

HLAVNÝ PROJEKTANT	DOPRAVOPROJEKT, a.s. BRATISLAVA	
RIADITEĽ DIVÍZIE BRATISLAVA I	Č.ZÁK.	
Ing. Jozef HARVANČÍK	7771-00	
HL.INŽ.PROJEKTU	Č.ARCH.	
Ing. Mikuláš JURKOVÍČ	7771-00	



I.10

VYPRACOVAL KOLEKTÍV	ZODP.RIEŠITEĽ Mgr. Tatiana ZLATOŠOVÁ	HL.INŽ.PROJEKTU Ing. Mikuláš JURKOVÍČ	DPP Žilina DPP Žilina s.r.o., Komenského 2, 83104 Bratislava predsedstvo Žilina, Legiónárske 6203, 01001 Žilina Číslo úlohy: 12-1/2016
KONTROLOVAL Ing. Peter ŽIAK	OKRES(OBVOD) STAVBY TRENČÍN, BÄNOVCE NAD BEBRAVOU		
OBJEDNÁVATEĽ NÄRODNÄ DIÄČNÄ SPOLOČNOSŤ, a.s. DUBRAVSKÄ CESTA 14, 841 04 BRATISLAVA			
RÝCHLOSTNÄ CESTA R2 MNÍCHOVA LEHOTA - RUSKOVCE			STUPEŇ PODKLADY PRE 8a DÄTUM 12 2017 MIERKA - Č.VÝKRESU
INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ ORIENTAČNÉ ZHODNOTENIE ÚZEMIA			FORMÄT - Č.ZÄK. 7771-00 Č.ARCH. 7771-00 Č.SÚPRÄVY

Geologické oprávnenie na vykonávanie geologických prác vydané
MŽP SR - č. zápisu v registri geologických oprávnení **2179**

Registračné číslo GEOFOND-u: 993/2017

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

Názov úlohy: Rýchlostná cesta R2 Mníchova Lehota – Ruskovce
(podklady pre 8a)

Názov a kód katastrálneho územia: Mníchova Lehota (837873), Trenčianske Mitice (864421),
Trenčianske Jastrabie (864412), Svinná (859907), Horňany
(817856), Vlčkovce (810681), Dežerice (810673)

Názov a kód okresu: Trenčín (309), Bánovce nad Bebravou (301)

Objednávateľ: **DOPRAVOPROJEKT a.s. Bratislava**
DIVÍZIA Bratislava I
Kominárska 2,4
832 03 Bratislava 3

Zhotoviteľ: DPP Žilina s. r. o.; Kominárska 2,4; 831 04 Bratislava
Prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 010 01 Žilina

Číslo úlohy zhotoviteľa: 12-2/2017

Druh prieskumu: inžinierskogeologický

Etapa prieskumu: štúdia

Zodpovedný riešiteľ úlohy: Mgr. Tatiana Zlatošová

Riešitelia čiastkových úloh:

- inžinierska geológia RNDr. Anna Grenčíková
- grafické práce Oľga Andrisková, Michal Vlček

Dátum vyhotovenia: december 2017

Ing. Peter Žiak
konateľ spoločnosti

OBSAH

1. VŠEOBECNÁ ČASŤ	1
1.1 Hospodársko - administratívne údaje.....	1
1.2 Identifikačné údaje organizácií a základné údaje o stavbe	1
1.3 Rozsah poskytnutých podkladov.....	1
1.4 Základné údaje o stavbe	2
1.5 Cieľ geologických prác	2
1.6 Metodika riešenia úlohy	2
1.7 Geologická preskúmanosť	2
1.8 Charakteristika prírodných pomerov územia	3
2 PODROBNÁ ČASŤ.....	9
2.1 Inžinierskogeologické, geotechnické a hydrogeologické pomery v trase rýchlostnej cesty R2, rizikové faktory a návrh opatrení	9
3 ZÁVER	43
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	43

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č. 1	Prehľadná situácia územia, M = 1: 100 000
Príloha č. 2.1	Účelová inžinierskogeologická mapa v km 0,0-7,5 a vysvetlivky, M = 1: 10 000
Príloha č. 2.2	Účelová inžinierskogeologická mapa v km 7,5-15,5 a vysvetlivky, M = 1: 10 000

1. VŠEOBECNÁ ČASŤ

1.1 Hospodársko - administratívne údaje

Predkladaná záverečná správa z geologickej úlohy pre stavbu „Rýchlostná cesta R2 Mníchova Lehota – Ruskovce“ je vypracovaná na základe objednávky od **DOPRAVOPROJEKTU a.s. Bratislava**, ktorá nás po akceptácii ponukovej ceny, ktorú predložila firma DPP Žilina, s.r.o. požiadala o vypracovanie podkladov pre inžinierskogeologickú štúdiu navrhovanej rýchlostnej cesty R2 v koridore Mníchova Lehota – Ruskovce.

V záverečnej správe sú posudzované inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery záujmového územia s prehodnotením doteraz realizovaných prieskumov na trase a zapracovaním zmien na trase rýchlostnej cesty R2 (príloha č. 1).

Rozsah a charakter geologických prác bol realizovaný podľa požiadaviek objednávateľa úlohy.

Geologická úloha je u zhotoviteľa geologických prác, spoločnosti DPP Žilina, s.r.o. zaregistrovaná pod číslom 12-2/2017.

Záverečná správa je súčasťou koordinovanej štúdie realizovateľnosti a objednávateľovi úlohy bola dodaná v decembri 2017.

Objednávateľ geologickej úlohy v zmysle zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) a vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, zabezpečí odovzdanie jedného exempláru záverečnej správy do archívu ŠGÚDŠ - GEOFOND.

1.2 Identifikačné údaje organizácií a základné údaje o stavbe

Objednávateľ	: DOPRAVOPROJEKT a.s. Bratislava DIVÍZIA Bratislava I Kominárska 2,4 832 03 Bratislava 3
IČO	: 43 831 915
IČ DPH	: SK2022487511
Zhotoviteľ	: DPP Žilina, s.r.o. Kominárska 2,4 831 04 Bratislava – mestská časť Nové Mesto Prevádzka Žilina , Legionárska 8203, 010 01 Žilina
	Geologické oprávnenie na vykonávanie geol.prác vydané MŽP SR č. 2179
IČO	: 50 391 348
IČ DPH	: SK2120306001
Bankové spojenie	: VÚB a.s. SK50 0200 0000 0036 9213 5558
Stavba	: Rýchlostná cesta R2 Mníchova Lehota – Ruskovce (podklady pre 8a)
Druh stavby	novostavba
Druh komunikácie	R2 24,5/120 (4 pruh)
Kraj :	Trenčiansky samosprávny kraj
Okres (kód okresu):	Trenčín (309), Bánovce nad Bebravou (301)
Katastrálne územie :	Mníchova Lehota (837873), Trenčianske Mitice (864421), Trenčianske Jastrabie (864412), Svinná (859907), Horňany (817856), Vlčkov (810681), Dežerice (810673)

1.3 Rozsah poskytnutých podkladov

K vypracovaniu inžinierskogeologickej štúdie nám objednávateľ poskytol v digitálnej forme podklady:

- realizovaný orientačný a podrobný IGHG prieskum (DUR) pre stavbu Rýchlostná cesta R2 Mníchova Lehota – Ruskovce (vo formáte .pdf s náložkami zosuvy a IG mapa vo formáte.dwg),
- polohopisná a výškopisná situácia záujmového územia v mierke 1:10 000 (formát .dwg),

- os pôvodne navrhovanej rýchlostnej cesty R2 (.dwg),
- situácia trasy navrhovanej rýchlostnej cesty R2 so zapracovanými zmenami riešenia v úseku 0.000-7.500 a zmenou riešenia MÚK Mníchova Lehota (formát .dwg),
- pracovný pozdĺžny profil osou rýchlostnej cesty R2 (formát .dwg).

1.4 Základné údaje o stavbe

Rýchlostná cesta R2 bola definovaná uznesením vlády SR č. 162 zo dňa 21.2.2001 a č. 1084 zo dňa 19.12.2007 v koridore Trenčín križovatka D1 – Prievidza – Žiar nad Hronom – Zvolen – Lučenec – Rimavská Sobota – Rožňava – Košice. Pripravovaná stavba v úseku Mníchova Lehota – Ruskovce je jedným z pripravovaných úsekov rýchlostnej cesty R2, ktorý je súčasťou medzinárodného európskeho ťahu E 572 v smere západ – východ, ako aj hlavnou spojnicou medzi centrami Trenčianskeho a Banskobystrického kraja.

Navrhovaná zmena stavby rýchlostnej cesty R2 (podklad pre oznámenie o zmene navrhovanej činnosti 8a) sa týka rýchlostnej cesty R2 a súvisiacich objektov. Zmena umiestnenia a technického riešenia je popísaná v časti A. Popis zmien – podklady pre 8a. Navrhovaná trasa rýchlostnej cesty R2 začína v katastrálnom území obce Mníchova Lehota po pravej strane cesty I/9 (E 572) a koniec úseku je pred križovaním s cestou III/1861 medzi obcami Ruskovce a Dežerice.

Predmetné územie je z hľadiska súčasného využitia rôznorodé, ide najmä o poľnohospodársky využívané územia, v menšej miere o pozemky lesného hospodárstva.

1.5 Cieľ geologických prác

V zmysle požiadaviek objednávateľa cieľom geologickej úlohy „Rýchlostná cesta R2 Mníchova Lehota – Ruskovce“ je zhodnotenie IG a HG pomerov a posúdenie geologického prostredia pre trasu a jej navrhovanú zmenu na základe archívnych podkladov (doteraz realizovaných IG a HG prieskumov v záujmovom území) a všeobecnej geologickej stavby územia.

1.6 Metodika riešenia úlohy

Metodika zhodnotenia inžinierskogeologických a hydrogeologických podmienok podľa technických podmienok TP 07/2008 pre navrhovanú trasu rýchlostnej cesty R2 vyplynula z požiadavky objednávateľa úlohy. Komplexné zhodnotenie trasy rýchlostnej cesty R2 nadväzuje na výsledky archívnych inžinierskogeologických prieskumov. Riešenie tejto inžinierskogeologickej štúdie horninového prostredia prebiehalo v nasledovných etapách:

- etapa *archívnej excerptie* (štúdium a vyhľadanie jednotlivých archívnych IG a HG prieskumov),
- etapa *záverečného spracovania* (IGHG zhodnotenie územia).

V grafickej prílohe pred označenie archívneho vrtu udávame číslo správy (napr.1/J-1), z ktorej informáciu o IG a HG pomeroch územia preberáme. Názvy správ sú uvedené v textovej prílohe – geologická dokumentácia archívnych vrtov.

Schématická účelová IG mapa je vypracovaná v mierke 1:10 000 po dohode s projektantom objednávateľa, zostavená zovšeobecnením mapových podkladov a doplnená na základe reambulácie máp pre prehľadnosť a ľahkú čitateľnosť (graf.príloha č.2.1 a 2.2). Detailnejšie IG a HG pomery sú popisované jednotlivo podľa rozdelenia trasy na úseky (kapitola 2.1).

Podkladom boli informácie z viacerých zdrojov: archívne prieskumy v záujmovom území, mapový server ŠGÚDŠ Bratislava, Enviroportál, Atlas krajiny SR (2002).

1.7 Geologická preskúmanosť

V predmetnom území trasy rýchlostnej cesty R2 boli v minulosti realizované geologické práce regionálneho charakteru, ktoré riešili geologickú stavbu územia, inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery. Realizované geologické práce sú súborne spracované v mapách: Geologická mapa Považského Inovca a JV časti Trenčianskej kotliny 1 : 50 000. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava (Ivanička, J. et al., 2007);

- Základná hydrogeologická mapa Bánovskej kotliny v mierke 1:50 000, GÚDŠ, Bratislava (Bottlík, F. a kol., 2010);
- Atlas inžinierskogeologických máp M 1 : 200 00, Katedra inžinierskej geológie UK Bratislava (Matula, M. a kol., 1985);
- Geologická mapa Podunajskej nížiny - Nitrianskej pahorkatiny M 1 : 50 000. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava (Pristaš, J. et al., 2000);
- Vysvetlivky ku geologickej mape Podunajskej nížiny - Nitrianskej pahorkatiny 1 : 50 000. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava, Vydavateľstvo Dionýza Štúra, Bratislava (Pristaš, J. et al., 2000);
- Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, 2. vydanie, Hydrofond 14, SHMÚ, Bratislava (Šuba, J., 1984).

V záujmovom území boli realizované inžinierskogeologické a hydrogeologické prieskumy, realizované v trase a v širšom okolí trasy rýchlostnej cesty R2:

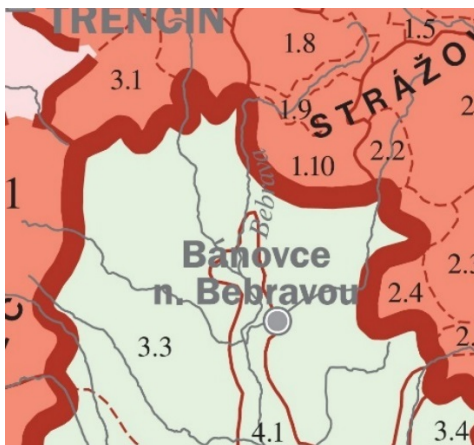
- Rýchlostná cesta R2 Mníchova Lehota - Ruskovce, orientačný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum, Geofos, s.r.o., Žilina (Šamaj, M., 2009);
- Rýchlostná cesta R2 Mníchova Lehota - Ruskovce, podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum, Geofos, s.r.o., Žilina (RNDr. Grenčíková A., 2016);
- INVOD plniareň stolových minerálnych vôd Trenčianske Mitice, účelový IG prieskum, IGHG Žilina (RNDr. Hotra I., 1991);
- Deformácia železničného spodku trate Chynorany - Trenčín v km 29,950 - 30,050 (Trenčianske Jastrabie) a v km 21,686 (Mníchova Lehota), orientačný IGP, Ex-Želing Bratislava (Kupka Š., 2000);
- Ruskovce - Pravotice - R2, orientačný IGP, TerraTest Bratislava (Danko J., 2007).

1.8 Charakteristika prírodných pomerov územia

V zmysle regionálneho **geomorfologického členenia** Slovenska (Atlas krajiny SR, 2002) širšie územie trasy rýchlostnej cesty R2 patrí do Alpsko-himalájskej sústavy, podsústavy Panónska panva, provincia Západopanónska panva, subprovincia Malá dunajská kotlina, oblasť Podunajská nížina s celkami:

- Nitrianska pahorkatina s podcelkom 3.3 Bánovská pahorkatina;
- Nitrianska niva s podcelkom 4.1 Bebravská niva (koniec úseku).

Trasa rýchlostnej cesty R2 prechádza mierne modelovaným územím so širokými plochými pahorkami, ktoré je premodelované prevažne polygenetickými a eróznymi procesmi. Územie možno charakterizovať ako nížinnú pahorkatinu s výskytom úvalinových dolín, dosahuje výšku 240-364 m n.m.



Obr.1: Geomorfologické členenie (Atlas krajiny SR, 2002)

Klimatické pomery územia zodpovedajú jeho začleneniu (Atlas krajiny SR, 2002):

- do okrsku M3 (Mníchova Lehota): mierne teplý, mierne vlhký až vlhký, s chladnou až studenou zimou, kotlinový až pahorkatinový;
- okrajovo C1 (kóta Inovec z.ú.): mierne chladný, veľmi vlhký;
- do okrsku M6 (Mníchova Lehota – Trenčianske Jastrabie): mierne teplý, vlhký, so studenou zimou, kotlinový až pahorkatinový/vrchovinový;

- do okrsku T6 (Trenčianske Jastrabie – Ruskovce): mierne teplý až teplý, vlhký, s miernou zimou, dolinový/kotlinový.

Hĺbka premŕzania pre okrsok M3 a T6 podľa ON 73 6196 je 0,84 cm; mrazový index 350.

Hĺbka premŕzania pre okrsok M6 podľa ON 73 6196 je 0,95 cm; mrazový index 450.

Hĺbka premŕzania pre okrsok C1 podľa ON 73 6196 je 1,19-1,35 m; mrazový index 700-900.

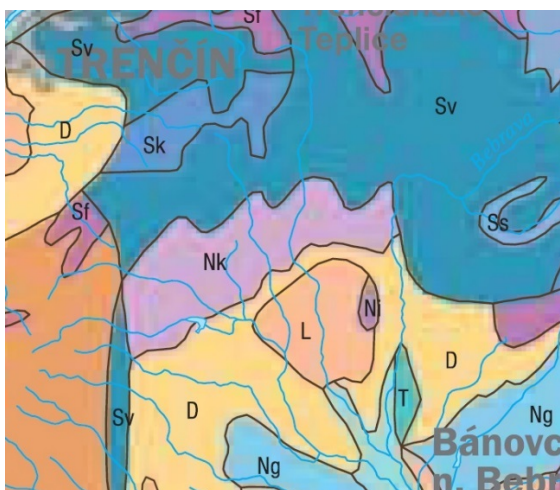
Z hľadiska regionálnej **seizmickej intenzity** je celý úsek trasy v území so 6 - 7° MSK-64 (Seizmotektonická mapa Slovenska). Podľa prílohy STN EN 1998-1/NA/Z2 (73 0036) - územie zaradujeme do zdrojovej oblasti seizmického rizika 4. Geologické podložie reprezentované neogénymi a kvartérnymi sedimentmi radíme do kategórie **B**.

V zmysle **inžinierskogeologickej rajonizácie** Slovenska (Matula et.al, 1977) patrí záujmové územie do regiónu neogénnych tektonických vkleslín, do oblasti vnútrokarpatských nížin. V skúmanom území sú zastúpené nasledovné **inžinierskogeologické rajóny** kvartérnych sedimentov (obr.č.2):

- Rajón deluviálnych sedimentov (D)
- Rajón proluviálnych sedimentov (P)
- Rajón údolných riečnych náplavov (F)

a inžinierskogeologické rajóny predkvartérnych sedimentov:

- Rajón vysokometamorfovaných hornín (Mv)
- Rajón flyšoidných hornín (Sf)
- Rajón sprašových sedimentov (L)
- Rajón vápencovo-dolomitických hornín (Sv)
- Rajón striedajúcich sa súdržných a nesúdržných sedimentov (Nk) .



