prítomnosť „bradiel“ a „šošoviek“ karbonátových hornín (čorštýnska sekvencia) v plastických členoch obalových sekvencií. Distribúcia merných odporov v zostavenom modeli naznačuje subvertikálne uloženie hornín s úklonom k J až JV, čo zodpovedá kompresii priestoru v smere na S až SZ.

8 ŤAŽITEĽNOSŤ A VRTATEĽNOSŤ ZEMÍN A HORNÍN

Podľa STN 73 3050 - „Zemné práce“ zeminy ktoré sa na danej lokalite vyskytujú zatriedíme do nasledovných tried ťažiteľnosti:

Kvartérne zeminy

íl štrkovitý F2 (CG)	2. – 3. trieda
íl piesčitý F4 (CS)	2. – 3. trieda
íl so strednou plasticitou F6 (CI).....	3. trieda
íl s nízkou plasticitou F6 (CL)	3. trieda
silt so strednou plasticitou F5 (MI)	3. trieda
íl s vysokou plasticitou F8 (CH)	3. trieda
piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy S3(S-F)	2. – 3. trieda
piesok ílovitý S5 (SC)	3. trieda
štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy G3(G-F)	3. trieda
štrk ílovitý G5(GC)	3. trieda

Paleogénne horniny a zeminy

íl štrkovitý F2, CG.....	2. – 3. trieda
--------------------------	----------------

íl so strednou plasticitou F6 (CI).....	3. trieda
íl s vysokou plasticitou F8 (CH)	3. trieda
navetraný ílovec R6 (CI,CH)	3. a 4. trieda
navetraný ílovec R4-R5.....	4. a 5. trieda
navetraný pieskovec R6/R5	4. trieda
navetraný pieskovec R4-R3	5. a 6. trieda
<i>Mezozoické horniny</i>	
navetrané sliene a slieňovce R6	5. trieda
vápnité sliene R4	5. trieda

Výtateľnosť zemín a hornín (zborník VÚGI Brno,1988)

íl štrkovitý F2 (CG)	I. trieda
íl piesčitý F4 (CS)	I. trieda
íl so strednou plasticitou F6 (CI).....	I. trieda
íl s nízkou plasticitou F6 (CL)	I. trieda
silt so strednou plasticitou F5 (MI)	I. trieda
íl s vysokou plasticitou F8 (CH)	I. trieda
piesok s prímесou jemnozrnej zeminy S3(S-F)	I. trieda
piesok ílovitý S5 (SC)	I. trieda
štrk s prímесou jemnozrnej zeminy G3(G-F)	II. trieda
štrk s prímесou jemnozrnej zeminy G3(G-F+Cb)	III. trieda
štrk ílovitý G5(GC)	II. trieda
štrk ílovitý G5(GC+Cb)	III. trieda

Paleogénne horniny a zeminy

íl štrkovitý F2, CG.....	I. trieda
íl so strednou plasticitou F6 (CI).....	I. trieda
íl s vysokou plasticitou F8 (CH)	I. trieda

navetraný ílovec R6 (CI,CH)	II. trieda
navetraný ílovec R4-R5.....	II.-III. trieda
navetraný pieskovec R6/R5	II. -III. trieda
navetraný pieskovec R4	III. trieda
<i>Mezozoické horniny</i>	
navetrané sliene a slietovce R6	II.. trieda
vápnnité sliene R4	III. trieda

9 ZÁVERY A ODPORÚČANIA

Predkladaná záverečná správa podáva výsledky inžinierskogeologického prieskumu štúdie realizovateľnosti posudzovaných variantov rýchlostnej cesty R6 štátna hranica SR/ČR – Púchov. Pri hodnotení inžinierskogeologických, hydrogeologických a stabilitných pomerov v trase navrhovaného červeného a modrého variantu rýchlostnej cesty, boli využité a zhodnotené všetky výsledky a poznatky z realizovaných prieskumných prác, ako aj výsledky predchádzajúcich etáp prieskumu pre jednotlivé úseky navrhovanej rýchlostnej cesty. V rámci archívneho spracovania bolo prevzatých 149 archívnych vrtov. V rámci terénneho mapovania bolo zdokumentovaných 77 významných odkryvov.

Na základe overených inžinierskogeologických, hydrogeologických a stabilitných pomerov je možné konštatovať, že oba navrhované varianty rýchlostnej cesty sú vedené v území so zložitou geologicko-tektonickou stavbou a na mnohých miestach prechádzajú nestabilným územím potenciálnych a aktívnych zosuvov.

V úvodných kapitolách je podaná stručná charakteristika geologickej stavby územia, jeho geomorfologické, klimatické a hydrologické pomery.

Rozsah projektovaných vrtných technických prác vychádzal z požiadaviek objednávateľa a bol konzultovaný a odsúhlasený hlavných inžinierom projektu a zástupcom obstarávateľa. Z projektovaného počtu 30 ks prieskumných inžinierskogeologických vrtov sa realizovalo 30 vrtov s celkovou metrážou 540 bm. Polohopisné a výškopisné vytýčenie a zameranie prieskumných diel bolo vykonávané prístrojom Leica GPS 900 CS.

Rozsah vzorkovacích a laboratórnych prác bol vykonaný v rozsahu projektovaných prác.

Úlohou geofyzikálneho prieskumu bolo vysledovať geologické podložie v priečných profiloch zosuvných svahov a v trase navrhovaných variantov rýchlostnej cesty R6. Geofyzikálne

merania na profiloch zosuvnými svahmi a v trase cesty boli riešené metódou odporovej tomografie. Merané profily sú odporovo výrazne nehomogénne a poukazujú na veľmi zložitú geologicko-tektonickú stavbu jednotlivých vyčlenených jednotiek bradlového pásma a pribradlového paleogénu a jednotiek vonkajšieho flyšového pásma. V zostavených odporových profiloch sú dobre identifikovateľné násunové línie, zlomové línie a línie litologických hraníc, veľmi dobre je identifikovateľná pripovrchová zóna zvetrávania a rozvoľnenia so svahovými deformáciami typu zosuvov.