Obr.2: Členenie na inžinierskogeologické rajóny (Atlas krajiny SR, 2002 a digitálny archív ŠGÚŠ)

Geologicko-tektonická stavba územia

Trasa začína v JV časti Trenčianskej kotliny (Mníchova Lehota) odkiaľ vedie na rozhraní jadrových pohorí Považského Inovca (z južnej strany) a Strážovských vrchov (hornatiny – zo severnej strany). Ďalej pokračuje pahorkami a rovinami Bánovskej kotliny.

V záujmovom území a jeho širšom okolí vystupujú predkvartérne horninové komplexy paleozoika (kryštalinikum a v obalovej pozícii kryštalinika - tatrikum? horniny permu), mezozoika, neogénu a kvartéru.

Predkvartérne podložie je v záujmovom území zastúpené paleozoickými a mezozoickými sekvenciami tektonických jednotiek a terciérnymi zeminami/horninami neogénu.

Paleozoikum

Kryštalinikum (staršie paleozoikum) : Výskyt kryštalinika v záujmovom území sa predpokladá v oblasti Mníchova Lehota – Trenčianske jastrabie (dolina Turnianskeho a Rigeľského potoka, kóta Inovca). Najrozšírenejším typom sú **muskoviticko-chloritické svory a svorové ruly**. Svory sú stredno-hrubozrnné lupeňovité sivozelené metasedimenty s obsahom tenších aj mocnejších polôh svorových

rúl. Horniny sú zväčša silno tektonodeformačne prepracované, majú až bridličnatú textúru a sú často intenzívne sekundárne prekremené.

Tatrum? (mladšie paleozoikum - perm): Permské súvrstvia tvoria relikt v obalovej pozícii na kryštaliniku. V záujmovom území sa vyskytje predovšetkým krivosúdske súvrstvie, tvorené: jemno-hrubozrnnými **pieskovecami s prechodmi do drobnozrnných zlepcov**, s arkózami a drobami, a polohami pestrých bridlíc. Pieskovce sú svetlozelené, zelené, šedozelené (len miestami fialové), zvrstvenie je gradačné a zrnitosť sa zjemňuje do nadložia. Typickým znakom sedimentov je miestami veľký obsah hnedočervených úlomkov vulkanogénneho kremeňa, vulkanického skla a kremeňa. Celková hrúbka krivosúdskeho súvrstvia je od 100 do 250 m. V záujmovom území bolo súvrstvie overené v oblasti železničného zárezu v Mníchovej Lehote.

Mezozoikum

V záujmovom území tvorí podstatnú časť skúmaného územia. Mezozoické sekvencie patria chočskému príkrovu a len v izolovaných výskytoch tatruku (pri Patrovci – Trenčianske jastrabie), príp. manínskeho príkrovu. Veporikum (krížňanský príkrov) sa v záujmovom území vyskytuje v podloží chočského príkrovu. V území trasy R2 je mezozoikum prekryté kvartérnymi sedimentmi a je zastúpené horninami:

- **hlavný dolomit** (stredný trias) – masívne hrubolavicovité dolomity, ľahko rozpadavé, svetlosivé, miestami s polohami vápnených dolomitov až svetlých vápencov;
- **karpatský keuper** (vrchný trias) – pieskovce, konglomeráty, karbonáty a pestré bridlice (červené, zelené, fialové, sivé až čierne);
- **porubské súvrstvie** (spodná krieda) – striedanie vápnených ílovcov s pieskovecami a siltovcami, sivej až tmavosivej farby, s prechodom do sivých slieňovcov;
- **rázovské vrstvy** (vrchná krieda) – vápnené pieskovce kremenné sivohnedé striedajúce sa s jemnozrnnými páskovanými hnedými slieňovcami.

Neogén

Neogénne sedimenty v skúmanom území vystupujú v mitickej a svinianskej neotektonickej kryhe Bánovskej kotliny (od Trenčianskeho Jastrabia až k Ruskovciam). Sú zastúpené súvrstvami:

- **čausianske súvrstvie** – íly, ílovce, pieskovce a zlepenec;
- **lakšárske súvrstvie** – vápnené ílovce resp. íly a siltovce, v okrajových častiach pieskovce, s ojedinelými polohami tufov a tufitov;
- **bánovské súvrstvie** – striedanie ílovcov, pieskovcov a zlepcov;
- **svinianske súvrstvie** – ílovce a siltovce s polohami lignitov a piesku (resp. pieskovcov)
- **ruskovské vrstvy** – tvorené redeponovanými pyroklastikami, vulkanickými ílovcami, pieskovecami, brekciami, zlepcami;
- **volkovské súvrstvie** – tvorené štrkovými a piesčitými sedimentmi s polohami pestrých ílov v spodných častiach súvrstvia až slabo spevnených ílovcov.

Neogénne sedimenty sú prekryté kvartérnymi sedimentami.

Kvartér je v území trasy zastúpený pestrú škálou komplexov: antropogénny, fluvialny, proluviálny, deluviálny a eolicko-deluviálny komplex.

Z kvartérnych sedimentov sú zastúpené najmä:

- **eolicko-deluviálne sedimenty** – siltovité piesčito-prachovité sedimenty (sprašoidného charakteru) s prechodom do ílovitých sedimentov s rôznym stupňom plasticity;
- **deluviálne sedimenty** – siltovité a ílovité sedimenty, sute kamenito-siltovité, siltovito-kamenité, ílovito-kamenité až blokové suty;
- **proluviálne sedimenty** – íly, piesky, silty, piesčité a siltovité piesky;
- **fluvialne sedimenty** – nívne íly a silty, štrky a piesky lokálne s obsahom organických látok;
- **výskyt organogénnych sedimentov** – slatiny a slatinné pôdy (napr. PP Mitická slatina);
- **zeminy zosuvného delúvia** – výskyt v nestabilných územiach.

Širšie okolie záujmového územia možno rozdeliť do **geologicko-tektonických celkov**: Považský Inovec, Strážovské vrchy, Bánovská kotlina.

Považský Inovec je ohraničený SSv-JJZ okrajovými zlomami: na V dubodielsko-závadzský zlom, zo Z sústava považských zlomov, zo S jastrabiansky zlom. Na jeho blokovitom rozčlenení sa podieľajú zlomy ZSZ-VJV smeru.

Strážovské vrchy majú asymetrickú stavbu s vrásovými štruktúrami. Významná tu je pozdĺžna zlomová tektonika a výrazne sú aj mladšie zlomy prebiehajúce S-J smerom.

Bánovská kotlina má zložitú tektonickú stavbu, ide o asymetrickú priekopovú prepadlinu (Brestenská in Kernáts et al., 1992) s centrom zhruba v oblasti Ruskoviec. Systémom zlomov je rozčlenená na jednotlivé kryhy. Trasa navrhovanej rýchlostnej cesty R2 vedie cez Mitickú a Sviniansku kryhu. Mitická kryha je na Z a J vymedzená jastrabianskym zlomom, na V oproti neporadskej kryhe ju vymedzuje SJ mitický zlom so sklonom na Z, ktorý ide dolinou Mitického potoka, končiac na jastrabianskom zlome. Sviniansku kryhu na JZ vymedzuje hradniansky zlom, na SV a V významný jastrabiansky zlom. Územie severne od jastrabianského zlomu je dislokované S - J zlomami, ktoré predisponovali priebeh súčasnej riečnej siete. Mitická kryha predstavuje štruktúru s relatívne slabším zdvihom. Svinianska kryha má v oblasti Trenčianskeho Jastrabia prevažne poklesový charakter, v ostatnom území dominujú štruktúry s prevahou zdvihov.

Geodynamické procesy a javy na území trasy podmienili endogénne a exogénne geologické procesy: tektonické pohyby, seizmicita, erózia (plošná a výmoloľová, bočná erózia povrchových tokov), zvetrávanie, svahové gravitačné pohyby (zosúvanie zvetranej zóny a kvartérneho pokryvu), zliezanie povrchových zón horninového prostredia, podmáčanie územia pri vysokých vodných stavoch tokov, objemové zmeny ílovitých hornín.

V území trasy rýchlostnej cesty R2 Mníchova Lehota - Ruskovce a v jej blízkom okolí boli zistené svahové poruchy typu zosúvania a plazenia. Ide o recentné, potenciálne a stabilizované, plošné, prúdové, frontálne zosuvy a zliezanie povrchových vrstiev. Svahové pohyby sú viazané predovšetkým na kvartérne sedimenty, ale postihujúce aj vrchné úrovne neogénneho podložía. Väčšina svahových deformácií sa nachádza v širšom okolí trasy rýchlostnej cesty R2 a nemá priamy dopad na jej priebeh. Priamo cez porušené územie prechádza trasa rýchlostnej cesty R2 v km 0,9 - 1,7; v km 7,68 - 7,78; v km 13,1 - 13,2; v km 13,4 - 13,5. Charakter svahových deformácií je náplňou kapitoly 2.1. Územie porušené svahovou deformáciou ako aj územie náchylné k zosúvaniu je vyznačené v grafickej prílohe č. 2.1, 2.2.

Z **hydrologického hľadiska** patrí územie trasy do povodia rieky Nitra a je odvodňované Rigeľským potokom, Turnianskym potokom, Mitickým potokom, potokom Cípec, Svitavským potokom a ich prítokmi.

Hydrogeologické pomery

V zmysle hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Malík – Švasta, Atlas krajiny SR 2002 a digitálny archív GÚDŠ) patrí hodnotené územie do hydrogeologických rajónov:

- MG 046 - mezozoikum a paleozoikum SZ časti Považského inovca (na rozhraní rajónov – z.ú.);
- MP 066 - mezozoikum a paleogén južnej časti Strážovských vrchov;
- GM 068 kryštalínium a mezozoikum východnej časti Považského Inovca;
- NQ 071 - neogén Nitrianskej pahorkatiny.

Hydrologické a hydrogeologické pomery skúmaného územia sú podmienené klimatickými pomermi spolu s geomorfologickými, odtokovými pomermi, geologicko - tektonickou stavbou a ďalšími činiteľmi. Od týchto činiteľov závisí, aký podiel zrážok pripadá na výpar a povrchový odtok, aké množstvo zrážkových vôd dopĺňa množstvá podzemných vôd v geologických štruktúrach a aké sú fyzikálno - chemické vlastnosti vôd.

Na základe geologickej stavby, odlišných hydrofyzikálnych vlastností zastúpených hornín, ako aj obehu a režimu podzemných vôd je možné v predmetnom území vyčleniť:

- podzemné vody inoveckého kryštalínika,
- podzemné vody mezozoika,
- podzemné vody neogénu,
- podzemné vody kvartéru.

Horniny staršieho (svory, svorové ruly) sú málo priaznivé pre akumuláciu a obeh podzemných vôd, majú puklinovú priepustnosť a v dôsledku zvetrávania sú pukliny často utesnené. Priaznivejšie podmienky pre obeh podzemnej vody majú horniny mladšieho paleozoika (bridlice, pieskovce), vztvárajú zóny intenzívneho tektonického porušenia. Mimo týchto zón obeh podzemných vôd prebieha prevažne v svahových sutinách a puklinových systémoch (viazané na zónu zvetrávania a podpovrchového rozvoľnenia hornín).

Z hornín mezozoika sú hydrogeologicky najvýznamnejšie vápence a dolomity (chočský príkrov), ktoré sa vyznačujú puklinovou, puklinovo-krasovou až krasovou priepustnosťou; sú často viac menej skrasovatelé, rozpukané, majú dobré zvodnenie: rozvetvený systém podzemných ciest a akumulujú

veľké množstvá podzemnej vody. Podzemné vody sú odvodňované sústredenými výstupmi podzemných vôd (pramene) alebo skrytými prestupmi podzemných vôd do povrchových tokov. Významnejšie pramene sú využívané na zásobovanie pitnou vodou (napr. vodný zdroj Bysterec I., II., III.; vodný zdroj Jarky; VZ Červený Hostinec, vodný zdroj Skalické atď.). Vodné zdroje sú chránené formou pásiem hygienickej ochrany I. stupňa v bezprostrednej blízkosti zdrojov a tiež pásmom II. stupňa hygienickej ochrany.

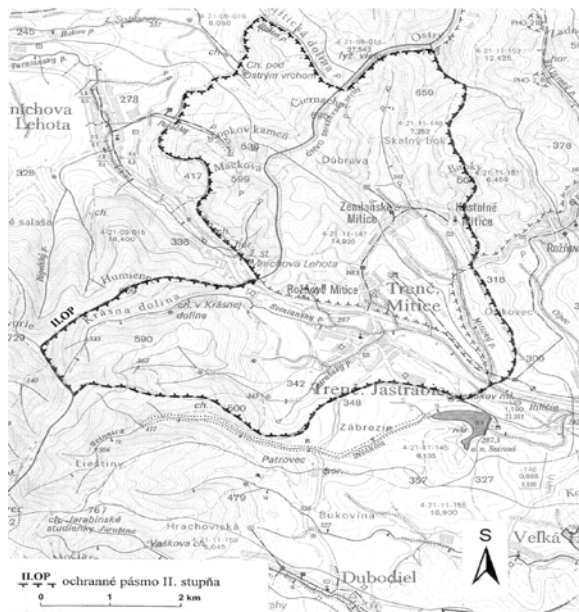
Podzemné vody neogénnych sedimentov patria k menej významnejším hydrogeologickým celkom v hodnotenom území. Hlavnými kolektormi podzemných vôd sú priepustnejšie polohy pieskov, pieskov ílovitých, ílov piesčitých, ojedinele štrkov, ktoré sú viac-menej ohraničené v prevládajúcich ílovitých a siltovitých sedimentoch. Hlavným kolektorom podzemnej vody je pripovrchová zóna (do 20-50 m) s puklinovou priepustnosťou. Priepustnosť klesá s hĺbkou a priepustnejšie sú len anomálie viazané na zóny tektonického porušenia. Ich priepustnejšie súvrstvia sú malej mocnosti a často vyklíňujú. Prepojenie kolektorov podzemných vôd neogénu vertikálnou zlomovou stavbou umožňuje obmedzený obeh a čiastočné hydraulické prepojenie s bázou kvartérnych sedimentov. Podzemné vody akumulované v sedimentoch neogénu vystupujú na povrch len ojedinele v podobe vrstvomých prameňov, ktoré plošne zamokrujú oblasti výstupu.

Kvartérne sedimenty v hodnotenom území sú plošne najrozšírenejšími útvarmi tvoriacimi pokryv predkvartérnych hornín. Aj napriek ich plošnému rozšíreniu majú ako celok z hydrogeologického hľadiska len veľmi malý význam. Kvartérne sedimenty sú zastúpené prolúviálnymi, fluviálnymi, eolicko-deluviálnymi a deluviálnymi sedimentmi. Najväčší hydrogeologický význam majú *fluviálne sedimenty* (aluviálne ílovito-piesčité štrky). Nívné štrky sú stabilne zvodnené, rýchlosť cirkulácie vôd v nich je závislá od stupňa zahĺbenia. Podzemná voda akumulovaná v štrkových náplavoch je v priamej hydraulickej spojitosti s príslušnými povrchovými tokmi a jej charakter je mierne napätý až voľný. Hydrologicky významné môžu byť aj *deluviálne sedimenty*, ak ich podstatnú zložku tvorí kamenitá frakcia. Ich význam z hydrogeologického hľadiska závisí od lokálnych podmienok ako sú napríklad morfológia terénu, okrajové hydraulické podmienky, alebo od lokálnych hydrogeologických pomerov a ich zmien v priestore a čase. Podzemné vody zosuvných delúvií sa viaže na okolie recentných šmykových plôch, ílový charakter však nevytvára priaznivé podmienky na akumuláciu vôd.

Minerálne vody

Vhodná geologicko - tektonická stavba a hydrogeologické pomery podmieňujú vznik, tvorbu a výstup minerálnych vôd uhličitých na južnom okraji Strážovských vrchov, na tektonickom styku s neogénnymi sedimentami Bánovskej kotliny.

Širšie územie projektovanej rýchlostnej cesty R2 je z geologického hľadiska bohaté na vývery studených uhličitých minerálnych vôd. V okolí a v trase projektovanej rýchlostnej cesty R2 Mníchova Lehota - Ruskovce sa nachádzajú významné zdroje vyhlásených prírodných zdrojov minerálnych stolových vôd v Mníchovej Lehote a v Trenčianskych Miticiach. Časť hodnoteného úseku trasy rýchlostnej cesty R2 prechádza v km 3,8 - 7,57 ochranným pásmom II. stupňa prírodných minerálnych zdrojov stolových vôd v Trenčianskych Miticiach vyhlásených Vyhláškou MZ SR č.66/2000 Z. z. Situačne je ochranné pásmo II. stupňa vyznačené na nasledujúcom obr. 3. Širšie územie je tiež zdrojom vodárensky využívaných zdrojov obyčajných podzemných vôd s vyhlásenými ochrannými pásmami.



Obr.3: Ochranné pásmo II. stupňa prírodných minerálnych zdrojov stolových vôd (podľa Vyhlášky MZ SR č. 66/2000 Z. z.)

Chránené územia

Navrhnutá trasa rýchlostnej cesty R2 nezasahuje podľa Zákona o ochrane prírody a krajiny č. 543/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov chránenými územiami. Trasa rýchlostnej cesty R2 prechádza podľa zákona o vodách § 5 zákona č. 364/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov vyhláseným OP II. stupňa prírodných minerálnych stolových vôd Trenčianske Mitice, ďalej prechádza zraniteľnými oblasťami obcí a citlivými oblasťami podľa NV SR č.617/2004. V širšom okolí sa nachádza CHVO Strážovské vrchy a OP II. stupňa vodárenských zdrojov obyčajných vôd.

Ložiská nerastných surovín

V širšom okolí projektovanej rýchlostnej cesty R2 Mníchova Lehota - Ruskovce sa nachádzajú ložiská pre získanie stavebného materiálu:

- ložisko Rožňové Mitice - Mníchova Lehota: surovina – vápenec
- ložisko Trenčianske Mitice I: surovina – dolomit
- ložisko Trenčianske Mitice - Kostolné Mitice: surovina - stavebný kameň,
- ložisko Soblahov: surovina - stavebný kameň,
- v Trenčianskej Turnej (v blízkosti Mníchovej Lehoty) sa nachádza neotvorené ložisko tehliarskych surovín.

2 PODROBNÁ ČASŤ

2.1 Inžinierskogeologické, geotechnické a hydrogeologické pomery v trase rýchlostnej cesty R2, rizikové faktory a návrh opatrení

Na základe dostupných archívnych inžinierskogeologických a hydrogeologických poznatkov, ktoré boli realizované v záujmovom území cesty Mníchova Lehota - Ruskovce hodnotíme horninové prostredie v trase rýchlostnej cesty R2 Mníchova Lehota - Ruskovce.

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
km 0,000 -0,200	- most - násyp	- trasa R2 vedie po pravej strane existujúcej cesty I/9 a začína na ľavom svahu údolia Rígel'ského potoka, ktorý pokračuje mostným objektom - ľavostranné svahy údolia Rígel'ského potoka (z.ú.) sú prekryté vrstvou eolicko - deluviálnych siltov a ílov s nízkou s vysokou plasticitou (F5/ML,MI; F6/CL,CI; F8/CH), tuhej až pevnej konzistencie, mocnosti 1,0 - 6,8 m - na pravom svahu údolia potoka vystupujú deluviálne íly (F6/CI) a suite ílovito – kamenité (G5/GC) až kamenito-ílovité (F2/CG) mocnosti do 9,5 m - údolie Rígel'ského potoka tvoria fluviálne sedimenty: v povrchovej časti predpokladáme fluviálne íly a sily (F5/ML,F6/CL,CI) príp.piesky (S5/SC) a pod nimi štrko-piesčité akumulácie potoka (G5/GC, G3/G-F?) predkvartérne podložia tvorí mezozoikum: súvrstvie ílovcov, slieňovcov s polohami prachovcov až pieskovcov; horniny sú úplne zvetrané až prevažne silne zvetrané (od 9,7 m); veľmi nízkej až extrémne nízkej pevnosti (R5-R6) HPV hladina podzemnej vody (Šamaj M., 2009): bola v polygenetických sedimentoch zistená v hĺbke 6,7 m p.t. a vystúpila do úrovne 4,6 m p.t.; vo fluviálnych sedimentoch bola zistená v 1,8 m p.t. vystúpila do úrovne 4,4 m p.t.;	- heterogénne horninové prostredie - výskyt málo únosných stlačitelných jemnozrnných zemín - náchylnosť k objemovým zmenám - piesčité polohy - pevnosť hornín R6 - R5 (tektonická porušenosť, zvetranie, rozvoľnenie) - úroveň HPV v údolí potoka - údolie je zbernou oblasťou povrchových vôd v čase intenzívnych zrážok a topenia snehu - bočná erózia - výmoľová erózia a zliezanie	- zakladanie násypu pri mostných oporách realizovať s nevyhnutným zazubením terénu, úpravu podložia násypu vykonať zo štrkodrvy s dôsledným prehutnutím - hlbkové zakladanie mostného objektu na pilótach - pre potvrdenie únosnosti podložia vykonať zatažovacie skúšky na pilotách - výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy - protierózne opatrenia brehov potoka - násypové svahy chrániť proti erózii a premŕzaniu - odvodnenie územia

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		bol zistený aj II.horizont HPV v hĺbke 12,2m p.t. v silne zvetraných striedajúcich sa prachovcov a pieskovcov. chemická analýza vzorky vody (z r.2009) nepreukázala agresivitu vôd na betónové konštrukcie a že agresivita vody na železné materiály je veľmi nízka		
- km 0,200 - 0,850	- zárez hĺbky do 7? m - tunel Mníchova Lehota	- trasa R2 v záreze prechádza miernym pahorkovitým terénom po pravej strane existujúcej cesty I/9 - povrchovú zónu tvoria eoľicko - deluviálne sily a íly (F5/ML, MI; F6/CL, CI) až piesčité (F3/MS, F4/CS?), tuhej až pevnej konzistencie, mocnosti 0,8 - 2,0 m; ktoré prekrývajú deluviálne íly (F6/CI) a sute ílovito - kamenité (G5/GC), kamenito - ílovité (F2/CG), až kamenito-siltovito-piesčité (S4/SM, S5/SC) mocnosti cca 3,0 – 10,0 m (a viac?) - v km cca 0,540-0,630 a 0,670-0,850 trasa prechádza proluviálnym komplexom (náplavové kužele), charakteru ílov a siltov v povrchových častiach (F5/MI; F6/CI) tuhej konzistencie, mocnosti cca 2,0 m, s úlomkami (F2/CG); hlbšie prechádzajú do proluviálnych štrkov (G5/CG, G4/GM?), mocnosti cca 5,5 m príp.viac? predkvartérne podložia tvorí mezozoikum (porubské súvrstvie a rázovské vrstvy) zastúpené vápnitými ílovcami a slieňovcami, s polohami piesčitých ílovcov; sú silne zvetrané až úplne zvetrané, veľmi nízkaj až extrémne nízkej pevnosti R5 - R6 HPV bola zistená v podložných mezozoických horninách v hĺbke 5,3 m a ustáila sa na úrovni 4,95 m (vápnitý až piesčitý ílovec); slabé sizenie bolo zaznamenané	- heterogénny charakter horninového prostredia - extrémne nízka až veľmi nízka pevnosť hornín - hladina podzemnej vody - agresivita podzemnej vody - rôzny stupeň zvetrávania - možnosť prítokov podzemnej vody do stavebného objektu - nestabilita hornín pri zmene vlhkosti a na styku s vodou - nízke nadložie	- zabezpečenie stability zárezového svahu - sklon zárezového svahu určiť na základe stabilného výpočtu - povrchové odvodnenie územia pomocou pozdĺžnych rigolov - realizovať protierózne a protimrazové opatrenia zárezového svahu - úprava pláne zárezu - pri hĺbení zárezu postupovať vzostupným smerom, aby bol zabezpečený prirodzený odtok vody zo stavebnej jamy - realizácia hydrodynamických skúšok za účelom zistenia hydraulických parametrov horninového prostredia a zhodnotenia drenážneho účinku tunela „Humienec“

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
• km 0,850 -1,300		v prolúviálnych íloch štrkovitých v hĺbke 6,5 m a ustálená na úrovni 7,34 mp.t. (Šamaj M., 2009) chemická analýza vzorky vody (z r.2009) nepreukázala agresivitu vôd na betónové konštrukcie a že agresivita vody na železné materiály je veľmi nízka		
	- most - násyp	- trasa R2 prechádza ponad Turniansky potok, križuje miestnu komunikáciu a pokračuje násypom prelínajúcim sa v blízkosti existujúcej cesty I/9 v aluviálnej nive - navrhovaná trasa R2 sa prelína s násypom existujúcej cesty I/9: násyp cesty je tvorený prevažne štrkovitým materiálom (F3/MSY, F2/CGY, G3/G-FY, G5/GCY) do hĺbky cca 7,9 m; v podloží násypu sa v úseku vyskytujú : -v km cca 0,850-1,000 (trasa vedie aluviálnou nivou) fluviálne sedimenty zastúpené v povrchovej časti ílmi a siltmi (F5/ML,F6/CL,CI; F4/CS,F3/MS) príp.výskyt pieskov (S5/SC,S4/SM), lokálne s obsahom organických látok a úlomkami; a pod nimi štrkovito-piesčité akumulácia potoka (G5/GC, G3/G-F?) (Šamaj M., 2009) - v km cca 1,000- 1,120 eolicko-deluviálne sedimenty až zosuvné delúvium charakteru sutí (F2/CG, G5/GC). - dominantné postavenie v území v km 1,120-1,300 má predpokladaná heterogénna antropogénna navážka cesty I/9 (F3/MSY,F2/CGY) cca 1,3-1,6 m; ktorá je v úseku uložená: - na eolicko - deluviálnych sedimentoch charakteru siltov a ílov (F5/ML,Mi; F6/CL,CI), piesčitých (F3/MS,F4/CS)	- heterogénny charakter navážky cestného telesa - nestabilné územie - náchylnosť horninového prostredia k objemovým zmenám - extrémne nízka pevnosť hornín - nerovnomerné základové pomery - v dôsledku extrémnych zrážok predpoklad zvýšenia hladiny podzemnej vody - obsah organických látok - náchylnosť - k objemovým zmenám - extrémne nízka až veľmi nízka pevnosť hornín R6 - R5 - tektonicky porušené horniny na styku paleozoika a mezozoika	- zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia násypu - úprava pláne zárezu štrkodrvou, resp. stabilizácia vápnom a cementom a pod. - odvedenie povrchových vôd pomocou drenážnych rebier s vyústením do pozdĺžneho drénu - násypové svahy chrániť proti erózii a premŕzaniu

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		až ílov štrkovitých (F2/CG) a súťi kamenito - ílovitých (G5/GC), overených do hĺbky cca 4,6 m - na fluvialných sedimentoch charakteru ílov (F6/C1,F4/CS) overenej mocnosti 3,4 - 7,2 m - a sčasti na prolúviálnych sedimentoch (F2/CG, G5/GC) - príp. na zosuvnom delúviu • v úseku je navrhovaná trasa vedená v blízkosti (až v spodnej časti – päťou) zosuvného územia: jedná sa o rozsiahly plošný, zložený, blokový zosuv s viacnásobnou rotačno - planárnou šmykovou plochou, vzniknutý na predisponovaných lokálnych tektonických poruchách v mezozoických karbonátoch, podmienený eróziou Turnianskeho potoka v mäkkších kriedových podložných horninách vystupujúcich v spodnej časti svahu • predkvárterne podložie tvorí: - po ľavej strane Turnianskeho potoka mezozoikum zastúpené vápnitými ílovcami, slieňovcami s polohami piesčitých ílovcov; sú silne zvetrané až úplne zvetrané (R5 - R6) - po pravej strane toku vystupujú silne zvetrané až úplne zvetrané paleozoické svorové ruly, svory, fylity, veľmi nízkej pevnosti R5 • styk mezozoika a paleozoika je tektonický • HPV bola v úseku zistená v hĺbke 1,5,5 m p.t. vo fluvialných íloch; v 8,7-8,8 m p.t. v zvetranom rozložnom podloží (Šamaj M., 2009) a ustálila sa v úrovni 0,45 - 1,33 m p.t. (Šamaj M., 2009) • chemická analýza vzorky vody (z r.2009) preukázala veľmi nízku agresivitu vody na betónové konštrukcie, agresivita vody na železné materiály je veľmi vysoká	• hladina podzemnej vody • agresivita podzemnej vody • bočná erózia	

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
• km 1,300-1,750	• most • násyp?	- chemická analýza vzorky vody (z r.2009) z potoka Mníchovka (Turniansky potok) nepreukázala agresivitu vôd na betónové konštrukcie, agresivita vody na železné materiály je veľmi nízka - Trasa R2 sa od cca km 1,300 odkláňa od existujúcej cesty I/9 na JV smerom k toku Turnianskeho potoka - v danom úseku navrhovaná cesta R2 je vedená spodnou časťou - päťou zosuvného územia : jedná sa o rozsiahly plošný, zložený, blokový zosuv s viacnásobnou rotačno - planárnou šmykovou plochou, vzniknutý na predisponovaných lokálnych tektonických poruchách v mezozoických karbonátoch, podmienený eróziou Turnianskeho potoka v mäkkších kriedových podložných horninách vystupujúcich v spodnej časti svahu;	- nestabilné územie - heterogénny charakter navážky cestného telesa a horninového prostredia - v dôsledku extrémnych zrážok predpoklad zvýšenia hladiny podzemnej vody - mäkká konzistencia a organický charakter sedimentov - extrémne nízka pevnosť hornín - hladina podzemnej vody - agresivita vôd na železné materiály	- zabezpečiť stabilitu územia - zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia násypu - úprava pláne zárezu štrkodrvou, resp. stabilizácia vápnom a cementom a pod. - odvedenie povrchových vôd pomocou drenážnych rebier s vyústením do pozdĺžneho drénu - protierózna a protimrazová ochrana násypového svahu - podrobný inžinierskogeologický prieskum zosuvného územia - hlbkové zakladanie mostného objektu na pilótach - pre potvrdenie únosnosti podložia vykonať zatažovacie skúšky na pilótach - výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy
		Zosuvné delúvium je charakteru: -pokryté vrstvou siltov a ílov (F5/ML?) mocnosti 1,7 m; -do cca 3,0 - 7,6 m charakteru súť kamenito - ílovitých (F2/CG), ílovito - kamenitých (G5/GC). V jeho podloží boli overené fluvialno - deluviálne sily a íly (F5/ML,MI; F6/CL,CI) s výskytom siltov štrkovitých (F1/MG), mäkkej až pevnej konzistencie, s polohami kamenito - siltovitej suty G4/GM. Hrúbka kvartérneho pokryvu je 15- 20 m. V podloží zosuvu vystupujú v úseku fluvialno - deluviálne íly (F6/CL,CI) až íly štrkovité (F2/CG). predkvartérne podložie budujú silno zvetrané až úplne zvetrané paleozoické svory, ruly, fylity, extrémne nízkej až veľmi nízkej pevnosti (R6 - R5); ílovité bridlice s vložkami		

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		kremítych bridlíc až pieskovcov, extrémne nízkej pevnosti R6 • HPV bola zistená v zosuvnom delúviu v horizontoch: I. 3,6-5,3 m p.t., II. 10,8-12,3 m p.t. (Šamaj M., 2009) • chemická analýza vzorky vody (z r.2009) nepreukázala agresivitu vôd na betónové konštrukcie, agresivita vody na železné materiály je stredná		
• km 1.750-2.750	• násyp • most	• trasa R2 pokračuje medzi existujúcou cestou I/9 a Turnianskym potokom a miestnou komunikáciou, územie je podmačkané, urbanisticky silne ovplyvnené • povrchovú vrstvu tvoria po km 2,350 nesúvisle deluviálne silty a íly (F5/ML,MI; F6/CL,CI), silty štrkovité (F1/MG), mocnosti 0,5-1,5 m; sute ílovito/siltovito - kamenité a kamenito - ílovito/siltovité (G5/GC, G4/GM F2/CG, F1/MG) mocnosti 4,5 - 6,5 m s premenlivým obsahom úlomkov hornín do 20 - 50%. Ich bázu tvoria kvartérne fluviálne - deluviálne íly štrkovité (F2/CG) a sute kamenito - ílovité (G5/GC); báza kvartérnych zemín bola overená v hĺbke 7,5 - 17,0 m p.t. • Od km cca 2.350? lokálne povrchovú vrstvu, hrúbky 0,6 - 1,6 m, tvorí heterogénna navážka charakteru F3/MSY, F4/CSY, S5/SCY, ktorá nesúvisle pokrýva fluviálne sedimenty o mocnosti 2,5 - 4,5 m, charakteru siltu a ílu (F5/ML,MI; F6/CL,CI; F4/CS), mäkkej až pevnej konzistencie, lokálne s obsahom organických látok. V podloží fluviálnych zemín sa nachádzajú proluviálne - deluviálne íly so strednou plasticitou F6/CI, íly piesčité F4/CS, íly štrkovité F2/CG s prechodom do piesku ílovitého S5/SC.	• tektonická línia v okolí km 2,350 • tektonicky porušené horniny na styku paleozoika a mezozoika • heterogénne horninové prostredie • mäkká konzistencia povrchových ílov a siltov v údolí potoka • obsah organických látok • náchylnosť k objemovým zmenám • piesčité polohy • extrémne nízka pevnosť hornín • úroveň hladiny podzemnej vody • zamokrené územie • agresivita vôd na železné materiály	• zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia násypu • úprava pláne zárezu štrkodrvou, resp. stabilizácia vápnom a cementom a pod. • odvedenie povrchových vôd pomocou drenážnych rebier s vyústením do pozdĺžneho drénu • protierózna a protimrazová ochrana násypového svahu

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		- báza kvartérnych sedimentov je po cca km 3,9 v hĺbke 8,0 - 17,0 m p.t., v okolí km 4,0 je v hĺbke 4,0 - 4,5 m p.t. predkvartérne podložie je heterogénne: po km cca 3,0 boli overené silno zvetrané až úplne zvetrané permské ílovité bridlice s vložkami kremitých bridlic až pieskovcov, extrémne nízkej pevnosti R6; od km 3,0 podložie budujú silne zvetrané až úplne zvetrané paleozoické svorové ruly a svory veľmi nízkej pevnosti R5 s polohami kremenných šošoviek strednej až veľmi nízkej pevnosti R3 - R2 - v okolí km 3,0 predpokladáme tektonickú líniu HPV bola zistená v hĺbke 6,0 - 8,5 m p.t., ustálila sa v hĺbke 4,6 - 5,3 m p.t., v okolí km 2,350 vystúpila až na úroveň terénu (Šamaj M., 2009) - územie je miestami zamokrené - chemická analýza vzorky vody (z r.2009) nepreukázala agresivitu vôd na betónové konštrukcie, agresivita vody na železné materiály je veľmi nízka		
km 2,75 - 3,62	zárez s prechodom do hĺbeného tunela „Humienec“	- trasa R2 križuje zárez železničnej trate Chynorany - Trenčín - úsek je silne urbanisticky poznačený (železničná trať, štátna cesta I/9, miestne komunikácie) - povrchová vrstva je tvorená prevažne sedimentami proluviaľho - deluviaľneho komplexu, ktorý je zastúpený siltom s nízkou až strednou plasticitou F5/ML, MI, F6/CL, CI, ílom piesčitým F4/CS, ílom štrkovitým F2/CG tuhej až pevnej konzistencie, ojedinele tuho-mäkkej konzistencie a suťami ílovito - kamenitými G5/GC.	- tektonická línia v okolí km 3,3 - 3,4 - tektonicky porušené horniny na styku paleozoika a mezozoika - tunel bude hĺbený v heterogénnom horninovom prostredí - predpoklad ovplyvnenia hladiny podzemnej vody	- zabezpečenie stability zárezového svahu - sklon zárezového svahu určiť na základe stabilného výpočtu - povrchové odvodnenie územia pomocou pozdĺžnych rigolov - realizovať protierózne a protimrazové opatrenia zárezového svahu - úprava pláne zárezu - pri hĺbení zárezu postupovať vzostupným smerom, aby bol