Hodnotené trasy variantných riešení navrhovanej rýchlostnej cesty R6 prechádzajú viacerými geologicko-tektonickými jednotkami, ktoré sa od seba často výrazne odlišujú. Podložie v území jednotlivých uvažovaných variantných riešení stavby je tvorené prevažne povrchovými kvartérnymi útvarmi – deluviálnymi, fluviálnymi (aluviálnymi a terasovými) a proluviálnymi sedimentmi. Pod nimi vystupujú mezozoické a paleogénne horniny bradlového pásma a vonkajšieho magurského flyšového pásma.

Na základe výsledkov realizovaných technických prác, inžinierskogeologického mapovania a archívnej excerptie starších prieskumných prác bola zostavená účelová mapa inžinierskogeologickej rajonizácie v mierke 1:10 000 (príloha č. 2.1 až 2.3), kde boli v trase navrhovaných variantov rýchlostnej cesty vyčlenené inžinierskogeologické rajóny pokryvných kvartérnych sedimentov a hornín predkvartérneho podkladu. Účelová mapa je doplnená pozdĺžnymi profilmi červeného a modrého variantu rýchlostnej cesty v mierke 1:10 000/1 000 (príloha č. 3.1 až 3.4).

Pri posudzovaní vhodnosti územia pre navrhovaný červený a modrý variant rýchlostnej cesty R6 sme použili kvalitatívne hodnotenie prírodných pomerov a tiež semikvantitatívne hodnotenie.

Pri posudzovaní seizmického rizika konštatujeme, že posudzované trasy červeného a modrého variantu rýchlostnej cesty R6 ležia v zdrojovej oblasti s rovnakým seizmickým rizikom, a preto je možné ich posudzovať z hľadiska seizmicity na rovnakej úrovni.

Na základe vyššie uvedených skutočností a záverov z posudzovania vhodnosti územia pre vedenie navrhovanej trasy rýchlostnej cesty R6 štátna hranica SR/ČR - Púchov, ako vhodnejším variantom hodnotíme červený variant.

Návrh opatrení a odporúčaní pre červený variant

Km 0,000-2,480

Začiatok navrhovaného úseku cesty prechádza vo vrcholovej časti flyšovej vrchoviny členitým reliéfom, kde priečne pretína úzke chrbty a úzke dolinky zhruba S-J smeru, ktoré prebiehajú skoro kolmo na hlavný smer príkrovovej – násunovej línie zhruba V-Z smeru. Na geologickej stavbe sa podieľajú flyšové sekvencie zlínskeho súvrstvia račianskej jednotky s výraznou prevahou pieskovca nad polohami doskovitých, miestami až bridličnatých ílovcov. Flyšové súvrstvia sú tektonicky „vzdvihnuté“ s priebehom plôch vrstevnatosti zhruba V-Z a s úklonom 50° – 70° na J.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- tektonická predispozícia flyšových súvrství, - tektonické porušenie masívu hlavne v smere S-J, - nepriaznivý sklon vrstevnatosti ľavej strany zárezov, - priesaky podzemnej vody v hlbokých zárezoch, - zamokrená päta svahu priečných údolí,	- v prípade priesakov subhorizontálne odvodňovacie vrty v hlbokých zárezoch, - odvodnenie päty svahov, - monitoring stability hlbokých zárezov, - potreba overiť základové pomery hlavne mostných objektov, - v ďalšej etape prieskumu potreba vrtov s dvojitou jadrovkou (WL vrty),

Km 2,480 – 4,990

Rýchlostná cesta sa tesne približuje k železničnej trati, s ktorou zhruba paralelne prebieha v celom hodnotenom úseku. Trasa priečne pretína niekoľko výrazných chrbtov flyšovej vrchoviny zhruba S-J smeru a niekoľko hlboko zarezaných erózných údolí a dolínok. Na svahoch flyšovej vrchoviny bol zaregistrovaný jeden menší plošný, potenciálny zosuv, ten však do trasy nezasahuje.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- tektonická predispozícia flyšových súvrství, - tektonické porušenie masívu hlavne v smere S-J, - nepriaznivý sklon vrstevnatosti ľavej strany zárezov, - priesaky podzemnej vody v hlbokých zárezoch, - zamokrená päta svahu priečných údolí,	- v prípade priesakov subhorizontálne odvodňovacie vrty v hlbokých zárezoch, - odvodnenie päty svahov, - monitoring stability hlbokých zárezov, - potreba overiť základové pomery hlavne mostných objektov, - v ďalšej etape prieskumu potreba vrtov s dvojitou jadrovkou (WL vrty),

Km 4,990-6,390

Trasa rýchlostnej cesty prechádza hlboko zarezanými údoliami a morfológickými chrbtami SSV-JJZ smeru. Svahy flyšovej vrchoviny sú po stranách údolia porušené plošnými, potenciálnymi zosuvmi s predpokladanou hĺbkou šmykových plôch 4,0 – 6,0 m p. t. Vo vrcholovej časti terénu sa realizoval prieskumný vrt JVP-27, ktorý pod povrchovou vrstvou deluviálnych sedimentov (overené do hĺbky 1,6 m p. t.) overil polohy sivých, tenko vrstevnatých až bridličnatých

siltovcov (kalovcov). Flyšové súvrstvie je tektonicky silne porušené a deformované, plochy vrstevnatosti vo vrtnom jadre boli vo vertikálnej až subvertikálnej pozícii. Typickým znakom sú tektonicky vyhladené plochy – tektonické zrkadlá.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- svahy flyšovej vrchoviny porušené plošnými, potenciálnymi zosuvmi, - tektonická predispozícia flyšových súvrství, - nepriaznivý sklon vrstevnatosti ľavej strany zárezov, - silne zamokrené päty svahov s priesakmi a vývermi podzemnej vody,	- overiť IG pomery potenciálnych zosuvov s výpočtom stability, - overiť základové pomery hlavne mostných objektov, - dôkladné odvodnenie zamokrených miest, - monitoring svahov potenciálnych zosuvov a hlbokých zárezov, - v ďalšej etape prieskumu potreba vrtovej s dvojistou jadrovkou (WL vrty),