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		V okolí km 3,2 - 3,3 povrchovú vrstvu tvorí antropogénny materiál hrúbky 2,8 m, charakteru F5/MLY, F6/CLY-C1Y F4/CSY. - v okolí km 3,4 povrchová vrstva hrúbky 0,5 - 1,8 m je tvorená siltom s nízkou plasticitou F5/ML, pevnej konzistencie, ktorý pokrýva prolúviálne - deluviálne íly s nízkou až vysokou plasticitou F6/CL, CI, F8/CH, ílom piesčitým F4/CS tuhej až pevnej konzistencie, s premenlivým obsahom úlomkov hornín (do 20%) - báza kvartérnych sedimentov je po cca km 3,8 je v hĺbke 8,0 - 12,0 m p.t., v okolí km 3,4 je v hĺbke 4,5 - 5,0 m p.t. - predkvartérne podložie je po km 3,3 tvorené silne zvetrané až úplne zvetranými paleozoickými svorovými rulami a svormi veľmi nízkej pevnosti R5 s polohami kremenných šošoviek strednej až veľmi nízkej pevnosti R3 - R2, od km 3,3 je predkvartérne podložie tvorené triasovými dolomitmi úplne zvetranými a tektonicky porušenými, extrémne nízkej pevnosti R6. - styk permských a triasových hornín je tektonický, tektonická línia pravdepodobne prebieha zárezom železničnej trate - hladina podzemnej vody na hrane železničného zárezu bola zistená v hĺbke 6,8 m p.t., ustálila sa v hĺbke 10,26 m p.t. (Šamaj M., 2009)	agresivita podzemnej vody na železné materiály	zabezpečený prirodzený odtok vody zo stavebnej jamy realizácia hydrodynamických skúšok za účelom zistenia hydraulických parametrov horninového prostredia a zhodnotenia drenážneho účinku tunela „Humienec“
- km 3.62 - 5.15 0,000-0,540 km	- násyp - most v km 4,68	- trasa R2 pokračuje m po pravej strane cesty I/9 - povrchovú vrstvu po km 3,8 tvoria deluviálne sily s nízkou plasticitou F5/ML a sute kamenito - siltovité F1/MG premenlivej hrúbky, pokrývajúce po km cca 3,55 prolúviálne - deluviálne sily s nízkou plasticitou F5/ML, íly s nízkou až vysokou plasticitou F6/CL, CI, F8/CH, íly	- heterogénny charakter navážky - tektonická línia v km 3,8 - heterogénne horninové prostredie	- zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia násypu - úprava pláne zárezu štrkodrvou, resp. stabilizácia vápnom a cementom a pod. - odvedenie povrchových vôd

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		piesčité F4/CS tuhej až pevnej konzistencie, hrúbky 3,7 m. Od km 3,55 bazálnu kvartérnu vrstvu tvoria prolúviálne sedimenty charakteru siltu piesčitého F3/MS, ílu s nízkou až veľmi vysokou plasticitou F6/CL, CI, F8/CV, ílu piesčitého F4/CS, ílu štrkovitého F2/CG, štrku s prímесou jemnozrnnnej zeminy G3/G-F, piesku ílovitého S5/SC. Bába kvartérnych sedimentov je v hĺbke 3,0 - 5,0 m.p.t. • povrchovú vrstvu po cca km 3,97 tvoria eolicko - deluviálne sily a íly s nízkou plasticitou F5/ML, F6/CL hrúbky do 6,0 m, prekryvajúce prolúviálne íly štrkovité F2/CG s polohami siltovitých a ílovitých štrkov G4/GM, G5/GC do hĺbky 5 - 12 m. • v úseku km 3,97 - 4,66 povrchovú vrstvu tvoria prolúviálne sedimenty tvorené siltom s nízkou plasticitou F5/ML, ílom so strednou až vysokou plasticitou (F6/CI, F8/CH), tuhej až tuhopevnej konzistencie, mocnosti do cca 1,0 - 2,0 m, v ich podloží sa nachádzajú prolúviálne štrky ílovité G5/GC s bázou v hĺbke 7,0 - 9,0 m p.t. • v km 4,66 - 4,86 povrchovú vrstvu tvoria fluválne náplavy Kyslej vody charakteru siltov a ílov s nízkou až strednou plasticitou (F5/ML, MI, F6/CL, CI) íly s vysokou plasticitou (F8/CH) tuhej, miestami mäkkej konzistencie hrúbky 4,7 m, v jeho podloží sa nachádzajú íly štrkovité (F2/CG) až štrky ílovité (G5/GC), báza kvartérnych zemín je v hĺbke 5,0 - 6,0 m p.t. • v km 4,86 - 5,15 povrchovú vrstvu tvoria eolicko - deluviálne sily a íly s nízkou plasticitou F5/ML, F6/CL hrúbky 4,0 - 6,0 m • predkvartérne podložie je cca po km 3,8 tvorené triasovými dolomitmi, silno až úplne zvetranými extrémne nízkkej	• premenlivá hrúbka kvartérnych zemín • náchylnosť k objemovým zmenám • silno zvetrané až úplne zvetrané podložie • tektonicky porušené horniny na styku mezozoika a neogénu • úsek sa nachádza v pásme hygienickej II. stupňa • hladina podzemnej vody • agresivita podzemnej vody	pomocou drenážnych rebier s vyústením do pozdĺžneho drénu • protierózna a protimrazová ochrana násypového svahu • hĺbkové zakladanie mostných objektov na pilótach • výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy • hĺbkové zakladanie mostných objektov na pilótach • pre potvrdenie únosnosti podložia vykonať zatažovacie skúšky na pilótach • výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		pevnosti R6, od km 3,8 podložie budujú neogénne piesčité ílovce s laminami jemnozrnných pieskovcov, miestami s preplástkami uhlia, s veľmi nízkym až extrémne nízkym stupňom pevnosti R5 - R6 - v úseku po km 4,0 hladinu podzemnej vody predpokladáme v hĺbke viac ako 10 m p.t., v km 4,0 - 5,15 hladinu podzemnej vody predpokladáme v hĺbke 2,0 - 5,0 m p.t. (Šamaj M., 2009) - chemická analýza vzoriek podzemnej vody zo širšieho okolia (z r.2009) nepreukázala agresivitu vôd na betónové konštrukcie, - agresivita vody na železné materiály je veľmi nízka - od cca km 3,8 - 3,9 hodnotený úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa prírodného zdroja minerálnej vody		
• km 5,15 - 5,52	• zárez	- trasa R2 sa zarezáva do svahu, v km 5,5 križuje cestu na Trenčianske Jastrabie a železničnú trať - mierne svahy pokrývajú eolicko - deluviálne s lokálnym výskytom antropogénneho materiálu (cestné komunikácie). Povrchovú vrstvu do hĺbky 4,5 - 6,0 m tvoria eolicko - deluviálne sily s nízkou plasticitou (F5/ML), sily s vysokou plasticitou (F7/MH), íly so strednou až veľmi vysokou plasticitou (F6/Cl, F8/CH, CV), íly piesčité (F4/CS) prevažne pevnej konzistencie, prekryvajúce po km cca 5,1 fluviálne štrky ílovité (G5/GC) s bázou v hĺbke 5,0 - 6,0 m p.t. - predkvartérne podložie budujú neogénne piesčité ílovce s laminami jemnozrnných pieskovcov, miestami	- výskyt siltových sedimentov - náchylnosť zemín na objemové zmeny - hladina podzemnej vody - agresivita podzemnej vody - úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa	- úprava pláne zárezu štrkovou, resp. stabilizácia vápnom a cementom a pod. - zabezpečenie stability zárezových svahov - odvodnenie zárezu pomocou drenážnych stabilizačných rebier s vyústením do pozdĺžneho drenu - protierózna a protimrazová ochrana zárezového svahu

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		s prepláškami uhlia, s veľmi nízkym až extrémne nízkym stupňom pevnosti R5 - R6 - hladina podzemnej bola narazená v hĺbke 9,5 m p.t. (r. 2009) - chemická analýza časti vzoriek podzemnej vody nepreukázala agresivitu vôd, časť vzoriek preukázala strednú agresivitu vôd na betónové konštrukcie, agresivita vody na železné materiály je veľmi nízka až veľmi vysoká (r. 2009) - hodnotený úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa prírodného zdroja minerálnej vody		
km 5,52 - 5,77	- násyp - most v km 5,63	- trasa R2 križuje plytké údolie potoka Pod dubami - hominové prostredie je tvorené do hĺbky 4,0 m p.t. fluviálnymi siltami s nízkou plasticitou F5/ML, ílmi so strednou plasticitou F6/Cl tuhej, miestami mäkkej konzistencie s obsahom organických látok, íly, sily prekrývajú íly štrkovité F2/CG až štrky ílovité (G5/GC), báza kvartérnych sedimentov je hĺbke 6,4 m p.t. V okolí km 5,52 - 5,77 fluviálne jemnozrnné zeminy sú prekryté eolicko - deluviálnymi siltami a ílmi s nízkou plasticitou (F5/ML, F6/CL) - v podloží kvartéru boli overené neogénne piesčité ílovce, s veľmi nízkou až extrémne nízkou pevnosťou (R5-R6), veľmi slabo spevnené - predpoklad tektonickej línie v km 5,6 - 5,7 - hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 3,5 m p.t., ustálila sa v hĺbke 2,7 m p.t. (Šamaj M., 2009)	- mäkká konzistencia a organický charakter fluviálnych sedimentov - vysoká hladina podzemnej vody - náchylnosť k objemovým zmenám - predpoklad tektonickej línie v km 5,6 - 5,7 - úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa	- zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia násypu - úprava pláne zárezu štrkodrvou, resp. stabilizácia vápnom a cementom a pod. - odvedenie povrchových vôd pomocou drenážnynásypového zárezového svahu - hlbkové zakladanie mostných objektov na pilótach - pre potvrdenie únosnosti podložia vykonať zatažovacie skúšky na pilótach - výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnéj jamy

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		• hodnotený úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa prírodného zdroja minerálnej vody Trenčianske Mlčice		• protierózne opatrenia brehov potoka
• km 5,77 - 5,97	• zárez	• trasa R2 po ľavej strane cesty I/9 sa zarezáva do svahu kopca Za pajtami • zárez bude hĺbený v eolicko - deluviálnom silte s nízkou plasticitou (F5/ML) pevnej konzistencie do hĺbky 1,8 m, ktorý prekryva proluviálno - deluviálnu suť kamenito - ílovitú (F2/CG) s bázou v hĺbke 4,6 m p.t. • predkvartérne podložie budujú vápnité ílovce, slabo piesčité s laminami jemnozrnných pieskovcov, do 8,2 m silne zvetrané až úplne zvetrané s veľmi nízkou až extrémne nízkou pevnosťou (R5 - R6) • hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 3,9 m p.t., ustálila sa v hĺbke 5,1 m p.t. (Šamaj M., 2009) • chemická analýza vzorky podzemnej vody (z r.2009) nepreukázala agresivitu vôd na betónové konštrukcie, agresivita vody na železné materiály je veľmi nízka • hodnotený úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa prírodného zdroja minerálnej vody a obyčajných vôd	• výskyt siltových sedimentov • náchylnosť zemín na objemové zmeny • hladina podzemnej vody • agresivita podzemnej vody • úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa	• úprava pláne zárezu štrkodrvou, resp. stabilizácia vápnom a cementom a pod. • zabezpečenie stability zárezových svahov • odvodnenie zárezu pomocou drenážnych stabilizačných rebier s vyústením do pozdĺžneho dreňu • protierózna a protimrazová ochrana zárezového svahu
• km 5,97 - 6,49	• násyp • most v km 6,12	• trasa R2 križuje údolie potoka Zadná studňa • povrchovú vrstvu v km 5,97 - 6,1 hrúbky 1,0 - 3,0 m tvoria eolicko - deluviálne sily s nízkou plasticitou (F5/ML) a íly so strednou plasticitou (F6/Ci) prevažne pevnej konzistencie s Fe a Mn konkréciami, pod ktorými vystupujú fluválne sily s nízkou plasticitou (F5/ML) a íly so strednou plasticitou	• mäkká konzistencia a obsah organických látok • heterogénne horninové prostredie	• zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia násypu • úprava pláne násypu štrkodrvou, resp. stabilizácia vápnom a cementom a pod. • odvedenie povrchových vôd

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		(F6/C) mäkkej až tuhej konzistencie s obsahom organických látok a Fe-konkrécií - v km 6,1 - 6,3 sa eolicko - deluviálne sedimenty vyklíňujú a povrchovú vrstvu tvoria fluviálne sily a íly so strednou plasticitou (F5/MI, F6/CI) s prechodom do štrkov ílovitých (G5/GC) a ílov štrkovitých (F2/CG) s bázou v hĺbke 7,0 - 8,0 m - od km 6,4 povrchovú vrstvu tvoria eolicko - deluviálne sedimenty hrúbky 1,0 - 5,0 m, ktoré v súvislej vrstve prekryvajú fluviálne íly a štrky s bázou v hĺbke do 9,0 m - predkvartérne podložie budujú neogénne silne zvetrané až úplne zvetrané vápnité ílovce, veľmi nízkej až extrémne nízkej pevnosti (R5 - R6), miestami s tenkými preplástkami uhlia - predpoklad tektonickej línie v okolí km 6,1 - hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 2,8 - 5,1 m p.t., ustálila sa v hĺbke 2,0 - 3,0 m p.t. (Šamaj M., 2009) - úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa prírodného zdroja minerálnej vody a obyčajných vôd	- predpoklad tektonickej línie v okolí km 6,1 - náchylnosť zemín na objemové zmeny - extrémne nízka až veľmi nízka pevnosť hornín - hladina podzemnej vody - úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa	pomocou drenážnych rebier s vyústením do pozdĺžneho drénu - protierózna a protimrazová ochrana násypového svahu - hlbkové zakladanie mostných objektov na pilótach - pre potvrdenie únosnosti podložia vykonať zatažovacie skúšky na pilotách - výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy - protierózne opatrenia brehov potoka
• km 6,49 - 6,94	• zárez	trasa R2 sa zarezáva do pahorkovitého svahu Háj - povrchovú vrstvu do 0,8 - 1,0 tvorí silt s nízkou plasticitou (F5/ML) pevnej konzistencie, ktorý v súvislej vrstve prekryva eolicko - deluviálne sily a íly so strednou plasticitou (F5/MI, F6/CI, F4/CS), tuhej až pevnej konzistencie s Mn, Fe a CaCO₃ konkréciami, báza kvartérnych sedimentov je v hĺbke 3,7 - 5,1 m p.t. - podložie kvartéru budujú neogénne vápnité ílovce, do 6,0 - 9,8 m p.t. silno zvetrané až úplne zvetrané, hlbšie stredne	- heterogénne horninové prostredie - náchylnosť na objemové zmeny - hladina podzemnej vody - agresivita podzemnej vody - úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa	- úprava pláne zárezu štrkdrvou, resp. stabilizácia vápnom a cementom a pod. - zabezpečenie stability zárezových svahov - odvodnenie zárezu pomocou drenážnych stabilizačných rebier s vyústením do pozdĺžneho drénu - protierózna a protimrazová

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		zvetrané, veľmi nízkej až extrémne nízkej pevnosti (R5 -R6) s tenkými zuhoľnatými lamínkami • hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 3,7 m p.t., ustálila sa v hĺbke 4,4 m p.t. (Šamaj M., 2009) • chemická analýza minerálnej vody (z r.2009) nepreukázala podľa agresivitu vôd na betónové konštrukcie, agresivita vody na železné materiály je stredná • hodnotený úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa prírodného zdroja minerálnej vody a obyčajných vôd		ochrana zárezového svahu
• km 6,94 - 7,37	• most na R2 nad Mitickým potokom • násyp	• trasa R2 vedie pahorkatinovým reliéfom, ktorý je poľnohospodársky využívaný a údolím Mitického potoka • povrchová vrstva mocnosti 1,0 - 6,0 m je tvorená polygenetickým ílom so strednou plasticitou (F6/CI), tuhej konzistencie, ktorý v okolí km 7,2 prekryva fluválne íly a sily so strednou plasticitou s malým obsahom organických látok do 6%. Fluválne íly a sily v blízkosti potoka vystupujú na povrch. Pod fluvialnými zeminami boli overené fluválne štrky ílovité (G5/GC) a štrky s prímiesou jemnozrnej zeminy (G3/G-C) s polohami ílu štrkovitého (F2/CG), premenlivej mocnosti. Báza štrkov v hĺbke 2,5 - 5,0 m. Štrky sú stredne uľahnuté. - Štrkovité zeminy smerom ku svahu sa vyklíňujú a kvartérne zeminy sú zastúpené polygenetické sily s nízkou a strednou plasticitou (F5/ML, MI), tuhej, pevnej konzistencie, ktoré prekryvajú íly so strednou a vysokou plasticitou s obsahom vápnitých konkrécií (F6/CI - F8/CH). • predkvartérne podložie tvoria neogénne ílovce, siltovce, ktoré sú do hĺbky 5,0 - 8,0 úplne zvetrané, extrémne nízkej pevnosti	• heterogénne horninové prostredie • uľahnutosť štrkovitých zemín • výskyt stlačiteľných zemín s organickou prímiesou • náchylnosť zemín k objemovým zmenám • premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia. • zvýšenie hladiny podzemnej vody pri extrémnych zrážkach • prítoky podzemnej vody do stavebného objektu	• mostný objekt navrhujeme zakladať hlbkovo • na potvrdenie únosnosti podložia vykonať zatažovacie skúšky • výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy • odčerpávanie podzemnej vody zo stavebných jám. • chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou zosilnenou izoláciou • zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia • násypy odporúčame realizovať v zmysle STN 73 6133

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		(R6), veľmi slabo spevnené, charakteru jemnozrnnej zeminy, zóna silno zvetraných ílovcov, extrémne nízkej pevnosti (R6) zasahuje do hĺbky 9,2 - 14,0 m, do hĺbky 25,0 m sa nachádzajú stredne zvetrané ílovce pevnosti (R6 - R5), slabo spevnené - v okolí km 7,2 je horninové prostredie tektonicky porušené líniou smeru SZ-JV - hladina podzemnej vody bola po pravej strane údolia narazená v hĺbke 1,9 - 4,8 m p.t., ustálila sa v 1,5 - 4,0 m p.t. (r. 2016) - Po ľavej strane údolia bola narazená v hĺbke 1,7 (I. horizont) - 9,2 (II. horizont), ustálila sa v 1,4 - 7,2 m p.t. - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny zvodnené prostredie je bez chemického účinku na základový betón - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály zvodnené prostredie patrí k vodám s veľmi nízkou agresivitou až s veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály - územie v okolí km 7,3 je náchylné k zosúvaniu - hodnotený úsek sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa prírodného zdroja minerálnej vody	- tektonicky porušené územie v okolí km 7,2 - extrémne nízka pevnosť hornín (R6) v povrchovej časti horninového prostredia - agresivita podzemnej vody na kovové materiály - podľa morfológie bol svah v oblasti krajnej opory 1 v minulosti nárazovým brehom, modelovaným brehovou eróziou s podrezávaním a zosúvaním okrajových častí, pri výkopoch stavebných jám treba posúdiť stabilitu svahov výkopu - ojedinele možné pramenné vývery vo svahu	- v prípade výskytu zemín s organickou prímesou výmena podložia v mieste násypu - násypové svahy chrániť proti erózií a premrzaniu (geosyntetické materiály, hydroosev) a pod. - v mieste násypu odvedenie povrchových vôd z územia (pozdĺžne rigoly, priepust) - pri svahu so sklonom viac ako 10% zazubenie podložia násypu - stabilizácia stien výkopov stavebných jám - prípadné pramenné vývery vo svahu oddrénovať mimo násypové teleso - úprava podložia násypov vrstvou prehnutej štrkodry, chemickou stabilizáciou a s použitím separačnej geotextílie
km 7,37 - 7,68	zárez	- zárez je projektovaný v pahorkatinovom reliéfe, ktorý je poľnohospodársky využívaný - zárez bude hĺbený v heterogénnom prostredí, morfológia územia je od km 7,62 porušené svahovými procesmi	- heterogénne horninové prostredie - nestabilné územie v km 7,62 - 7,68	- zabezpečiť stabilitu územia - zabezpečiť stabilitu zárezových svahov - zárezový svah odporúčame realizovať v sklone 1:2 až 1:2,5