Km 6,390 – 7,360

Trasa rýchlostnej cesty preklenuje široké údolie na sútoku potokov Dešnianka a Biela voda, prechádza ponad železničnú trať, cestu I. a III. triedy a na konci úseku prechádza do ľavostranných svahov doliny Bielej vody. Trasa rýchlostnej cesty je vedená v násype a mostnom objekte, pričom výška násypu na konci úseku dosahuje až 17,0 m.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- nehomogénne základové pomery prolúviálnych a fluviálnych sedimentov, - priesaky podzemnej vody a zamokrené miesta hlavne v päte svahov, - tektonicky drvené zóny flyšového podložia na križovaní tektonických línií,	- overiť základové pomery mostných objektov a násypov, - navrhnúť opatrenia na úpravu, resp. výmenu podložia vysokého násypu, - monitoring stability vysokého násypu a monitoring podzemnej vody v aluviálnej nive

Km 7,360-8,430

Trasa navrhovaného červeného variantu prechádza v spodnej časti svahu flyšovej vrchoviny, prechádza telesom dvoch plošných zosuvov a preklenuje miernu úvalinu s menším povrchovým tokom. Na začiatku úseku za mostným objektom prechádza trasa do menšieho plošného, aktívneho zosuvu na strmo uklonenom svahu nad nivou potoka Biela voda (opustený židovský cintorín), zhruba v km 7,700-7,800 pretína trasa akumuláciu časť potenciálneho zosuvu prúdového tvaru. Zeminý plytký zosuvný delúvia boli overené do hĺbky 2,5 – 3,6 m p. t. Vo vrte JVP-29 boli v intervale 2,5 – 11,3 m p. t. overené fluviálne ílovité a piesčité štrky riečnej terasy (stredná terasa – ris). Paleogénne podložie je zastúpené zvetranými a navetranými flyšovými ílovcami a pieskovcami triedy R6, R5/R4 a R3.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
-----------------	----------------

- do trasy cesty zasahuje plošný aktívny a potenciálny zosuv, - silne zamokrená päta svahu, - poloha fluviálnych – terasových štrkov v hlbokom záreze, - nepriaznivý sklon vrstevnatosti na ľavej strane hlbokého zárezu,	- prieskum aktívneho zosuvu na začiatku a potenciálneho zosuvu na konci úseku, - odvodnenie terasových štrkov subhorizontálnymi vrtmi, - návrh stabilizačných opatrení hlbokého zárezu (nehomogénne svahy), - monitoring zosuvov a hlbokého zárezu,
--	--

Km 8,430 – 8,830

Rýchlostná cesta mostným objektom preklenujúcim potok Biela voda a cestu I. triedy prechádza znovu na pravostrannú časť údolia Bielej vody. V začiatku úseku trasa zasahuje do akumulačnej časti menšieho, plošného, potenciálneho zosuvu, okrajom zasahuje aj do miestneho cintorína. Ostatná časť trasy prechádza úzkou aluviálnou nivou s akumuláciou holocénnych náplavov.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- nehomogénne základové pomery proluviálnych a fluviálnych sedimentov, - priesaky podzemnej vody a zamokrené miesta hlavne v päte svahov, - tektonicky drvené zóny flyšového podložia na križovaní tektonických línií,	- overiť základové pomery mostných objektov a násypov, - navrhnuť opatrenia na úpravu, resp. výmenu podložia vysokého násypu,

Km 8,830-9,440

Trasa je vedená v päte svahu, porušeného niekoľkými potenciálnymi a aktívnymi zosuvmi prúdového tvaru. Odlučné hrany zosuvov zasahujú hlboko do flyšového masívu, ich vypuklé čelá zasahujú až na okraj aluviálnej nivy a čiastočne ju aj prekrývajú. Procesmi zosúvania sú postihnuté predovšetkým drvené polohy flyšových ílovcov a pieskovcov v priečných terénnych úvalinách a dolinkách SV-JZ smeru, ako odozva tektonického porušenia silne porušenej a deformovanej zóny „pribradlového“ paleogénu.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty sa dotýka akumulačnej časti potenciálnych a aktívnych zosuvov prúdového tvaru, - výrazné priesaky podzemnej vody v akumulačných častiach zosuvov, - silne zamokrená päta svahu v celom úseku, - málo únosné a silne stlačiteľné zeminy v podloží vysokého násypu,	- overiť základové pomery v podloží vysokého násypu, - overiť priebeh šmykových plôch a aktivitu zosuvov v celom úseku, - navrhnuť monitoring stability násypu a zosuvov, - navrhnuť opatrenia na úpravu, resp. výmenu podložia násypu,

Km 9,440 – 9,795

Rýchlostná cesta je vedená miernou morfológickou vyvýšeninou okraja flyšovej hornatiny a vrchoviny, kde na konci úseku sa na tektonickej línii – násunovej ploche tektonicky stýka flyšové súvrstvie bystrickej jednotky (bystrické vrstvy zlínskeho súvrstvia) s „mäkkými a plastickými“ členmi bradlového pásma, zastúpené zubáckym a javorinským príkrovom (lopenické súvrstvie). V krátkom úseku rýchlostná cesta pretína nevýraznú akumuláciu aktívneho, prúdového zosuvu.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty vedená akumuláčnou časťou aktívneho zosuvu, - silne zamokrená päta svahu flyšovej vrchoviny, - tektonicky silne porušené flyšové súvrstvia násunovej plochy,	- overiť hĺbku šmykovej plochy a aktivitu zosuvu, - návrh monitoringu v zosuvnom svahu, - odvodnenie päty svahu,

Km 9,795 – 10,910

Rýchlostná cesta preklenuje údolie potoka Klecenec, pričom už celý úsek cesty pretína svahy vrchoviny, kde na geologickej stavbe sa podieľajú horniny bradlového pásma, resp. flyšové horniny bielokarpatských príkrovov. Protiľahlé svahy údolia sú postihnuté svahovými pohybmi typu zosúvania, na ľavej strane ide o potenciálny zosuv prúdového tvaru, na pravej strane údolia o plošný, potenciálny zosuv. Morfológické vyvýšeniny a mierne pahorky tvoria „tvrdé“ členy, typické bradlá – jurské a spodnokriedové karbonátové šošovky, zastúpené kysuckou sekvenciou.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty vedená v telese potenciálnych plošných a prúdových zosuvov, - časté striedanie „mäkkých a plastických“ hornín s „tvrdými“ skalnými bradlami, - časté priesaky podzemnej vody hlavne v päte svahov,	- overiť hĺbku šmykových plôch potenciálnych zosuvov, - overiť základové pomery mostných objektov, - monitoring svahových pohybov a režimové pozorovania,