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		- po km 7,62 bude hĺbený v polygenetických jemnozrnných sedimentoch do 0,9 m charakteru ílu so strednou a vysokou plasticitou (F6/CI - F8/CH), siltu s nízkou a strednou plasticitou (F5/ML, MI), pevnej konzistencie, do 5,1 m ílom so strednou a vysokou plasticitou (F6/CI - F8/CH) pevnej, od 1,5 m tvrdej konzistencie s obsahom mangánových konkrécií - od km 7,62 bude zárez hĺbený v zeminách zosuvného delúvia, v íloch, siltach so strednou a vysokou plasticitou (F5/MI, F6/CI - F7/MHF8/CH), tuhej až pevnej konzistencie - pod niveletou sa nachádza vrstva polygenetických ílov so strednou a vysokou plasticitou (F6/CI - F8/CH) - báza kvartérnych sedimentov je v hĺbke 5,1 - 8,5 m p.t. - neogénne podložie je heterogénne je tvorenými neogénnymi ílovcami, ktoré sú v okolí km 7,5 tektonicky porušené. - ílovce sú do hĺbky 8,5 - 9,3 m p.t. úplne zvetrané, extrémne nízkej pevnosti (R6), veľmi slabo spevnené, - hlbšie sú ílovce s prechodom do siltovcov silno zvetrané, nízkej pevnosti (R6), veľmi slabo spevnené - v km 7,5 - 7,6 pod kvartérnymi sedimentmi bolo overené neogénne štrkovité súvrstvie tvorené štrkom ílovým (G5/GC) s polohami ílu štrkovitého (F2/CG), stredne uľahnutého. V ich podloží sú ílovce až siltovce úplne až silno zvetrané. - územie je monitorované hydrogeologickým vrtom HG-12, hladina podzemnej vody bola nameraná v hĺbke 5,2 m p.t. - Podľa posledného merania (28.7.2016) bola hladina ustálená v hĺbke 3,86 m p.t. - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny vzorka z vrtu HG-12 je bez chemického účinku na základový betón	- územie v okolí km 7,4 náchýlné k zosúvaniu - výskyt polygenetických siltov a ílov s vysokou plasticitou. - náchylnosť zemín - k objemovým zmenám - premenlivé geotechnické vlastnosti - povrchovej časti horninového prostredia - prítoky podzemnej vody do objektu - veľmi vysoká agresivita podzemnej vody na kovové materiály - napätá hladina podzemnej vody, nebezpečenstvo rozbreďania zemín v úrovni zemnej pláne a prelomenia dna	podľa výsledkov stabilizných výpočtov - zárez zabezpečiť voči prítoku povrchovej vody - zabezpečiť povrchové odvodnenie územia - výkopové práce realizovať v suchom období, po častiach, s priebežným zabezpečovaním svahov, prítomnosť priepustných siltovito - piesčitých lamíniek a vrstvičiek v ílovitom prostredí zárezového svahu vytvára v zriažkovom období, priaznivé podmienky pre porušenie svahu zosuvmi - eliminovať vztlakové účinky podzemnej vody v úrovni zemnej pláne - zárezové svahy chrániť proti erózií a premŕzaniu (geosyntetické materiály, hydrosevy) a pod. - chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou zosilnenou izoláciou - vybudovanie nadzárezovej dláždenej priekopy s jej pravidelnou údržbou, zanedbanie údržby môže

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		- z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály vzorka vody z vrtu HG-12 patrí k vodám s veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály - územie v okolí v km 7,4 je náchylné k zosúvaniu - hodnotený úsek po km 7,57 sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa prírodného zdroja minerálnej vody		z dlhodobého hľadiska viesť až k porušeniu stability svahov zvýšenie únosnosti podložia a aktívnej zóny zárezu
km 7,68 - 8,22	násyp	- násyp je projektovaný v pahorkatinovom reliéfe, ktorý je poľnohospodársky využívaný - podložie násypu je heterogénne - po km 7,78 je povrchová vrstva porušená zosúvaním do hĺbky 5,6 m a zosuvné delúvium je tvorené siltom s nízkou plasticitou F5/ML a ílom s vysokou plasticitou F8/CH, tuhej až pevnej konzistencie - morfológia územia je od km 7,78 modelovaná polygenetickými procesmi a podložie násypu tvoria polygenetické sily s nízkou a strednou plasticitou F5/ML, MI s polohami ílu so strednou plasticitou, ílu so strednou plasticitou, ílu s vysokou a veľmi vysokou plasticitou F8/CH, CV - báza kvartérnych polygenetických zemín je v hĺbke 3,8 - 7,7 m p.t., v mieste zosuvu je v hĺbke 5,6 m p.t. - predkvartérne neogénne ílovce sú do hĺbky 6,8 - 12,0 m p.t. úplne až silno zvetrané, extrémne nízkej pevnosti R6, ílovce sú veľmi slabo spevnené, lokálne sú ílovce stredne zvetrané - hladina podzemnej vody zistená v hĺbke 3,0 m - 6,3 m p.t. a má vztlakové účinky (Grencíková A., 2016)	- heterogénne horninové prostredie - nestabilné územie v km 7,68 - 7,78 - výskyt polygenetických siltov a ílov s vysokou plasticitou. - náchylnosť zemín k objemovým zmenám - premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia - veľmi vysoká agresivita podzemnej vody na kovové materiály	- zabezpečiť stabilitu územia - zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia - násyp odporúčame realizovať v zmysle STN 73 6133 - násypové svahy chrániť proti erózií a premŕzaniu (geosyntetické materiály, hydrosevy) a pod. - chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou - v mieste násypu odvedenie povrchových vôd z územia (pozdĺžne rigoly, priepust) - založenie násypu vo svahu so sklonom viac ako 10% realizovať pomocou zazubenia

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		- z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny podzemná voda je bez chemického účinku na základový betón - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály podzemná voda patrí k vodám s veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály		
km 8,22 - 8,78	- most na R2 - násyp výšky 0,5 - 16 m	- mostný objekt preklenie potok Čípec - územie je prevažne poľnohospodársky využívané - územie je premodelované eróznou - akumulácnou činnosťou potoka Čípec, príslušné svahy sú premodelované polygenetickými procesmi, v okolí 8,7 je územie výrazne premodelované výmoľovou eróziou - podložie násypového telesa v západnej časti mostného objektu násypu tvorí polygenetický silt a íl so strednou plasticitou F5/Mi, F6/Ci, íl s vysokou plasticitou F8/CH, tuhej, pevnej konzistencie až tvrdej konzistencie s konkréciami a s polohami ílu štrkovitého F2/CG, v okolí km 8,5 bola zistená báza kvartérnych zemín v hĺbke 10,0 m p. - po pravej strane potoka Čípec je povrchová vrstva mocnosti 1,8 - 8,0 m tvorená polygenetickým ílom, siltom s nízkou, strednou plasticitou F5/ML, Mi, F6/CL, Ci, miestami s ílom s vysokou plasticitou F8/CH, tuhej, pevnej konzistencie. Polygenetické jemnozrnné zeminy v súvislej vrstve prekrývajú fluviálne íly a sily s nízkou, strednou až vysokou plasticitou F5/ML, Mi, F6/CL, Ci, F7/MH, F8/CH, lokálne s obsahom organických látok do 6%, zeminy sú pevnej až tvrdej konzistencie. Fluviálne jemnozrnné zeminy vytvárajú súvislú vrstvu hrúbky 1,0 - 4,8 m.	- heterogénne horninové prostredie - v podloží vysokého násypu mostnej opory málo únosné a sťažiteľné zeminy lokálne s organickou prímesou - od km 8,66 je územie náchylné k zosúvaniu - územie je premodelované výmoľovou eróziou - náchylnosť zemín k objemovým zmenám - premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia - zvýšenie hladiny podzemnej vody pri extrémnych zrážkach	- mostný objekt navrhujeme zakladať hlbkovo - na potvrdenie únosnosti podložia vykonať zatažovacie skúšky - zabezpečiť stabilitu územia - výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy - odčerpávanie podzemnej vody zo stavebných jám - násypy odporúčame realizovať v zmysle STN 73 6133 zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia - v prípade výskytu zemín s organickou prímesou výmena podložia v mieste násypu

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		Pod fluvialnými ílmi a siltami boli overené fluválne štrky ílovité G5/GC a štrky s prímесou jemnozrnnnej zeminy G3/G-F s polohami ílu štrkovitého F2/CG a s preplástkami ílu piesčitého F4/CS premenlivej mocnosti - po pravej strane potoka Cípec bola overená báza štrkov v hĺbke 6,1 - 9,0 m, štrkovitá vrstva smerom ku km 8,5 vyklíňuje, a pozdĺž tektonickej línie v okolí km 9,2 je vrstva poklesnutá - po ľavej strane potoka Cípec je povrchová vrstva mocnosti 2,0 - 3,6 m tvorená fluvialnými ílmi a siltami s nízkou a strednou plasticitou F5/ML, MI, F6/CL, CI, lokálne s obsahom organických látok do 6%, zeminy sú tuhej a pevnej konzistencie. Fluválne jemnozrnnné zeminy vytvárajú súvislú vrstvu, ktorá prekrýva fluválne štrky ílovité G5/GC, báza štrkov je v hĺbke 3,9 m p.t. Štrkovité zeminy smerom ku km 8,65 vyklíňujú a povrchovú vrstvu tvorí polygenetický silt, íl s nízkou a strednou plasticitou F5/ML, MI, F6/CI, tuhej, konzistencie. Polygenetické jemnozrnnné zeminy smerom do údolia vyklíňujú. Od km 8,66 je územie výrazne premodelované výmoľovou eróziou a územie je náchylné k zosúvaniu. - podložie násypového telesa vo východnej časti mostného objektu násypu tvorí polygenetický silt, íl s nízkou a strednou plasticitou F5/ML, MI, F6/CI, tuhej, konzistencie, mocnosť polygenetických zemín je 1,2 - 2,5 m. Územie v mieste násypu je náchylné k zosúvaniu. - predkvartérne podložie v danom úseku tvoria neogénne ílovce, ktoré sú do hĺbky 5,1 - 13,2 úplne zvetrané, extrémne nízkej pevnosti R6, veľmi slabo spevnené, zóna silno zvetraných ílovcov, extrémne nízkej pevnosti R6 zasahuje do	- prítoky podzemnej vody do stavebného objektu - v okolí km 8,6 je horninové prostredie tektonicky porušené líniou smeru SZ-JV - extrémne nízka pevnosť hornín (R6) - agresivita podzemnej vody na kovové materiály	- násypové svahy chrániť proti erózií a premížaniu (geosyntetické materiály, hydroosev) a pod. - chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou - v mieste násypu odvedenie povrchových vôd z územia (pozdĺžne rigoly, priepust) - založenie násypu vo svahu so sklonom viac ako 10% realizovať pomocou zazubenia - zlepšenie zemín v podloží násypu

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		hlbky 12,0 - 20,1 m, do hĺbky 25,0 m sa nachádzajú stredne zvetrané ílovce extrémne nízkej až veľmi nízkej pevnosti R6 - R5, slabo spevnené. V okolí km 8,65 boli v hĺbke 2,0 - 2,5 m zistené polohy pieskovcov, úplne zvetraných, extrémne nízkej pevnosti R6, do 6,0 je tvorené ílovcami úplne zvetranými, extrémne nízkej pevnosti R6, ktoré sú veľmi slabo spevnené, zóna silno zvetraných ílovcov, extrémne nízkej pevnosti R6 zasahuje do hĺbky 13,0 m • v okolí km 8,6 je horninové prostredie tektonicky porušené líniou smeru SZ-JV • hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 1,7 m - 8,4 m - 12,4 m p.t., ustálila sa v hĺbke 1,6 m - 2,5 m - 12,1 m p.t. (Grenčíková A., 2016) • z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny zvodnené prostredie je bez chemického účinku na základový betón • z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály zvodnené prostredie patrí k vodám s veľmi nízkou až veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály • od km 8,66 je územie náchylné k zosúvaniu		
• km 8,76 - 9,06	• zárez	• zárez je projektovaný v pahorkatinovom reliéfe, ktorý je od km 8,96 poľnohospodársky využívaný • morfológia územia je premodelovaná polygenetickými procesmi • zárez bude hĺbený v heterogénnom prostredí, po km 8,92 v kvartérnych polygenetických zeminách, v km 8,92 - 9,0 aj v neogénnych ílovcach, od km 9,0 v polygenetických zeminách	• územie je v km 8,76 - 8,9 náchylné k zosúvaniu • výskyt polygenetických siltov a ílov s vysokou plasticitou • náchylnosť zemín k objemovým zmenám	• zabezpečiť stabilitu územia • zabezpečiť stabilitu zárezových svahov • výkopy stavebnej jamy zabezpečiť voči prítoke povrchovej vody do stavebnej jamy • zabezpečiť odvodnenie územia

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		- zárez bude do hĺbky 0,5 - 1,4 m hĺbený v jemnozrnných zeminách charakteru siltu s nízkou a strednou plasticitou F5/ML, Ml miestami ílu so strednou plasticitou F6/Cl, tuhej a pevnej konzistencie. Po niveletu zárezu bude hĺbený v íloch so strednou a vysokou plasticitou F6/Cl - F8/CH s polohami siltu s vysokou plasticitou F7/MH pevnej až tvrdej konzistencie, vo vrstve sa nachádzajú šošovky ílu a siltu piesčitého F3/MS, F4/CS a mangánové konkrécie. - v km 8,92 - 9,0 je niveleta zárezu ílovcoch, ktoré sú do hĺbky 5,3 - 6,0 úplne zvetrané, extrémne nízkej pevnosti R6, veľmi slabo spevnené, zóna silno zvetraných, slabo spevnených ílovcov, extrémne nízkej pevnosti R6 zasahuje do hĺbky 15,5 - 17,6 m, do hĺbky 25 m sú ílovce stredne až slabo zvetrané, slabo spevnené, veľmi nízkej až extrémne nízkej pevnosti (R5 - R6) - územie je monitorované hydrogeologickým vrtom HG - 13 a hladina podzemnej vody v hĺbke 8,14 m p.t. (Grenčíková A., 2016) - územie je v km 8,76 - 8,9 náchylné k zosúvaniu - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny podzemná voda je bez chemického účinku na základový betón a patrí k vodám s veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály	- premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia - možné prítoky podzemnej vody do objektu - extrémne nízka pevnosť hornín do hĺbky 6 - 11 m - veľmi vysoká agresivita podzemnej vody na kovové materiály	- možné odčerpávanie podzemnej vody zo stavebnej jamy - zárezové svahy chrániť proti erózií a premrzaniu (geosyntetické materiály, hydroosev) a pod. - chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou - zárezový svah odporúčame realizovať v sklone 1:2 až 1:2,5 podľa výsledkov stabilitných výpočtov - zabezpečiť geologický dozor v čase realizácie zárezu - výkopové práce realizovať v suchom období po častiach, s priebežným zabezpečovaním svahu, prípadné vývery vo svahu dôsledne oddrénovať mimo zárezový svah, - zvýšenie únosnosti podlažia a aktívnej zóny zárezu
km 9,06 - 9,50	násyp výšky do 0,5 - 15 m	- násyp je projektovaný čiastočne vo svahu, ktorý prechádza do úvaliny, územie je premodelované polygenetickými procesmi - mostný objekt preklenie poľnú cestu	územie v km 9,10 - 9,24 je náchylné k zosúvaniu	- zabezpečiť stabilitu územia - zabezpečiť stabilitu a únosnosť podlažia

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
	most v km 9,26	- horninové prostredie je tvorené kvartérnymi - polygenetickými zeminami, ktoré v súvislej vrstve prekrývajú neogénne, veľmi slabo spevnené ílovce - povrchová vrstva je tvorená polygenetickými jemnozrnnými sedimentami celkovej mocnosti 3,3 - 6,1 m. Do hĺbky 0,9 - 3,2 m je charakteru ílu, siltu s nízkou a strednou plasticitou F5/ML, MI, F6/CL, CI tuhej, pevnej konzistencie s polohou ílu štrkovitého F2/CG. Po bázu kvartérnych zemin je horninové prostredie tvorené ílom so strednou a vysokou plasticitou F6/CI, F8/CH, siltom so strednou a vysokou plasticitou F5/MI, F7/MH, tuhej, pevnej konzistencie s obsahom mangánových konkrécií. - predkvartérne neogénne ílovce sú do hĺbky 12,0 - 13,2 m úplne zvetrané, extrémne nízkej pevnosti R6, veľmi slabo spevnené, zóna silno zvetraných, slabo spevnených ílovcov, extrémne nízkej pevnosti R6 zasahuje do hĺbky 12,0 - 16,2 m, do hĺbky 15,0 - 18,0 m sú ílovce silno zvetrané, slabo spevnené, extrémne nízkej pevnosti R6, do 20 m sú ílovce stredne zvetrané, extrémne nízkej až veľmi nízkej pevnosti R6 - R5 - hladina podzemnej vody bola narázená v hĺbke 5,5 m - 6,3 m p.t., ustálila sa v hĺbke 2,7 - 11,0 m p.t. (Grenciková A., 2016) - vztlakové účinky podzemnej vody - z hľadiska korozívneho vplyvu zvodneného prostredia na kovové materiály voda má veľmi nízku až veľmi nízku agresivitu prostredia na kovové materiály - z hľadiska agresívneho účinku zemin na základové betóny podzemná voda nemá agresívny účinok na základové betóny, lokálne podzemné vody sú slabo agresívne na základový betón	- v úrovni zemnej pláne násypu málo únosné a sťažiteľné zemin - výskyt polygenetických siltov a ílov s vysokou plasticitou - náchylnosť zemin k objemovým zmenám - premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia - agresivita podzemnej vody na kovové materiály a na základový betón - do úvaliny koncentrovaný povrchový odtok vôd z územia, v období zrážok dno úvaliny zatápané, zeminu rozbrednuté	- násyp odporúčame realizovať v zmysle STN 73 6133 - násypové svahy chrániť proti erózií a premŕzaniu (geosyntetické materiály, hydrosevy) a pod. - chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou - v mieste násypu odvedenie povrchových vôd z územia (pozdĺžne rigoly, priepust) - založenie násypu vo svahu so sklonom viac ako 10% realizovať pomocou zazubenia - úprava podložia násypu vápnením, s použitím separačnej geotextílie a štrkovej vrstvy - mostný objekt navrhujeme zakladať hĺbkovo - na potvrdenie únosnosti podložia vykonať zatažovacie skúšky na pilotách - pri realizácii pilotových základov mosta upozorňujeme na výber technológie, nakoľko pri vŕtaní dochádzalo k zavalovaniu stien vrtu po

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		územie v km 9,10 - 9,24 je náchylné k zosúvaniu		narazení na hladinu podzemnej vody výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči prítoku povrchovej vody
km 9,50 - 10,35	násyp	- násyp je projektovaný čiastočne vo svahu, ktorý prechádza do svahovej depresie, územie je premodelované polygenetickými procesmi - podložie násypu tvoria polygenetické sily, íly s nízkou až vysokou plasticitou F5/ML, M1, F7/IMH, F6/CL, C1, F8/CH, ktoré sa premenlivo striedajú, zeminy sú prevažne pevnej miestami mäkkej konzistencie - báza kvartérnych polygenetických zemín je v hĺbke 1,8 - 4,3 m p.t. - predkvartérne neogénne podložie tvoria ílovce s premenlivým stupňom zvetrávania, zóna úplne zvetraných ílovcov, extrémne nízkej pevnosti (R6), veľmi slabo spevnených zasahuje do hĺbky 4,4 - 13,2 m p.t. Hlbšie sú ílovce silno zvetrané, miestami s polohami siltovcov, sú extrémne nízkej pevnosti R6, veľmi slabo spevnené - hladina podzemnej vody bola zistená v intervale od 2,0 - 5,6 m p.t. (Grenčíková A., 2016) - v okolí km 10,36 predpokladáme tektonickú líniu, pozdĺž ktorej došlo k zaklesnutiu fluviaálnych štrkov - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny podzemné vody sú bez chemického účinku na základový betón - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály podzemné vody patria k vodám s veľmi nízkou až	- v okolí km 10,35 predpokladáme tektonickú líniu - extrémne nízka pevnosť R6 vo vrchnej časti neogénneho súvrstvia - výskyt polygenetických siltov a ílov s vysokou plasticitou - zvýšenie hladiny podzemnej vody pri extrémnych zrážkach - náchylnosť zemín k objemovým zmenám - premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia - agresivita podzemnej vody na kovové materiály - nebezpečenstvo ohrozenia pätý násypu	- zabezpečiť stabilitu územia - zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia - násyp odporúčame realizovať v zmysle STN 73 6133 - násypové svahy chrániť proti erózií a premrzaniu (geosyntetické materiály, hydroosev) a pod. - chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou zosilnenou izoláciou - v mieste násypu odvedenie povrchových vôd z územia (pozdĺžne rigoly, priepust) - založenie násypu vo svahu so sklonom viac ako 10% realizovať pomocou stupňov vo svahu

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály	vybreženými vodami pri povodniach	
• km 10,35 - 10,80	• most na R2 • násyp	• z násypu rýchlostná cesta preklenie mostným objektom Svitavský potok, z mostného objektu prechádza cesta do násypu • územie je premodelované eróznou - akumuláčnými a polygenetickými procesmi • územie je poľnohospodársky využívané • horninové prostredie je tvorené kvartérnymi - polygenetickými zeminami, ktoré v súvislej vrstve prekrývajú fluviaľne zeminu, predkvartérne podložie tvoria neogénne ílovce s premenlivým stupňom zvetrávania. Kvartérna povrchová vrstva je tvorená polygenetickými jemnozrnnými sedimentami - mocnosti 0,9 - 1,2 m, charakteru siltu s nízkou a strednou plasticitou F5/ML, M1, tuhej až pevnej konzistencie. Tieto sedimenty prekrývajú fluviaľne íly so strednou a vysokou plasticitou F6/CI, F8/CH, tuhej, mäkkej konzistencie s preplástkami ílu piesčitého F4/CS a šošovkami piesku ílovitého S5/SC s prímiesou organických látok obsahu do 6%, báza jemnozrnných zemin je v hĺbke 2,9 - 7,0 m p.t. V podloží fluviaľných jemnozrnných zemin sa v súvislej vrstve nachádzajú fluviaľne štrky ílovité G5/GC, stredne uľahnuté s polohami ílu štrkovitého F2/CG, štrkovitá vrstva dosahuje hrúbku 0,9 - 2,7 m. Báza kvartérnych sedimentov je v hĺbke 5,1 - 8,2 m p.t. • predkvartérne neogénne ílovce sú do hĺbky 7,0 - 10,4 m úplne zvetrané, extrémne nízkej pevnosti R6, veľmi slabo spevnené, zóna silno zvetraných, slabo spevnených ílovcov, extrémne nízkej pevnosti R6 zasahuje do hĺbky 10,7 - 12,8 m, do hĺbky	• heterogénne horninové prostredie • v km 10,35 a v km 10,7 predpokladáme výskyt tektonickej línie • náchylnosť zemin k objemovým zmenám • premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia • prítomnosť zemin s obsahom organických látok • úroveň hladiny podzemnej vody v nive Svitavského potoka • zvýšenie hladiny podzemnej vody pri extrémnych zrážkach • prítoky podzemnej vody do stavebného objektu • extrémne nízka pevnosť hornín • agresivita podzemnej vody na kovové materiály	• mostný objekt navrhujeme zakladať hlbkovo • pre potvrdenie únosnosti podložia vykonať zatažovacie skúšky na pilotách • výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy štetovnicovou stenou • odčerpávanie podzemnej vody zo stavebných jám. • v prípade výskytu organických zemin výmena podložia v mieste násypu • chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou zosilnenou izoláciou • zabezpečiť stabilitu a únosnosť podložia

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		19,0 m sú ťlovce stredne zvetrané, slabo spevnené, extrémne nízkej až veľmi nízkej pevnosti R6 - R5, do 20 m sú ťlovce stredne až slabo zvetrané, veľmi nízkej pevnosti R5 • hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 1,5 - 2,0 m p.t., ustálila sa v hĺbke 1,1 - 1,7 m p.t. (Grenciková A., 2016) • z hľadiska korozívneho vplyvu zemín na kovové materiály zvodnené prostredie má veľmi nízku až veľmi vysokú agresivitu prostredia na kovové materiály • z hľadiska agresívneho účinku zemín na základové betóny zvodnené prostredie nemá agresívny účinok na základové betóny • v okolí km 10,4 a km 10,7 predpokladáme výskyt tektonickej línie		
• km 10,80 - 11,66	• násyp • most v km 11,5	• násyp je projektovaný v miernom svahu • mostný objekt preklenie cestnú komunikáciu medzi Svinnou a Horňanmi • územie v okolí komunikácie je poľnohospodársky využívané • územie je premodelované polygenetickými procesmi • horninové prostredie je tvorené kvartérnymi - polygenetickými zeminami, ktoré v súvislej vrstve prekryvajú neogénne ťlovce s premenlivým stupňom zvetrávania • povrchovú kvartérnu vrstvu tvoria polygenetické sily, ťly s nízkou až vysokou plasticitou F5/ML, Ml, F7/IMH, F6/CL, Ci, F8/CH, ktoré sa premenlivo striedajú, zeminý sú tuhej až pevnej konzistencie • báza kvartérnych polygenetických zemín je po km 11,45 v hĺbke 1,9 - 4,2 m p.t., od km 11,45 po 11,66 je hĺbke 6,8 - 7,8 m	• územie je v km 10,80 - 11,18 a v okolí km 11,5 náchylné k vzniku svahových deformácií • v okolí km 11,5 predpokladáme tektonickú líniu • v podloží násypu málo únosné a sťahiteľné zeminý - polygenetické sily a ťly strednej a vysokej plasticity • náchylnosť zemín k objemovým zmenám • premenlivé geotechnické vlastnosti	• zabezpečiť stabilitu územia • násyp odporúčame realizovať v zmysle STN 73 6133 • na urýchlenie konsolidácie podložia pod násypmi v oblasti údolnej nivy Svitavského potoka aplikovať konsolidačné drény • zlepšenie vlastností zemín v podloží násypu • násypové svahy chrániť proti erózií a premŕzaniu (geosyntetické materiály, hydroseov) a pod.

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		• predkvartérne podložie v danom úseku tvoria ílovce s premenlivým stupňom zvetrávania, kvartérne podložie tvoria neogénne ílovce, ktoré sú do hĺbky 8,9 - 10,4 m úplne zvetrané, extrémne nízkej pevnosti R6, veľmi slabo spevnené, zóna silno zvetraných, slabo spevnených ílovcov, extrémne nízkej pevnosti R6 zasahuje do hĺbky 10,0 m, do hĺbky 14,0 m sú ílovce a siltovce stredne až slabo zvetrané, veľmi nízkej pevnosti R5 • hladina podzemnej vody bola narázená v hĺbke 1,35 - 7,0 m p.t., ustálila sa v 3,8 m p.t. (Grenčíková A., 2016) • z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny zvodnené prostredie je bez chemického účinku na základový betón až slabo agresívne chemické prostredie na základový betón • z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály podzemné vody patria k vodám s veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály • v okolí km 11,5 predpokladáme vplyv tektonickej línie na charakter horninového prostredia • územie v km 10,80 - 11,18 a v okolí km 11,5 je náchylné k vzniku svahových deformácií	povrchovej časti horninového prostredia. • agresivita podzemnej vody na kovové materiály a na betón	• chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou • v mieste násypu odvedenie povrchových vôd z územia (pozdĺžne rigoly, priepust) • založenie násypu vo svahu so sklonom viac ako 10% realizovať pomocou zazubenia • mostný objekt navrhujeme zakladať hlbkovo • pre potvrdenie únosnosti podložia vykonať zaťažovacie skúšky na pilotách • výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy • odčerpávanie podzemnej vody zo stavebných jám
• km 11,66 - 11,93	• zárez	• zárez je projektovaný v pahorkatinovom reliéfe, ktorý je poľnohospodársky využívaný • zárez bude hĺbený v heterogénnom prostredí, niveleta zárezu bude premenlivo v polygenetických zeminách, v neogénnych ílovcach a v neogénnych prevažne piesčitých zeminách s ílovitými, ílovito - siltovitými preplástkami • do hĺbky 1,0 - 1,5 m bude hĺbený v polygenetických siltloch, íloch s nízkou a strednou plasticitou F5/ML, Ml, F6/CL, Cl,	• premenlivé geotechnické vlastnosti horninového prostredia • tektonická línia v km 11,73 • výskyt polygenetických siltov a ílov s vysokou plasticitou	• zabezpečiť stabilitu územia • zabezpečiť geologický dozor v čase realizácie zárezu • zabezpečiť stabilitu zárezových svahov • výkopové práce realizovať v suchom období po častiach, s priebežným

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		pevnjej tuhej až pevnej konzistencie. Po bázu vrstvy (3,2 - 3,5 m) bude hĺbený v íle so strednou a vysokou plasticitou F6/CI - F8/CH s preplástkami ílu piesčitého F4/CS, tuhej konzistencie • predkvartérne neogénne podložie po km 11,73 tvoria ílovce, siltovce, úplne zvetrané, extrémne nízkej pevnosti R6, tektonicky porušené, od km 11,73 je neogénne podložie tvorené a ílom so strednou až vysokou plasticitou F5/MI, F7/MH, F6/CI, F8/CH, ílom piesčitým F4/CS, siltom piesčitým F3/MS, tuhej, pevnej. Jemnozrnné zeminy sa nepravidelne striedajú s vrstvami piesku siltovitého S4/MS. Vrstvy sa nepravidelne vyklínajú. • hladina podzemnej vody bola narázená v hĺbke 9,5 m p.t., ustálila sa v hĺbke 4,4 m p.t a 5,55 m p.t. (Grenčíková A., 2016) • z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny zvodnené prostredie je bez chemického účinku na základový betón • z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály podzemné vody patria k vodám s veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály • východné svahy územia (mimo trasy R2) sú porušené stabilizovaným zosuvom	s preplástkami ílu piesčitého • prítomnosť priepustnejších siltovito -piesčitých vrstvičiek v relatívne nepriepustných ílovitých zeminách, resp. ílovitých zemín v piesčitom prostredí, môže pri prítomnosti vody v masíve nepriaznivo ovplyvniť stabilitu svahov zárezu • extrémne nízka až veľmi nízka pevnosť neogénneho podložia • náchylnosť zemín k objemovým zmenám • prítoky podzemnej vody do objektu • vztlakové účinky podzemných vôd • východné svahy územia (mimo trasy R2) sú porušené stabilizovaným zosuvom • veľmi vysoká agresivita podzemnej vody na kovové materiály	zabezpečovaním svahu, prípadné vývery vo svahu dôsledne oddrénovať mimo zárezový svah • zabezpečiť povrchové odvodnenie územia • zárezové svahy chrániť proti erózií a premŕzaniu (geosyntetické materiály, hydroseov) a pod. • chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou • zvýšenie únosnosti podložia a aktívnej zóny zárezu • zárezový svah odporúčame realizovať v sklone 1:2 až 1:2,5 prípadne v kombinácii s lavičkami podľa výsledkov stabilitných výpočtov

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
• km 11,93 - 12,24	• násyp • most v km 12,103	• násyp je projektovaný vo svahovej depresii • územie je premodelované polygenetickými procesmi • horninové prostredie je tvorené kvartérnymi - polygenetickými zeminami, ktoré v súvislej vrstve prekrývajú kvartérne neogénne ílovito - piesčité súvrstvie • podložie násypu v celom úseku tvoria do hĺbky 1,4 - 1,8 m polygenetické sily, íly s nízkou až strednou plasticitou F5/ML-MI, F6/CL-CI, tuhej až pevnej konzistencie. V ich podloží boli overené íly so strednou, vysokou až veľmi vysokou plasticitou F6/CI, F8/CH, CV, sily so strednou až vysokou plasticitou F5/CI - F7/MH, pevnej konzistencie. Vo vrstve sú preplásky ílu piesčitého F4/CS. Báza kvartérnych polygenetických zemín v hĺbke 3,2 - 4,9 m p.t. • neogénne podložie je tvorené ílovito - piesčitým súvrstvom vo vývoji ílu a siltu so strednou až vysokou plasticitou s obsahom mangánových konkrécií F7/MH, F6/CI, F8/CH s preplástkami ílu piesčitého F4/CS, siltu piesčitého F3/MS, pevnej konzistencie a s cca 1,0 m polohami piesku siltovitého S4/MS. Jemnozrnné a piesčité vrstvy sa nepravidelne vyklíňujú. • hladina podzemnej vody bola narázená v hĺbke 5,9 - 7,0 m p.t., ustálila sa v hĺbke 2,65 - 5,5 m p.t. (Grenčíková A., 2016) • z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály podzemná voda patrí k vodám s veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály	• premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia • v okolí km 12,0 - 12,1 je horninové prostredie porušené tektonickou líniou • podložie násypu tvoria málo únosné a stlačitelné zeminy • územie v okolí km 12,00 je náchylné k zosúvaniu • náchylnosť zemín k objemovým zmenám • zvýšenie hladiny podzemnej vody pri extrémnych zrážkach • do úvaliny sústredený odtok povrchových vôd - nebezpečenstvo pretekania povrchových vôd popod násypové teleso s hrozbou s rozbitia zemín v podloží násypu	• zabezpečiť stabilitu územia • násyp odporúčame realizovať v zmysle STN 73 6133 • násypové svahy chrániť proti erózií a premŕzaniu (geosyntetické materiály, hydroosev) a pod. • odvedenie povrchových vôd z územia (pozdĺžne rigoly, priepust) • založenie násypu vo svahu so sklonom viac ako 10% realizovať pomocou zazubenia

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		• z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny zvodnené prostredie je bez chemického účinku na základový betón • v okolí km 12,0 - 12,1 je horninové prostredie porušené tektonickou líniou (príloha č. 5.4) • územie v okolí km 12,00 je náchýlné k zosúvaniu		
• km 12,437	• most na R2	• mostný objekt pre zver - ekodukt je projektovaný vo svahovej depresii, ktorá je porušená výmoľovou eróziou • územie je premodelované polygenetickými procesmi • horninové prostredie je tvorené kvartérnymi - polygenetickými zeminami, ktoré v súvislej vrstve prekrývajú kvartérne neogénne ílovito - piesčité súvrstvie • kvartérnu vrstvu horninového prostredia do hĺbky 2,2 - 5,0 m tvoria polygenetické sily, íly s nízkou až strednou plasticitou F5/ML-Ml, F6/CL-CI, tuhej až pevnej konzistencie s konkréciami • báza kvartérnych polygenetických zemín v hĺbke 2,2 - 5,0 m p.t. • charakter neogénneho podlažia je ovplyvnené tektonickou líniou • v mieste východnej opory je podlažie tvorené do 4,2 m pieskom ílovitým S5/SC. Do 9,4 m je v prevahe silt piesčité F3/MS, tuhej konzistencie, vo vrstve sú ojedinelé preplásky piesku siltovitého S4/SM. Do hĺbky 15,0 m boli overené piesky ílovité S5/SC, siltovité S4(SM), piesky s prímесou jemnozrnej prímesi S3/S-F striedajúce sa v hĺbke 10,2 - 11,0 m, 13,4 - 14,7 m s polohami ílu a siltu so strednou plasticitou (F5/MI, F6/CI), tuhej konzistencie.	• heterogénne horninové prostredie • územie náchýlné k zosúvaniu • výmoľová erózia • náchýlnosť zemín k objemovým zmenám • premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia • zvýšenie hladiny podzemnej vody pri extrémnych zrážkach • možné prítoky podzemnej vody do stavebného objektu • extrémne nízka až veľmi nízka pevnosť neogénneho podlažia • agresivita podzemnej vody na kovové materiály	• mostný objekt navrhujeme zakladať hĺbkovo • pre potvrdenie únosnosti podlažia vykonať zatažovacie skúšky na pilotách • výkopy stavebných jám v mieste pilierov zabezpečiť voči možnému prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy • odčerpávanie podzemnej vody zo stavebných jám • chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		- v mieste západnej opory je predkvartérne podložie tvorené do 6,0 m tvorené ílom so strednou plasticitou (F6/Cl), tuhej konzistencie. Do hĺbky 11,7 (po konečnú hĺbku vrtu) je neogénne podložie tvorené pieskom s prímiesou jemnozrnnej prímesi S3/S-F až drobnozrnným štrkom s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F, pieskom ílovitým S5/SC s preplástkami piesku siltovitého S4/SM, piesky sú strednozrnne. - narazená hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke 9,8 m, ustálila sa v hĺbke 9,5 m p.t. (Grenčíková A., 2016) - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny zvodnené prostredie je bez chemického účinku na základový betón - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály podzemná voda patrí k vodám s veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály - územie v okolí mostného objektu je náchylné k zosúvaniu	v zrážkovom období nebezpečenstvo zatápania výkopov stavebných jám	
km 12,24 - 12,53	zárez	- zárez je projektovaný v pahorkatinovom reliéfe, ktorý je polnohospodársky využívaný - horninové prostredie je tvorené kvartérnymi - polygenetickými zeminami, ktoré v súvislej vrstve prekrývajú neogénne íloviťo - piesčité súvrstvie, ktoré od cca 10 m p.t. prechádza do ílovcov, slabo spevnených, silno až stredne zvetraných - zárez bude hĺbený v heterogénnom prostredí. Do hĺbky 2,6 - 4,8 m bude hĺbený v polygenetických siltach, siltach s nízkou a strednou plasticitou F5/ML, MI, F6/CL, CI, prevažne tuhej konzistencie. Smerom k báze kvartérnych zemin prevládajú íly so strednou a vysokou plasticitou F6/Cl - F8/CH, pevnej až	- zárez bude hĺbený v heterogénnom prostredí ílovitých, piesčitých a štrkovitých zemin - v okolí km 12,4 je výrazne porušené eróziou a územie náchylné na zosúvanie - náchylnosť zemin k objemovým zmenám	- zabezpečiť stabilitu územia - zabezpečiť stabilitu zárezových svahov - výkopy zabezpečiť voči prítoku povrchovej vody - zabezpečiť povrchové odvodnenie územia - zárezové svahy chrániť proti erózií a premŕzaniu (geosyntetické materiály, hydroosev) a pod.