Km 10,910 – 11,500

Trasa rýchlostnej cesty pretína vrstevné sekvencie bradlového pásma s pokryvom deluviálnych sedimentov na mierne uklonenom svahu do doliny Biela voda. Povrchové prejavy plošného, stabilizovaného zosuvu pod osou cesty sú čiastočne premodelované poľnohospodárskou činnosťou. Predkvartérne podložie zastupujú pravdepodobne „mäkké a plastické“ členy bradlového obalu – lopenické súvrstvie. Existenciu pevných, vápencových šupín a šošoviek však v území vylúčiť nemôžeme.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty vedená v v hlbokom záreze, - časté striedanie „mäkkých a plastických“ hornín s „tvrdými“ skalnými bradlami, - časté priesaky podzemnej vody hlavne v päte svahov,	- overiť základové pomery hlbokého zárezu, - monitoring stability zárezu a režimové pozorovania,

Km 11,500 – 12,255

Trasa rýchlostnej cesty prechádza len mierne vypuklým a vyklenutým povrchom transportačnej a akumulačnej časti potenciálneho zosuvu prúdového tvaru, pretína miernu úvalinovú dolinku s menším povrchovým tokom a prechádza do miernej morfolologickej vyvýšeniny bradlového pásma. Zhruba v km 12,000 sa trasa dotýka s neriadenou – „divokou“ skládkou komunálneho odpadu, navezeného v dĺžke cca 120 – 150 m (paralelne s potokom) a odhadovanej hrúbky 3,0 – 5,0 m. Skládky v súčasnosti nie je rekultivovaná.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty vedená v telese potenciálnych prúdových zosuvov, - striedanie „mäkkých a plastických“ hornín s „tvrdými“ skalnými bradlami, - časté priesaky podzemnej vody hlavne v päte svahov, - neriadená, „divoká“ skládka komunálneho odpadu do hrúbky 3,0 – 5,0 m,	- overiť hĺbku šmykových plôch potenciálnych zosuvov, - overiť základové pomery mostného objektu, - monitoring svahových pohybov a režimové pozorovania, - likvidácia skládky odpadu a rekultivácia územia,

Km 12,255 – 12,745

V úseku rýchlostná cesta prechádza telesom aktívnych a potenciálnych zosuvov prúdového tvaru. Na geologickej stavbe predkvartérneho podložia sa podieľa tektonická šupina, zakorenená v polohe súvrstvia obalových sekvencií a izolovaných bradiel bradlového pásma. Ide o polohu flyšových ílovcov a pieskovcov bystrickej tektonickej jednotky – bystrické vrstvy zlínskeho súvrstvia. Prejavy zosúvania sú v teréne veľmi dobre badateľné a zreteľné, zosuvy majú veľmi dobre zachované odlučné časti, akumulačné časti sú zvlnené a nerovné, čelo výrazne vypuklé a vyklenuté. V odlučných častiach zosuvov sú časté vývery podzemnej vody a zamokrené miesta. V päte svahu v celom úseku sú časté priesaky podzemnej vody a zamokrené miesta.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty vedená v telese aktívnych a potenciálnych, prúdových zosuvov, - litologické striedanie flyšových ílovcov a pieskovcov bystrickej jednotky, - časté priesaky podzemnej vody v odlučných častiach zosuvov a v päte svahov,	- overiť hĺbku šmykových plôch aktívnych potenciálnych zosuvov, - overiť základové pomery mostného objektu, - monitoring svahových pohybov a režimové pozorovania, - prehodnotiť situovanie križovatky

- situovanie križovatky „Mestečko“ do zosuvného svahu aktívneho zosuvu,	„Mestečko“ v zosuvnom území,
---	------------------------------

Km 12,745 – 15,100

Trasa rýchlostnej cesty je vedená vo vyššie položenej časti už pahorkatinného reliéfu, pričom prechádza telesom, resp. sa dotýka odlučnej hrany, niekoľkých plošne rozsiahlych, potenciálnych a aktívnych zosuvov. Ich výskyt a overené hĺbky šmykových plôch sú odrazom geologickej stavby predkvartérneho podložia, keď trasa cesty prechádza znovu „mäkšími a plastickými“ obalovými členmi bradlového pásma, a polohy „tvrdších a odolnejších“ šošoviek a bradiel prevažne vápencov vystupujú vo vrcholovej časti terénu, ako to bolo potvrdené v realizovaných geofyzikálnych profiloch.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty vedená v telese aktívnych a potenciálnych, plošných zosuvov, - striedanie „mäkkých a plastických“ hornín s „tvrdými“ skalnými bradlami, - časté priesaky podzemnej vody v odlučných častiach zosuvov a v päte svahov,	- overiť hĺbku šmykových plôch aktívnych a potenciálnych zosuvov, - overiť základové pomery mostných objektov, - monitoring svahových pohybov a režimové pozorovania, - navrhnúť situovanie prieskumných vrtov do niekoľkých priečných profilov zosuvných svahov, - subhorizontálne odvodňovacie vrty v hlbokých zárezoch,

Km 15,100 – 15,590

Rýchlostná cesta prechádza z miernej pahorkatiny miernym klesaním k aluviálnej nive potoka Biela voda, pričom prechádza výraznou tektonickou hranicou – násunovou plochou, ktorá oddeľuje severnejšie položené bielokarpatské príkrovy (zubácky a javorinský príkrov) od južnejších sekvencií bradlového pásma, ktoré zastupujú tak „mäkšie a plastické“ členy ako aj „pevné a odolné“ členy bradlového pásma. Trasa rýchlostnej cesty prechádza telesom plošného, potenciálneho zosuvu a pretína menšie, priečne údolie, ktoré preklenuje mostným objektom.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty vedená v telese potenciálnych, plošných zosuvov, - striedanie „mäkkých a plastických“ hornín s „tvrdými“ skalnými bradlami, - častá zmena geotechnických parametrov zemín a hornín v dôsledku litologických zmien podložia, - časté priesaky podzemnej vody hlavne v päte svahov,	- overiť hĺbku šmykových plôch aktívnych a potenciálnych zosuvov, - overiť základové pomery mostného objektu, - monitoring svahových pohybov a režimové pozorovania, - dopĺňajúce geofyzikálne merania priečne na trasu cesty, - subhorizontálne odvodňovacie vrty v hlbokých zárezoch,