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		tvrdéj konzistencie, v kvartérnej ílovitej vrstve je lokálny výskyt štrkovitých zŕn a polôh ílu piesčitého F4/CS. • neogénne podložie je tvorené ílom so strednou až vysokou plasticitou F6/Cl, F8/CH, štrkom s prímesou jemnozrnej zeminy G3/G-F, štrkom ílovitým G5/GC striedajúcim sa s pieskom s prímesou jemnozrnej zeminy S3/S-F. Od hĺbky 10,3 - 11,8 m neogénne podložie v danom úseku tvoria ílovce silno až stredne zvetrané, extrémne nízkej až veľmi nízkej pevnosti R6 - R5, veľmi slabo spevnené • niveleta zárezu bude striedavo v polygenetických zeminách, v neogénnych jemnozrnných súdržných zeminách, v neogénnych štrkovito - piesčitých sedimentoch • v čase prieskumu bola hladina podzemnej vody naražená v hĺbke 18,0 m p.t., ustálila sa v hĺbke 17,8 m p.t. (Grenčíková A., 2016) • v okolí km 13,00 je výrazne porušené eróziou a je územie náchylné k vzniku zosúvania	• premenlivé geotechnické vlastnosti horninového prostredia • prítoky povrchovej vody do objektu • niveleta zemnej pláne zárezu v prevažnej časti v ílovitých zeminách	• zvýšenie únosnosti podložia a aktívnej zóny zárezu v ílovitých zeminách • pri hĺbení zárezu prípadne prítoky podzemnej vody oddrénovať mimo zárezový svah • zabezpečiť geologický dozor v čase realizácie zárezu • zárezový svah realizovať v sklone overenom stabilitným výpočtom
• km 12,53 - 12,66	• násyp	• násyp je projektovaný vo svahovej depresii • územie je premodelované polygenetickými procesmi • podložie násypu v celom úseku tvoria do hĺbky 1,0 - 1,5 m polygenetické sily s nízkou až strednou plasticitou F5/ML-MI, tuhej, pevnej konzistencie, po bázu kvartérnej vrstvy boli overené íly so strednou a vysokou plasticitou F6/Cl, F8/CH, tuhej až pevnej konzistencie, na báze s lokálnym výskytom zŕn veľkosti do 2 cm • báza kvartérnych polygenetických zemin v hĺbke 2,3 - 3,7 m p.t. • neogénne podložie bolo overené hĺbky 6 m p.t. a je vo vývoji ílu so strednou až vysokou plasticitou F6/Cl, F8/CH, pevnej	• v okolí km 12,65 je horninové prostredie tektonicky porušené • územie je v km 12,5 - 12,70 náchylné k zosúvaniu • výskyt málo únosných polygenetických siltov a ílov so strednou a vysokou plasticitou s prepláškami ílov	• zabezpečiť stabilitu územia • násyp odporúčame realizovať v zmysle STN 73 6133 • násypové svahy chrániť proti erózií a premŕzaniu (geosyntetické materiály, hydroosev) a pod. • v mieste násypu odvedenie povrchových vôd z územia (pozdĺžne rigoly, priepust)

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		konzistencie s polohami piesku ílovitého S5/SC, jemnozrnného - v čase prieskumu nebola zistená hladina podzemnej vody - v okolí km 12,65 je horninové prostredie tektonicky porušené - územie je náchylné k zosúvaniu v km 12,5 - 12,66	piesčitých v podloží násypu - náchylnosť zemín k objemovým zmenám - zvýšenie hladiny podzemnej vody pri extrémnych zrážkach - premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej časti horninového prostredia	
km 12,66 - 12,96	zárez	- zárez je projektovaný v pahorkatinovom relatívne plochom reliéfe - zárez bude hlbý v polygenetických íloch s nízkou až vysokou plasticitou F6/C, CI F8/CH, siltoch s nízkou, vysokou plasticitou F5/ML, F7/MH, tuhej, pevnej konzistencie a v okolí km 13,45 aj v neogénnych siltoch, íloch s vysokou plasticitou F7/MH, F8/CH, siltoch piesčitých F3/MS s polohami piesku ílovitého S5/SC a piesku siltovitého S4/SM - územie je v okolí km 12,66 náchylné k zosúvaniu - v čase prieskumu bola hladina podzemnej vody narušená v hĺbke 4,5 m p.t. (Grenčíková A., 2016) - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na základové betóny zvodnené prostredie je bez chemického účinku na základový betón - z hľadiska agresívneho účinku podzemných vôd na kovové materiály podzemná voda patrí k vodám s veľmi vysokou agresivitou kvapalného prostredia na kovové materiály	- zárez bude hlbý v heterogénnom prostredí - územie je v okolí km 12,66 náchylné k zosúvaniu - výskyt polygenetických siltoch a ílov s vysokou plasticitou so siltovito-piesčitými lamínkami a vrstvičkami - riziko nestability výkopov pri zvýšení hladiny podzemnej vody - náchylnosť zemín k objemovým zmenám - premenlivé geotechnické vlastnosti	- zabezpečiť stabilitu územia - zabezpečiť stabilitu zárezových svahov - výkopy stavebnej jamy zabezpečiť voči prítoku povrchovej vody do stavebnej jamy - zabezpečiť povrchové odvodnenie územia - zárezové svahy chrániť proti erózií a premrzaniu (geosyntetické materiály, hydroosev) a pod. - chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou - zabezpečiť geologický dozor v čase realizácie zárezu

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
			povrchovej časti horninového prostredia • možné prítoky podzemnej vody do objektu • vysoká agresivita podzemnej vody na kovové materiály	
• km 12,96 - 15,50	• násyp	• násyp je po km 14,1 projektovaný vo svahu, ktorý od km 13,5 prechádza do plochého chrbáta • územie je premodelované polygenetickými procesmi, lokálne eróznymi procesmi, v okolí km 13,1 - 13,2 a km 13,4 - 13,5 zosuvnými procesmi • podložie násypu tvorí polygenetický silt s nízkou až strednou plasticitou, íl so strednou až vysokou plasticitou F5/ML, MI, F6/CI - F8/CH, tuhej, pevnej až tvrdej konzistencie. Báza kvartérnych zemín je v hĺbke 2,0 m až 7,0 m p.t. • neogénne podložie je vo vývoji ílu so strednou až vysokou plasticitou F6/CI, F8/CH, pevnej až tvrdej konzistencie • v okolí km 13,00 - 13,10 je horninové prostredie porušené výmoľovou eróziou • územie je v km 13,1 - 13,2 je porušené zliezaním pokryvných útvarov do hĺbky do 2 m, zliezanie pod monitorovacím vrstvom INK-10, HG-10, INK-11, HG-11 prechádza do zosúvania potenciálneho charakteru • projektovaný násyp v km 13,4 - 13,5 je situovaný v území, ktoré je porušené zliezaním pokryvných útvarov do hĺbky 2 m p.t., ktoré prechádza do stabilizovaného zosuvu	• v okolí km 13,00 - 13,10 je horninové prostredie porušené výmoľovou eróziou • územie je v km 13,1 - 13,2 a km 13,4 - 13,5 porušené zliezaním pokryvných útvarov, ktoré prechádza do zosúvania • územie v okolí km 13,1 - 14,2 je náchylné k vzniku zosúvania • výskyt polygenetických siltov a ílov s vysokou plasticitou • náchylnosť zemín k objemovým zmenám • premenlivé geotechnické vlastnosti povrchovej	• zabezpečiť stabilitu územia • násyp odporúčame realizovať v zmysle STN 73 6133 • násypové svahy chrániť proti erózií a premŕžaniu (geosyntetické materiály, hydroosev) a pod. • chrániť kovové materiály v priamom styku s podzemnou vodou • v mieste násypu odvedenie povrchových vôd z územia (pozdĺžne rigoly, priepust) • založenie násypu vo svahu so sklonom viac ako 10% realizovať pomocou stupňov vo svahu

Staničenie v km	Objekt	Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v trase R2 Mníchova Lehota - Ruskovce	Rizikové faktory	Návrh opatrení
		• v km 13,1 - 14,2 je blízkosti trasy územie ktoré je náchylné k vzniku zosúvania • z hľadiska agresívneho účinku zemín na základové betóny zvodnené prostredie nemá agresívny účinok na základové betóny (Grenčíková A., 2016) • z hľadiska korozívneho vplyvu zemín na kovové materiály podzemná voda má veľmi nízku agresivitu až veľmi vysokou agresivitou prostredia na kovové materiály	časti homínového prostredia • vysoká agresivita podzemnej vody na kovové materiály	

3 ZÁVER

Predkladaná záverečná správa prehodnocuje výsledky doterajších dostupných archívnych prieskumov realizovaných v záujmovom území trasy rýchlostnej cesty R2 a v jej blízkosti. Na základe prehodených inžinierskogeologických, hydrogeologických, stabilitných pomerov a legislatívnych rizík je možné konštatovať pre oba navrhované varianty nasledovné závery:

- predkvartérne horninové prostredie je heterogénne, po km 3,8 je tvorené mezozoickými ílovcami, pieskovecami, paleozoickými rylami, svormi, permskými horninami, od km 3,8 po km 11,72 neogénymi ílovcami a pieskovecami, od km 11,72 neogénymi jemnozrnnými, štrkovitými a piesčitými zeminami
- predkvartérne horninové prostredie je lokálne tektonicky porušené. V trase rýchlostnej cesty R2 Mníchova Lehota - Ruskovce predpokladáme tektonické línie v okolí km 0,9 - 3,35; 3,3 - 3,4; 3,8; 5,6 - 5,7; 6,1; 7,2; 8,6; 10,3; 10,7; 11,5; 11,73; 12,0 - 12,1; 12,65
- predkvartérne podložie je po formácie kvartérnymi sedimentami rôznej genézy a premenlivej mocnosti
- v území trasy rýchlostnej cesty R2 Mníchova Lehota - Ruskovce a v jej blízkom okolí boli zistené viaceré svahové poruchy typu zosúvania a plazenia. Trasa rýchlostnej cesty R2 v km 0,9 - 1,7 je projektovaná v päte rozsiahleho zosuvu, priamo cez nestabilné územie prechádza v km 7,68 - 7,78, v okolí km 13,1 - 13,2; 13,4 - 13,4 je trasa v blízkosti nestabilného územia. Upozorňujeme na územia, ktoré sú náchylné k zosúvaniu.
- výraznejší rozsah výmoľovej erózie bol zistený v okolí km 8,7 a v okolí km 13,0 - 13,1
- úsek trasy rýchlostnej cesty R2 prechádza v okolí km 3,8 - 7,57 ochranným pásmom II. stupňa prírodných minerálnych zdrojov v Trenčianskych Miticiach vyhlásených Vyhláškou MZ SR č.66/2000 Z.z.
- mostné objekty je potrebné zakladať hĺbkovo na pilótach, pri zakladaní mostných objektov je potrebné rešpektovať výsledky hydrochemického zhodnotenia
- problémom bude zabezpečenie únosnosti a stability podložia násypov v miestach, ktoré sú náchylné k vzniku svahovej deformácie
- v mieste zárezov bude nutné rešpektovať geotechnické a hydrogeologické pomery, parametre horninového prostredia, od ktorých závisí aplikácia odvodňovacích prvkov a ochrana svahov proti erózií, zvetrávaniu a účinkom mrazu. V úrovni pláne zárezov sa v zmysle STN 73 6133 budú vyskytovať nevhodné zeminy a horniny náchylné na objemové zmeny, preto bude nutné plaň zárezov upraviť štrkodrovou na styku s použitím separačnej geotextílie, prípadne realizovať vápennú stabilizáciu v častiach s výskytom jemnozrnných deluviálnych a polygenetických zemín.
- monitorovanie podpovrchových pohybov (základné a I. kontrolné meranie) v INK-9, INK-10

Na základe archívnej excerptie starších prieskumných prác bola zostavená účelová inžinierskogeologická mapa v mierke 1:10 000 (graf.príloha č.2.1 a 2.2).

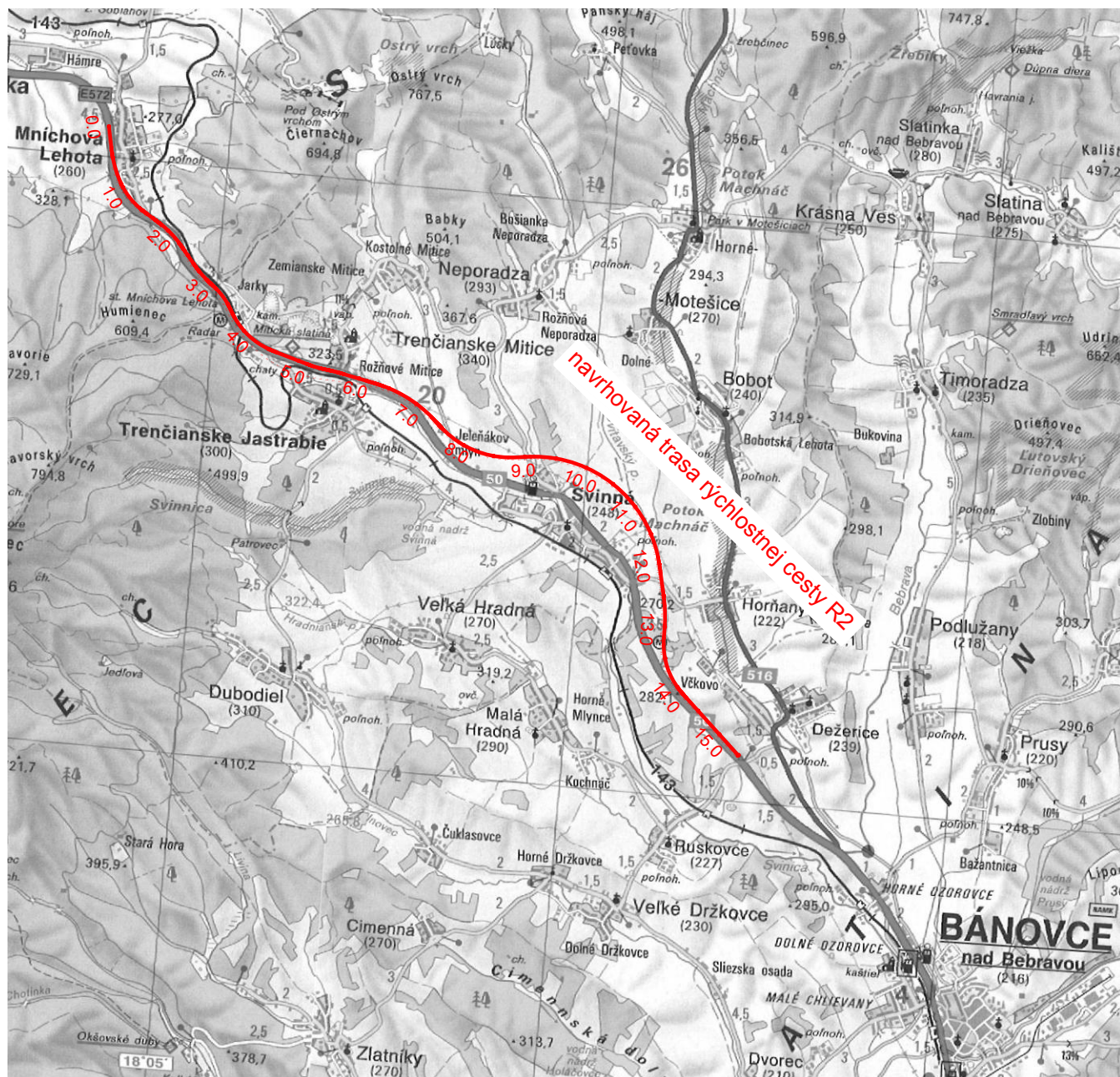
V úvodných kapitolách záverečnej správy je podaná stručná charakteristika geologickej stavby územia, jeho geomorfologické, klimatické, hydrologické a hydrogeologické pomery. Podrobnejšie je spracovaná charakteristika inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov trasy navrhovaných variantov spolu s rizikovými faktormi a návrhmi opatrení v kapitole č.2.1 tejto záverečnej správy.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Atlas krajiny SR., Ministerstvo životného prostredia SR Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica, 2002

Šamaj M. a kol. (2009): Rýchlostná cesta R2 Mníchova Lehota - Ruskovce - orientačný IG prieskum, Geofos, Žilina