Km 15,590 – 16,230

Trasa rýchlostnej cesty prechádza miernou morfológickou úvalinou a pokračuje do strmšie ukloneného svahu morfológickej vyvýšeniny, kde na povrch vystupujú karbonátové horniny bradla. Následne trasa paralelne kopíruje trasu železnice a veľmi miernym oblúkom je smerovaná do aluviálnej nivy Bielej vody. Päta svahu flyšovej pahorkatiny je zamokrená s priesakmi podzemnej vody.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- striedanie „mäkkých a plastických“ hornín s „tvrdými“ skalnými bradlami, - častá zmena geotechnických parametrov zemín a hornín v dôsledku litologických zmien podložia, - časté priesaky podzemnej vody hlavne v päte svahov,	- overiť základové pomery mostného objektu, - návrh odvodnenia päty svahu drenážnymi rebrami,

Km 16,230 – 17,215

Trasa prechádza aluviálnou nivou Bielej vody, preklenuje potok a cestu I. triedy a prechádza na ľavostrannú časť doliny. Podľa archívnych údajov boli v aluviálnej nive Bielej vody overené akumulácie štrkov dnovej výplne do 10,0 m p. t. Predkvartérne podložie reprezentujú zvetrané polohy slieňov a slieňovcov bradlového pásma.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- sadanie vysokých násypov na málo únosných zeminách povodňových sedimentov, - nehomogénne podložie mostných objektov, - riziko znečistenia podzemných vôd,	- overiť základové pomery mostného objektu a podložia násypov, - overiť hĺbku hladiny podzemnej vody aluviálnej nivy s návrhom monitoringu a režimových pozorovaní,

Km 17,215 – 18,014

Rýchlostná cesta vedená v päte pravostranného svahu, na rozhraní okraja aluviálnej nivy a svahových – deluviálnych sedimentov. Prechádza telesom menšieho holocénného proluviálneho kužľa a akumulácnou časťou menšieho plošného, potenciálneho zosuvu. V okrajovej časti aluviálnej nivy je možné očakávať aj prekrytie štrkov dnovej výplne svahovými hlinami, čo potvrdzujú aj niektoré archívne vrty v okrajovej časti.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- nehomogénne základové pomery okraja aluviálnej nivy, - sadanie vysokého násypu na súdržných zeminách okraja aluviálnej nivy, - možné priesaky podzemnej vody v päte svahu,	- overiť základové pomery mostného objektu a podložia násypov, - overiť hĺbku hladiny podzemnej vody, - overiť priebeh šmykovej plochy potenciálneho zosuvu,

	- návrh monitoringu,
--	----------------------

Km 18,014 – 23,250

Trasa navrhovaného červeného variantu vedená v zastavanom území širokej aluviálnej nivy rieky Váh. Mostným objektom zhruba v km 18,900-19,200 preklenuje rieku Váh a pokračuje na jej ľavobrežnej časti až po koniec úseku.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- nehomogénne základové pomery aluviálnej nivy s povrchovou vrstvou povodňových sedimentov, - sadanie vysokého násypu na súdržných zeminách aluviálnej nivy, - antropogénne vplyvy(možné navážky a nekonsolidované zeminy v trase cesty),	- overiť základové pomery mostného objektu a podložia násypov, - overiť možné navážky v trase cesty, - overiť hĺbku hladiny podzemnej vody, - návrh monitoringu hladiny podzemnej vody a jej kvality,

Návrh opatrení a odporúčania pre modrý variant

Km 0,000-2,297

Začiatok navrhovaného úseku modrého variantu rýchlostnej cesty R6 prechádza vo vrcholovej časti flyšovej vrchoviny členitým reliéfom, kde priečne pretína úzke chrbty a úzke dolinky zhruba S-J smeru, ktoré prebiehajú skoro kolmo na hlavný smer príkrovovej – násunovej línie zhruba V-Z smeru. Flyšové súvrstvia sú tektonicky „vzdvihnuté“ s priebehom plôch vrstevnatosti zhruba V-Z a s úklonom 50° – 70° na J. Svahové deformácie vymapované na svahoch flyšovej vrchoviny do trasy cesty nezasahujú.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- tektonická predispozícia flyšových súvrství, - tektonické porušenie masívu hlavne v smere S-J, - nepriaznivý sklon vrstevnatosti ľavej strany zárezov, - priesaky podzemnej vody v hlbokých zárezoch, - zamokrená päta svahu priečných údolí,	- v prípade priesakov subhorizontálne odvodňovacie vrty v hlbokých zárezoch, - odvodnenie päty svahov, - monitoring stability hlbokých zárezov, - potreba overiť základové pomery hlavne mostných objektov, - v ďalšej etape prieskumu potreba vrtov s dvojitou jadrovkou (WL vrty), - uvažovať so šikmými vrtmi na overenie pravej hrúbky flyšových súvrství,

Km 2,297 – 4,341

Rýchlostná cesta prechádza vo vyššie položenej časti flyšovej vrchoviny a pretína niekoľko priečných chrbtov a hlboko založených dolín, ktoré kopírujú priebeh zlomových línií SSV-JJZ

smeru. Vo vrcholových častiach na povrch vystupujú flyšové sekvencie zlínskeho súvrstvia račianskej jednotky s výraznou prevahou pieskovca nad polohami doskovitých, miestami až bridličnatých ílovcov. V nižšie položených častiach svahov a na ich päte sú flyšové súvrstvia prekryté deluviálnymi sedimentmi – súdržnými zeminami hrúbky 2,0 – 5,0 m. Svahové deformácie vymapované na svahoch flyšovej vrchoviny do trasy cesty nezasahujú.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- tektonická predispozícia flyšových súvrství, - tektonické porušenie masívu hlavne v smere S-J, - nepriaznivý sklon vrstevnatosti ľavej strany zárezov, - priesaky podzemnej vody v hlbokých zárezoch, - zamokrená päta svahu priečných údolí,	- v prípade priesakov subhorizontálne odvodňovacie vrty v hlbokých zárezoch, - odvodnenie päty svahov, - monitoring stability hlbokých zárezov, - potreba overiť základové pomery hlavne mostných objektov, - v ďalšej etape prieskumu potreba vrto v dvojitou jadrovkou (WL vrty),

Km 4,341-5,056

Rýchlostná cesta R6 pretína členitejší reliéf flyšovej vrchoviny s priebehom hlbšie založených doliniek a prechádza plošným, potenciálnym zosuvom s odhadovanou hĺbkou priebehu šmykovej plochy 5,0 – 7,0 m p. t. Na svahoch flyšovej hornatiny predpokladáme výskyt súdržných zemín deluviálnych sedimentov do hrúbky 3,0 – 4,0 m, v päte svahov do 4,0 – 6,0 m, s premenlivým percentuálnym podielom úlomkov zvetraného podložia. Flyšové súvrstvia sú tektonicky „vzdvihnuté“ s priebehom plôch vrstevnatosti zhruba V-Z a s úklonom 40° – 60° na J.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- svahy flyšovej vrchoviny porušené plošnými, potenciálnymi zosuvmi, - tektonická predispozícia flyšových súvrství, - nepriaznivý sklon vrstevnatosti ľavej strany zárezov, - silne zamokrené päty svahov s priesakmi a vývermi podzemnej vody, - členitý reliéf morfológických doliniek a úvalín,	- overiť IG pomery potenciálnych zosuvov s výpočtom stability, - overiť základové pomery hlavne mostných objektov, - dôkladné odvodnenie zamokrených miest, - monitoring svahov potenciálnych zosuvov a hlbokých zárezov, - v ďalšej etape prieskumu potreba vrto v dvojitou jadrovkou (WL vrty),

Km 5,056-6,606

V danom úseku sa trasa rýchlostnej cesty miernym oblúkom stáča do doliny potoka Biela voda, pričom prechádza vo vyššej časti terénu vrcholové časti vrchoviny a pretína hlboko zarezané doliny bezmenných potokov. Trasa pretína plošné, potenciálne zosuvy na svahoch flyšovej vrchoviny. Svahy flyšovej vrchoviny sú prekryté súdržnými zeminami deluviálnych sedimentov, pričom vo vrcholových častiach predpokladáme ich hrúbku len do 1,5 – 2,0 m p. t., v spodných

častiach je možné očakávať hrúbky do 4,0 – 5,0 m p. t. Spodné časti svahov – úvaliny a úvalinové dolinky sú zamokrené, miestami s rozptýlenými priesakmi podzemnej vody.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- svahy flyšovej vrchoviny porušené plošnými, potenciálnymi zosuvmi, - tektonická predispozícia flyšových súvrství, - nepriaznivý sklon vrstevnatosti ľavej strany zárezov, - silne zamokrené päty svahov s priesakmi a vývermi podzemnej vody,	- overiť IG pomery potenciálnych zosuvov s výpočtom stability, - overiť základové pomery hlavne mostných objektov, - dôkladné odvodnenie zamokrených miest, - monitoring svahov potenciálnych zosuvov a hlbokých zárezov, - v ďalšej etape prieskumu potreba vrtov s dvojitou jadrovkou (WL vrty),

Km 6,606-6,900

Rýchlostná cesta pretína teleso plošného, potenciálneho zosuvu a v zhruba jeho strednej časti aktívny zosuv prúdového tvaru. V hornej časti svahu prechádza výrazná tektonická – násunová línia, medzi bystrickou tektonickou jednotkou a račianskou tektonickou jednotkou. Aktívny zosuv v strednej časti porušeného svahu je viazaný na pravdepodobný priebeh zlomovej línie smeru SV-JZ. Aktívny zosuv bol overený tromi prieskumnými vrtmi, šmyková plocha bola overená v hĺbke 4,3 – 8,0 m p. t. Výpočet stability svahu potvrdil aktívny pohyb na šmykovej ploche zosuvu.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- do trasy cesty zasahuje plošný aktívny a potenciálny zosuv, - zamokrené terénne depresie v telese zosuvu, - silne zamokrená päta svahu, - priesaky podzemnej vody a pramene v telese zosuvu, - strmý a ťažko prístupný svah flyšovej vrchoviny,	- prieskum aktívneho a potenciálneho zosuvu, - odvodnenie flyšových súvrství subhorizontálnymi vrtmi, - návrh stabilizačných opatrení násypu, - monitoring aktivity zosuvov a režimové merania zmien hladiny podzemnej vody, - overiť úložné pomery flyšových súvrství kopanými sondami,

Km 6,900-8,250

Trasa rýchlostnej cesty je vedená na strmom svahu flyšovej hornatiny, nad potokom Biela voda. Úsek prechádza výraznou tektonickou – násunovou líniou, vymedzujúcou bystrickú a račiansku tektonickú jednotku. Po svahoch morfolologickej úvaliny vystupujú deluviálne sedimenty charakteru hlinito-úlomkovitých až kamenitých sutí. Prevažná časť je vedená v úseku, kde flyšové sekvencie bystrickej jednotky – bystrické ílovce a glaukonitové pieskovce vystupujú až na povrch terénu a tvoria strmý svah, miestami porušený hlbšie založenými eróznymi ryhami.

Priebeh plôch vrstevnatosti flyšových súvrství je SV-JZ so sklonom 45° na JZ (vrstvy upadajú do svahu).

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- nehomogénne základové pomery flyšových pieskovcov a ílovcov, - tektonicky drivené zóny flyšového podložia na tektonických líniách, - extrémne strmé svahy nad aluviálnou nivou potoka, - potenciálny a aktívny zosuv na svahu nad trasou cesty,	- overiť úložné pomery flyšových súvrství kopanými sondami, - overiť plošný rozsah a aktivitu zosuvov nad trasou cesty, - odvodnenie flyšových súvrství subhorizontálnymi vrtmi, - vybudovanie prístupových ciest do strmého a ťažko prístupného svahu,

Km 8,250-8,900

Trasa rýchlostnej cesty prechádza svahmi flyšovej vrchoviny, ktoré sú intenzívne porušené potenciálnymi a aktívnymi zosuvmi prúdové tvaru. Odlučné hrany zosuvov zasahujú hlboko do flyšového masívu, ich vypuklé čelá zasahujú až na okraj aluviálnej nivy a čiastočne ju aj prekrývajú. Procesmi zosúvania sú postihnuté predovšetkým drivené polohy flyšových ílovcov a pieskovcov v priečných terénnych úvalinách a dolinkách SV-JZ smeru, ako odozva tektonického porušenia silne porušenej a deformovanej zóny „pribradlového“ paleogénu.