Grenčíková A. a kol. (2016): Rýchlostná cesta R2 Mníchova Lehota - Ruskovce, podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum, km 7,100 - 14,838, Geofos, Žilina



DOPRAVOPROJEKT, a.s. HLAVNÝ PROJEKTANT RIADITEĽ DIVÍZIE BRATISLAVA I Ing. Jozef HARVANČÍK HL.INŽ.PROJEKTU Ing. Mikuláš JURKOVIC		DOPRAVOPROJEKT DIVÍZIA BRATISLAVA I 83203 BRATISLAVA KOMINÁRSKA 2,4	
Č.ZÁK. 7771-00		Č.ARCH. 7771-00	

I.10

VYPRACOVAL KOLEKTÍV	ZODP.RIEŠITEĽ Mgr. Tatiana ZLATOŠOVÁ	HL.INŽ.PROJEKTU Ing. Mikuláš JURKOVIC	DPP Žilina DPP Žilina s.r.o., Kominárska 2,4, 83104 Bratislava prevádzka Žilina, Legionárska 8203, 01001 Žilina Číslo úlohy: 12-1/2016	
KONTROLOVAL Ing. Peter ŽIAK	OKRES(OBVOD) STAVBY TRENČÍN, BÁNOVCE NAD BEBRÁVOU			
OBJEDNÁVATEĽ NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s. DÚBRAVSKÁ CESTA 14, 841 04 BRATISLAVA				
RÝCHLOSTNÁ CESTA R2 MNÍCHOVA LEHOTA - RUSKOVCE INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ ORIENTAČNÉ ZHODNOTENIE ÚZEMIA			STUPEŇ PODKLADY PRE 80 DÁTUM 12.2017 MIERKA 1:100 000	FORMÁT 1 x A4 Č.ZÁK. 7771-00 Č.ARCH. 7771-00
PREHLADNÁ SITUÁCIA ÚZEMIA			Č.PRÍLOHY 1	Č.SÚPRAVY

PREHLADNÁ SITUÁCIA ÚZEMIA

VYSVELIVKY

KVARTÉR

- antropogénny komplex, skládky a haldy odpadu
kameniva v blízkosti lomov ($^{0}_{Q2}$)
- deluviálny komplex, silty, íly ($^{1}_{Q1-2}$), suite
kamenito-ílovité a ílovito-kaménité ($^{0}_{Q1-2}$, $^{0}_{Q1-2}$)
- eolicko-deluviálny komplex, polygenetické silty a íly ($^{0}_{Q1-2}$, $^{0}_{Q1-2}$)
- fluviálny komplex, fluviálne silty, íly ($^{1}_{Q2}$) na povrchu fluviálnych štrkov v údoliach väčších tokov ($^{1}_{Q1-2}$)
- terasový komplex piesčitých štrkov a pieskov spodnej strednej terasy ($^{1}_{Q1}$) s pokryvom polygenetických
sprašoidných siltov a ílov ($^{0}_{Q1-2}$)
- proluviálny komplex ílov, siltov, ílovitých súť ($^{0}_{Q2}$, $^{0}_{Q2}$, $^{0}_{Q2}$), štrkov a súť veľkých kuželov pri ústiach dolín
($^{1}_{Q1-2}$, $^{0}_{Q1-2}$, $^{0}_{Q1-2}$)
- fluviálno-deluviálny komplex na okrajoch dolín tvorený premiešaným materiálom ílov, siltov, súť a štrkov ($^{0}_{Q1-2}$)
- proluviálno-deluviálny komplex ílov, siltov, kamenito-siltovitých a siltovito-kamenitých súť ($^{0}_{Q1-2}$)
- zosuvné delúvium aktívnych, potenciálnych a stabilizovaných zosuvov charakteru siltov, ílov a súť ($^{0}_{Q1-2}$, $^{0}_{Q1-2}$, $^{0}_{Q1-2}$)

NEOGÉN

- volkové súvrstvie (pliocén, dák) štrkov, pieskov, pestrých ílov ($^{0}_{N2}$)
- ruskovské vrstvy (sarmat) redeponovaných pyroklastík, ílovcov, pieskovcov, brekcií, zlepenčov a
svinianske súvrstvie (spodný bádén) ílovcov a pieskovcov ($^{0}_{N1}$) prekrývané kvartérnymi sedimentami

MEZOZOIKUM

- rázovské vrstvy, pieskovce, ílovce, slieňovce ($^{0}_{K3}$)
- pleninské vápence, slieň, bradlové pásmo ($^{0}_{K1}$)
- mráznické súvrstvie (titón-apt) slienitých vápencov, slieňovcov, bridlic ($^{0}_{K3-K1}$)
- rohovcové vápence, radiolárové vápence, radiolarity, slienité vápence s rohovcami ($^{0}_{J2-3}$, $^{0}_{J3-K1}$)
- karpatský keuper, pieskovce, arkózy, zlepence, bridlice ($^{0}_{K3}$)
- gutensteinské a vettersteinské vápence, ramsauské a hlavné dolomity stredného triasu ($^{0}_{J2}$)

PERM

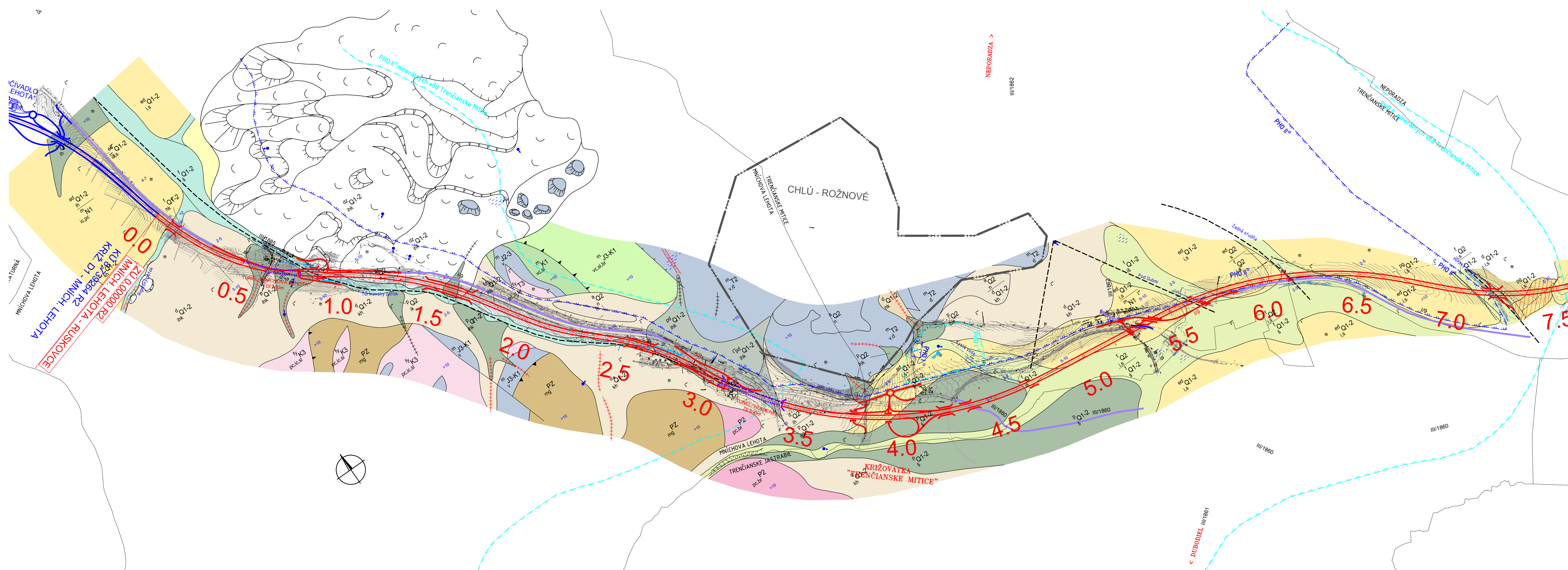
- pieskovce s vložkami piesčitých bridlic, relikty permského súvrstvia v pozícii obalu
inoveckého kryštalinika ($^{0}_{P2}$)

PALEOZOIKUM

- inovecké kryštalinikum, ruly, muskovitické až muskoviticko-chloritické svory ($^{0}_{P2}$)

SVAHOVÉ DEFORMÁCIE

- svahová deformácia s výskytom izolovaných blokov
- zliezanie pokryvných útvarov
- územie náchylné k zosúvaniu
- OSTATNÉ
- hranica medzi litologickými komplexami
- ohraničenie prekrytia fluviálnych zemin polygenetickými sedimentami
- predpokladané tektonické línie
- erózia
- hladina podzemnej vody
- zamokreniny
- prírodný zdroj minerálnej stolovej vody
- navrhovaná trasa rýchlostnej cesty R2



HLAVNÝ PROJEKTANT	DOPRAVOPROJEKT, a.s. BRATISLAVA	Č.ZAK.	7771-00
RIADITEĽ DIVÍZIE BRATISLAVA	Ing. Jozef HARVANČÍK	Č.ARCH.	7771-00
HLINZ.PROJEKTU	Ing. Mikuláš JILKOVIC	Č.SPRÁVY	7771-00

DOPRAVOPROJEKT	DIVÍZIA BRATISLAVA I
83203 BRATISLAVA	KOMINÁRSKA 2,4

VYPRACOVAL KOLEKTIV	ZODP.RIEŠITEĽ	HLINZ.PROJEKTU
Ing. Peter ZIAK	Mgr. Tatiana ZLATOSOVA	Ing. Mikuláš JILKOVIC
KONTROLOVAL	OKRES(OBVOD) STAVBY	
Ing. Peter ZIAK	TRENCÍN, BANOVCY NAD BEBRÁVOU	

OBJEDNÁVATEĽ	NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s. DOBRÁVSKÁ CESTA 14, 841 04 BRATISLAVA	DPP Žilina s.r.o. Kúrovec 24, 83104 Bratislava
Číslo úlohy: 12-1/2016		
RÝCHLOSTNÁ CESTA R2 MNICHOVA LEHOTA - RUSKOVCE		
INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ ORIENTAČNÉ ZHODNOTENIE ÚZEMIA		
ÚČELOVÁ INŽINIERSKOGEOLOGICKÁ MAPA KM 0,0 - 7,5 A VYSVETLIVKY		
STUPEN	PODKLADY PRE 8x	FORMAT
DATUM	12.2017	Č.ZAK.
MIERKA	1:10 000	Č.ARCH.
Č.PRÍLOHY	2.1	Č.SPRÁVY

I.10

VYSVELIVKY

KVARTÉR

- antropogénny komplex, skládky a haldy odpadu
kameniva v blízkosti lomov ($^{0}_{Q2}$)
- deluviálny komplex, silty, íly ($^{1}_{Q1-2}$), sute
kamenito-ílovité a ílovito-kaménité ($^{0}_{Q1-2}, ^{0}_{Q2}$)
- eolicko-deluviálny komplex, polygenetické silty a íly ($^{0}_{Q1-2}, ^{0}_{Q2}$)
- fluviálny komplex, fluviálne silty, íly ($^{1}_{Q2}$) na povrchu fluviálnych štrkov v údoliach väčších tokov ($^{1}_{Q1-2}$)
- terasový komplex piesčitých štrkov a pieskov spodnej strednej terasy ($^{1}_{Q1}$) s pokryvom polygenetických
sprašoidných siltov a ílov ($^{0}_{Q1-2}$)
- proluviálny komplex ílov, siltov, ílovitých sutí ($^{0}_{Q2}, ^{0}_{Q2}, ^{0}_{Q2}$), štrkov a sutín veľkých kuželov pri ústiach dolín
($^{1}_{Q1-2}, ^{0}_{Q1-2}, ^{0}_{Q2}$)
- fluviálno-deluviálny komplex na okrajoch dolín tvorený premiešaným materiálom ílov, siltov, sutí a štrkov ($^{0}_{Q1-2}$)
- proluviálno-deluviálny komplex ílov, siltov, kamenito-siltovitých a siltovito-kamenitých sutí ($^{0}_{Q1-2}$)
- zosuvné delúvium aktívnych, potenciálnych a stabilizovaných zosuvov charakteru siltov, ílov a sutí ($^{0}_{Q1-2}, ^{0}_{Q1-2}, ^{0}_{Q2}$)

NEOGÉN

- volkové súvrstvie (pliccén, dák) štrkov, pieskov, pestrých ílov ($^{0}_{N2}$)
- ruskovské vrstvy (sarmat) redeponovaných pyroklastík, ílovcov, pieskovcov, brekcii, zlepcov a
svinianske súvrstvie (spodný bádén) ílovcov a pieskovcov ($^{0}_{N1}$) prekrývané kvartérnymi sedimentami

MEZOZOIKUM

- rázovské vrstvy, pieskovce, ílovce, slieňovce ($^{0}_{K3}$)
- pleninské vápence, slie, bradlové pásmo ($^{0}_{K1}$)
- mráznické súvrstvie (titón-apt) slienitých vápencov, slieňovcov, bridlic ($^{0}_{K3-K1}$)
- rohovcové vápence, radiolárové vápence, radiolarity, slienité vápence s rohovcami ($^{0}_{K2-3}, ^{0}_{K3-K1}$)
- karpatský keuper, pieskovce, arkózy, zlepenec, bridlice ($^{0}_{K3}$)
- gutensteinské a vettersteinské vápence, ramsauské a hlavné dolomity stredného triasu ($^{0}_{K2}$)

PERM

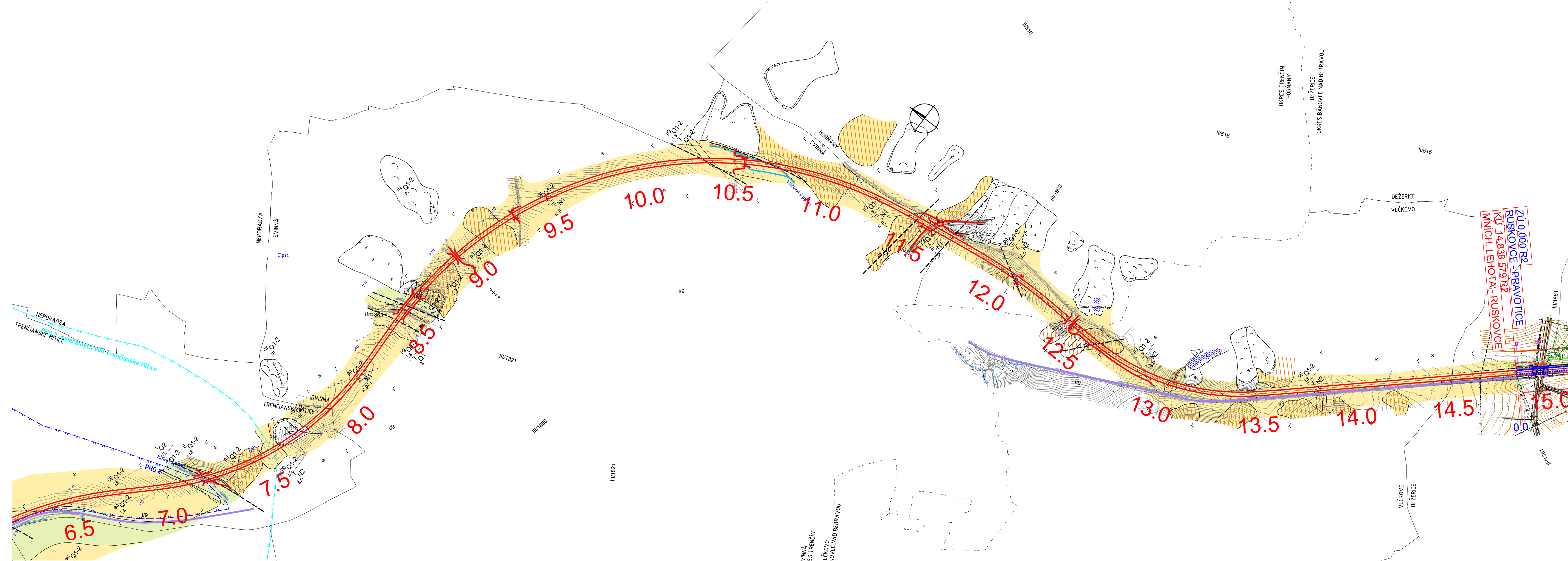
- pieskovce s vločkami piesčitých bridlic, relikty permského súvrstvia v pozícii obalu
inoveckého kryštalinika ($^{0}_{P2}$)

PALEOZOIKUM

- inovecké kryštalinikum, ruly, muskovitické až muskoviticko-chloritické svory ($^{0}_{P2}$)

SVAHOVÉ DEFORMÁCIE

- svahová deformácia s výskytom izolovaných blokov
- zliezanie pokryvných útvarov
- územie náchylné k zosúvaniu
- OSTATNÉ
- hranica medzi litologickými komplexami
- ohraničenie prekrytia fluviálnych zemin polygenetickými sedimentami
- predpokladané tektonické línie
- erózia
- 2-5
- hladina podzemnej vody
- zamokreniny
- MPI
- prírodný zdroj minerálnej stolovej vody
- 0,8
- navrhovaná trasa rýchlostnej cesty R2



HLAVNÝ PROJEKTANT	DOPRAVOPROJEKT, a.s. BRATISLAVA	HLINZ. PROJEKTU	Ing. Mikuláš JAROVIC
RIADITEĽ DIVÍZIE BRATISLAVA	Ing. Jozef HARVANČIK	Č. ZAK.	7771-00
HLINZ. PROJEKTU	Ing. Mikuláš JAROVIC	Č. ARCH.	7771-00

VYPRACOVAL KOLEKTIV	ZODP. RIŠITEĽ	HLINZ. PROJEKTU	Ing. Mikuláš JAROVIC
KONTROLOVAL	Mgr. Tatiana ZLATOSOVA	OKRES(OBVOD) STAVBY	TRENCÍN, BANOVICE NAD BEBRAVOU
OBJEDNÁVATEĽ	NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s. DUBRAVSKÁ CESTA 14, 841 04 BRATISLAVA	OPR. ZNAČ. A.S. KONTROLNÁ 24, 83104 BRATISLAVA	Číslo. Účty: 12-1/2016

RÝCHLOSTNÁ CESTA R2 MNÍCHOVA LEHOTA - RUSKOVCE INŽINIERSKOGEOLÓGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ ORIENTAČNÉ ZHODNOTENIE ÚZEMIA	
ÚČELOVÁ INŽINIERSKOGEOLÓGICKÁ MAPA KM 7,5 - 15,5 A VYSVETLIVKY	

I.10