Prieskumný vrt JVP-08 overil zeminy a poloskalné horniny zosuvného delúvia až do hĺbky 11,9 m p. t., pričom i intervale 11,9 – 15,0 m boli vrtom overené fluviálne akumulácie štrkov dnovej výplne potoka Biela voda. Prieskumné vrty s označením JVP-09 až JVP-11 v profile zosuvného svahu overili zeminy zosuvného delúvia do hĺbky 4,7 – 6,7 m p. t. Prieskumným vrtom JVP-11 boli v intervale 4,8 – 8,9 m p. t. overené polohy fluviálnych štrkov dnovej výplne potoka Biela voda.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty prechádza potenciálnymi a aktívnymi zosuvmi prúdového tvaru, - výrazné priesaky podzemnej vody v akumulčných častiach zosuvov, - silne zamokrená päta svahu v celom úseku, - nehomogénne zeminy v zosuvnom delúviu, - tektonicky drivené zóny flyšového podložia na tektonických líniách,	- overiť priebeh šmykových plôch a aktivitu zosuvov v celom úseku, - navrhnuť monitoring svahových pohybov a režimové merania, - navrhnuť opatrenia na úpravu, resp. výmenu podložia násypu, - odvodnenie flyšových súvrství subhorizontálnymi vrtmi a priečnymi rebrami, - vybudovanie prístupových ciest do strmého a ťažko prístupného svahu,

V km 8,900-15,200 je trasa navrhovaného modrého variantu rýchlostnej cesty vedená zhodne s trasou navrhovaného červeného variantu v km 9,795-16,230. Návrh odporúčaní a opatrení je zhodný ako pre červený variant.

Km 15,200-17,200

Rýchlostná cesta prekonáva miernu morfológickú vyvýšeninu (bradlo) a pokračuje v spodnej časti svahu ukloneného do aluviálnej nivy Bieleho potoka, kde v päte svahu v nízkom a stredne vysokom násype pokračuje súbežne so železničnou traťou až po morfológickú vyvýšeninu na konci úseku. V danom úseku rýchlostná cesta prechádza akumulácnou časťou niekoľkých plošných, potenciálnych zosuvov, resp. územím s výskytom deluviálnych sedimentov do predpokladanej hrúbky 5,0 – 7,0 m p. t. Projektované prieskumné vrtý sa pre nedostupnosť terénu (nízke podjazdy na železnici) nedali zrealizovať a boli presunuté na iné miesto.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty vedená akumulácnou časťou potenciálnych zosuvov, - silne zamokrená päta svahu flyšovej vrchoviny, - tektonicky silne porušené flyšové súvrstvia násunovej plochy, - nehomogénne podložie „plastických“ obalových jednotiek bradlového pásma,	- overiť hĺbku šmykových plôch potenciálnych zosuvov, - návrh monitoringu v zosuvnom svahu, - odvodnenie päty svahu s odvedením vody do recipienta, - overenie podložia násypu, prípadne jeho výmena, - vybudovanie prístupovej cesty pre realizáciu IGP,

Km 17,200-17,700

Rýchlostná cesta v hlbokom záreze preklenuje morfológickú vyvýšeninu a prechádza do širokej aluviálnej nivy rieky Váh. Predkvartérne podložie, vystupujúce až na povrch terénu, je budované sekvenciami bradlového pásma.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- trasa cesty vedená v nehomogénnom prostredí flyšových sekvencií bradlového pásma, - časté striedanie „mäkkých a plastických“ hornín s „tvrdými“ polohami poloskalných a skalných hornín,	- overiť litologické zloženie a tektonickú porušenosť predkvartérneho podložia, - monitoring hlbokého zárezu, - odvodnenie zárezu subhorizontálnymi vrtmi, - prieskumné práce doplniť geofyzikálnymi meraniami v pozdĺžnom a priečnom profile,

Km 17,700 – 19,900

Trasa navrhovaného modrého variantu vedená v zastavanom území širokej aluviálnej nivy rieky Váh. Mostným objektom v km 18,470-18,926 preklenuje rieku Váh a pokračuje na jej ľavobrežnej časti, kde plynule prechádza do vyššie položenej a členitej kotlinovej pahorkatiny.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- nehomogénne základové pomery aluviálnej nivy s povrchovou vrstvou povodňových sedimentov, - sadanie vysokého násypu na súdržných zeminách aluviálnej nivy, - antropogénne vplyvy (možné navážky a nekonsolidované zeminy v trase cesty),	- overiť základové pomery mostného objektu a podložia násypov, - overiť možné navážky v trase cesty, - overiť hĺbku hladiny podzemnej vody, - návrh monitoringu hladiny podzemnej vody a jej kvality,

Km 19,900 – 22,896

Trasa rýchlostnej cesty prechádza na ľavostranné svahy kotlinovej pahorkatiny s veľmi členitým reliéfom. Prechádza z mierne sa zvažujúceho terénu holocénnych proluviálnych kužeľov do úseku segmentovanej strednej terasy rieky Váh. Terasa je segmentovaná niekoľkými paralelnými priečnymi dolinkami a úvalinami, miestami s akumuláciami fluviálnych sedimentov v úzkych aluviálnych nivách.

Rizikový faktor	Návrh opatrení
- časté striedanie súdržných a nesúdržných zemín riečnej terasy a holocénnych nív, - ich premenlivá hrúbka v závislosti od morfológie terénu, - priesaky podzemnej vody v päte riečnej terasy a zamokrené miesta, - nedostatočné znalosti o geologickej stavbe predkvartérneho podložia v celom úseku,	- overiť litologické zloženie a hrúbky kvartérnych sedimentov, - overiť premenlivosť hornín predkvartérneho podložia a ich geotechnické charakteristiky, - overiť hĺbku hladiny podzemnej vody, - IGP doplniť geofyzikálnymi meraniami v pozdĺžnom profile, - návrh monitoringu hladiny podzemnej vody a jej kvality,

Záverom je potrebné upozorniť na sťažené podmienky prístupu vrtnej techniky a tiež stavebných strojov na trasu projektovanej rýchlostnej cesty, ktorá je situovaná na svahoch pahorkatiny a vrchoviny, kde existujúca železničná trať Púchov – Horní Lideč prechádza v území medzi štátnou cestou I. triedy a navrhovanou trasou rýchlostnej cesty. Vybudované podjazdy na železnici sú na mnohých miestach v dôsledku ich svetlej výšky pre danú techniku neprejazdné, resp. prejazdné len do určitej výšky vrtnej súpravy – stavebného stroja.

10 ZOZNAM LITERATÚRY

- Began, A., Salaj, J., Hanáček, J., Rakús, M., Nemčok, J., Gabčo, R., Kalaš, L., Kullman, E., 1963: Záverečná správa za úlohu Základný geologický výskum a mapovanie v mierke 1:25 000 a 1:50 000, list M-34-97-D Považská Bystrica, Manuskript-Archív ŠGÚDŠ, Bratislava
- Cigánik, J., 1984: Streženice – Keblie, predbežný inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava (57362)
- Cigánik, J., 1993: Mestečko – Záriečie – kanalizácia + ČOV, Geofond, Bratislava (79615)
- Cigánik, J., 1994: Lysá pod Makytou – vodovod + kanalizácia, podrobný inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava (79669)
- Cigánik, J., 2012: Púchov – Continental, parkovacie plochy, Geofond, Bratislava (92306)
- Filo, I., Siráňová, Z., Buček, S., Nagy, A., Potfaj, M., 2003: Vysvetlivky k základnej geologickej mape 1:25 000, listy 25-412, 25-413 a 25-414, Čiastková záverečná správa, Manuskript, Archív ŠGÚDŠ, Bratislava
- Fussgänger, E., 1977: Some remarks on the recent conditions related to the development and prognosis of sliding movements in the flyschoid rocks of the West Carpathians. Bulletin of the IAEG, No. 16, Krefeld, 1977
- Hlubina, L., 1980: Gumárne 1. mája, n.p. Púchov – výstavba objektov, etapa podrobného prieskumu, Geofond, Bratislava (47992)
- Hric, V., 1996: Záverečná správa monitorovacie vrtý – Lúky – skládka TKO, Geofond, Bratislava (81903)
- Kacian, J., 1973: Podrobný hydrogeologický prieskum pre farmu dojníč - Dohňany, Geofond, Bratislava (30936)
- Klus, V., 1982: Púchov – G1M - ČOV, predbežný prieskum, Geofond, Bratislava (53827)
- Klus, V., 1982: Púchov G1M – zdravotné stredisko, predbežný prieskum, Geofond, Bratislava (53830)
- Kováčik, M.: Vplyv svahových deformácií na inžinierskogeologické podmienky výstavby vo flyšových oblastiach SZ Slovenska. Kandidátska dizertačná práca. Manuskript. GÚDŠ-PRIF FUK Bratislava, 1993
- Kožurko, P., 1958: Predbežný stavebno-geologický prieskum JRD Mestečko okr. Púchov, Geofond, Bratislava (6273)
- Kožurko, P., 1958: JRD – Streženice okr. Púchov, predbežný stavebno-geologický prieskum, Geofond, Bratislava (6285)

- Lehocký, M., 1968: Lysá pod Makytou – Mestečko – rekonštrukcia štátnej cesty 49 v km 53.600 – 54.050, Podrobný prieskum, Geofond, Bratislava (19938)
- Lenártová, J., 1969: ZVS Streženice – hydrogeologický prieskum, Vyhľadávací prieskum, Geofond, Bratislava (22302)
- Lenártová, J., 1971: Materská škola – Lysá pod Makytou, hydrogeologický prieskum, Geofond, Bratislava (25900)
- Lenártová, J., 1974: JRD Mestečko – hydrogeologický prieskum vyhľadávací, Geofond, Bratislava (33328)
- Mello, J.: Geologická mapa stredného Považia 1:50 000 s textovými vysvetlivkami. Manuskript, ŠGÚDŠ Bratislava, 2001
- Novák, K., 1962: Rekonštrukcia štátnej cesty medzi obcami Lysá pod Makytou - Mestečko, etapa prieskumu neuvedená, Geofond, Bratislava (10582)
- Potfaj, M., Maglay, J., Šlepecký, T., Teťák, F., 2002: Geologická mapa regiónu Kysúc 1:50 000, MŽP SR, Bratislava
- Smolka, J., 1977: Veľká oprava štátnej cesty č. I/19 v úseku Dohňany-Púchov, Geofond, Bratislava (39765)
- Šarlayová, M., 1981: Makyta n.p. Púchov – hydrogeologický prieskum, Geofond, Bratislava (51389)
- Šimeková, J., 2010: Dohňany – jazdecké centrum, orientačný inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava (90174)
- Šošsko, A., 1965: Generálna oprava štátnej cesty č. 49, Hranica okresu – Strelenka – Lysá pod Makytou, km 44,550 – 47,400, Pôdomechanický posudok, Geofond, Bratislava (14736)
- Štofko, J., 1982: Gumárne 1. mája Púchov – dostavba OLDP - vodojem, predbežný prieskum, Geofond, Bratislava (53828)
- Štofko, J., 1982: Púchov G1M – autoplášte, predbežný prieskum, Geofond, Bratislava (53835)
- Šustek, M., 1996: Diaľničný privádzač Púchov, Dielčia etapa podrobného prieskumu, Geofond, Bratislava (80667)
- Šustek, M., 1997: Diaľničný privádzač Púchov, Doplnkový prieskum, Geofond, Bratislava (81545)
- Vráblová, J., 1982: Púchov – mäso priemysel, vyhľadávací prieskum, Geofond, Bratislava (55699)

Technické normy:

STN 72 1001	Klasifikácia zemín a skalných hornín
STN 73 1001	Geotechnické konštrukcie, Zakladanie stavieb
STN 73 3050	Zemné práce
STN EN 1998-1/Na/Z2	Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť
STN 73 6133	Stavba ciest, Teleso pozemných komunikácií

- Vyhláška č. 51 z 21. januára 2008, ktorou sa vykonáva geologický zákon, čiastka 20, MŽP SR, Bratislava.
- Zákon č. 569 z 25. októbra 2007 o geologických prácach (geologický zákon), čiastka 237, MŽP SR, Bratislava.
- Smernica Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 15. Marca 1996 č. 1/1996 – 3.2 na zostavenie inžinierskogeologických máp. Vestník MŽP SR, roč. IV, čiastka 4, Bratislava, 33 s.