

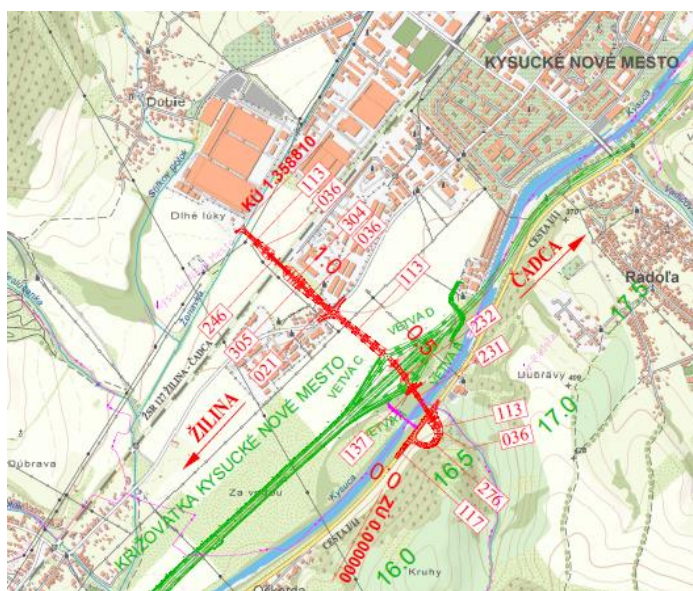


Špecializovaná organizácia na ochranu kvality podzemných vôd

HYDRANT s.r.o., Stupavská 34, 831 06 BRATISLAVA

Mob.: 0905 446 360, Tel.: 02 /44882370, www.hydrantsro.sk, antal@hydrantsro.sk

Hydrogeologický posudok



Diaľnica D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto, privádzač

(Posúdenie likvidácie dažďových vôd z komunikácie do vsaku)

Názov úlohy	: D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto – privádzač
Druh geol.prác	: Hydrogeologický posudok
Dátum	: November 2019
Objednávateľ	: GEOCONSULT, spol. s r.o.
Zodp. Riešiteľ	: RNDr. Ján Antal Č. preukazu odbornej spôsobilosti, vydaného MŽP SR:106/1993
Spoluriešiteľ	: Mgr. Martin Antal

OBLASŤ POSUDKOVEJ ČINNOSTI: Hydrogeológia

1. Spracovateľ posudku: RNDr. Ján Antal

Záhradnícka 7

811 07 Bratislava

2. Číslo osvedčenia: 106/93 MŽP SR,

Posudok bol vypracovaný fyzickou osobou oprávnenou na podnikanie, ako aj zodpovedným zástupcom právnickej osoby oprávnenej na vydávanie odborných posudkov vo veciach **hydrogeológie, geologických činiteľov ovplyvňujúcich životné prostredie, odpadov**, ako aj vyhlášky MŽP SR č.111/93 Zb, zákona SNR č. č.24/2006 a v odbore činnosti - **hydrogeológia, enviromentalistika a odpadové hospodárstvo.**

3. Účasť ďalších subjektov na posudzovaní:

Nezúčastnili sa.

4. Dôvod vypracovania odborného posudku:

Posudok bol vypracovaný na základe objednávky projektanta. Posudok je nutné predložiť na príslušný OÚ k projektu stavby - **D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto – privádzač**.

5. Identifikačné údaje žiadateľa, pre ktorého bol posudok vypracovaný:

GEOCONSULT, spol. s r.o., Tomášiková 10/E 821 03 Bratislava

Posudzovaná nehnuteľnosť: D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto – privádzač

6. Prehľad východiskových podkladov:

- Projektová dokumentácia – **D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto – privádzač** – Ing. J. Krč 11/2019
- Podrobný IGH prieskum - **D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto – privádzač**- (Mgr. Eduard Mašlár, Uranpres s.r.o., Sp. Nová Ves 5/2000)
- **Hydrogeologický posudok:** Vplyv diaľnice D3 Hričovské Podhradie – Kysucké Nové Mesto v úseku Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto na existujúce vodné zdroje (J. Dzúrik , Geospektrum s.r.o., 2006)
- Výsledky starších prieskumných prác uskutočnených v predmetnej oblasti – archív Geologickej služby SR – Geofond

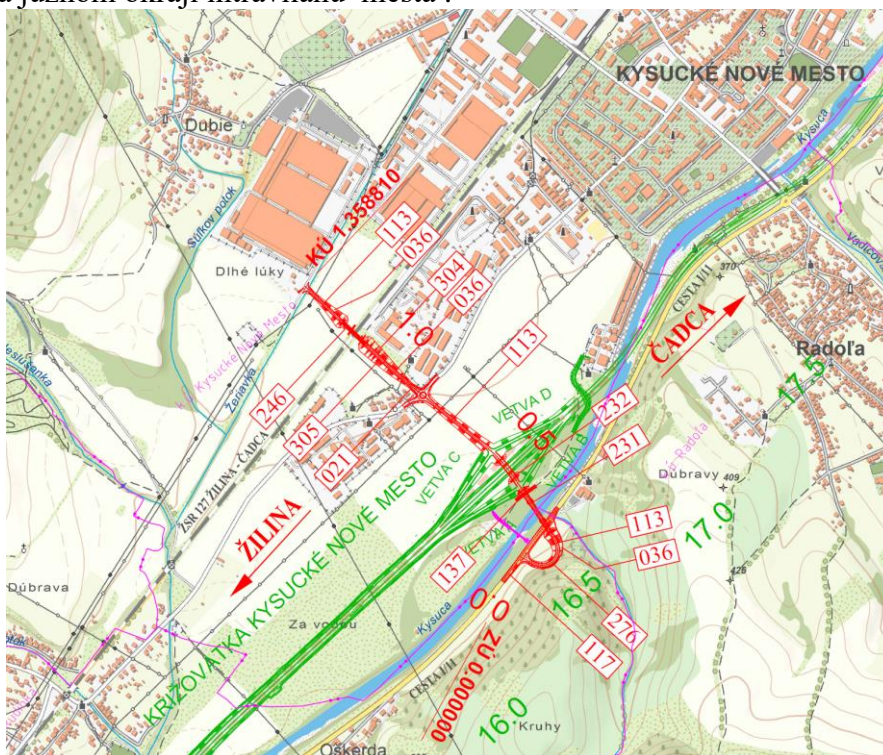
7. Predmet posudzovania:

Predmetom posudzovania je časť projektu navrhovaného privádzača v Kysuckom Novom Meste, ktorá rieši **vypúšťanie zrážkových vôd zo spevnených plôch komunikácie do vsaku**. Predmetom hodnotenia je posúdenie prípadného vplyvu vypúšťania zrážkových vôd z komunikácie do vsaku v predmetnej oblasti, zhodnotenie samočistiaceho potenciálu horninového prostredia, posúdenie vplyvu prevádzky na okolité životné prostredie, ako aj posúdenie možnosti likvidácie dažďových vôd do horninového prostredia – navrhovaným riešením.

8. Charakteristika posudzovaného predmetu:

8.1. Posúdenie lokality

Posudzovaný privádzač na D3 z Kysuckého Nového mesta – vid' nasledujúcu mapu - je navrhnutý na južnom okraji intravilánu mesta .



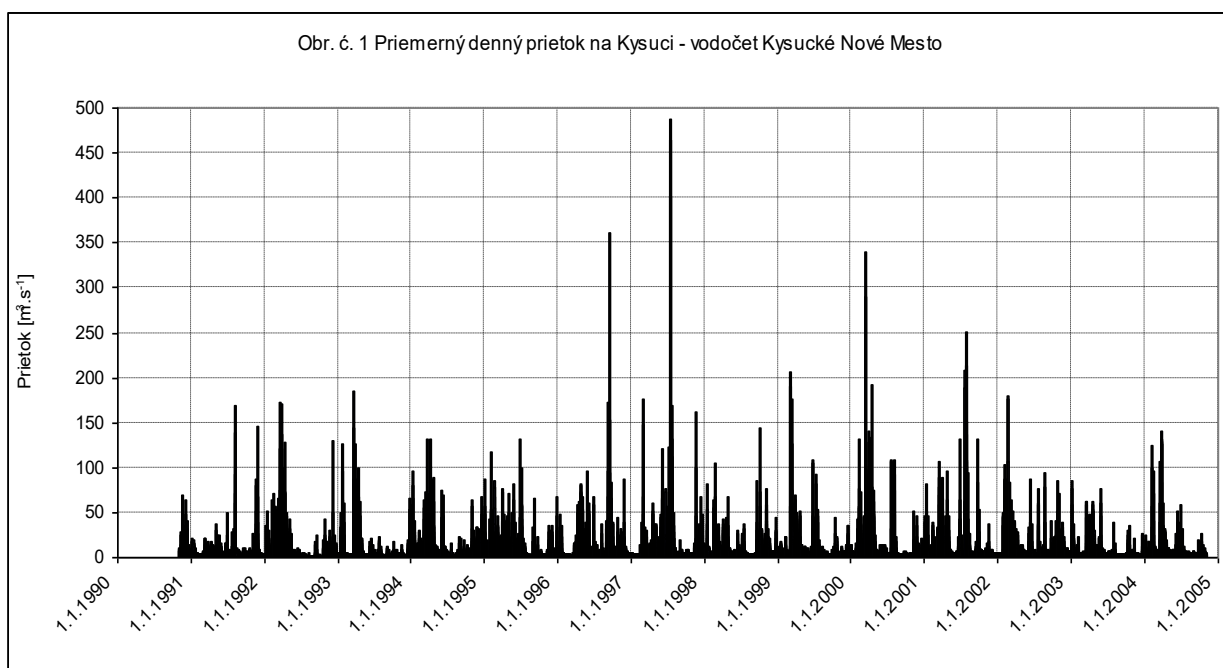
Obrázok č.1 – Situácia navrhovaného obchvatu

Na základe regionálneho geomorfologického členenia [MAZÚR-LUKNIŠ, 1980] patrí záujmové územie do provincie Západné Karpaty, subprovincie Vonkajšie Západné Karpaty, oblasti Slovensko – moravské Karpaty, bližšie do celku Javorníky, podcelku Nízke Javorníky, časti Kysucká kotlina. Nadmorská výška okolitého terénu sa pohybuje v širokom rozpätí od max. 821 m n. m. (Vreťň) po min. 340 m n. m. (rieka Kysuca). V širšom okolí sa nachádzajú prírodné rezervácie Rochovica, Brodnianka a Kysucká brána. Geologická stavba územia mala veľký význam na jeho morfológiu. Po vyvrásnení flyšového pásma nastalo v mladších treťohorách jeho rozrušovanie a erózia, ktorá mala rozhodujúci vplyv na modeláciu územia. V súčasnosti je územie formované činnosťou riek, zrážkovej vody, mrazovým zvetrávaním, zosuvmi a hospodárskou činnosťou človeka. Podľa morfológického členenia má územie ráz vrchoviny až nižšej hornatiny.

Hydrografická charakteristika

Územie hydrograficky patrí do povodia Kysuce, ktorá odvodňuje celé hodnotené územie. Pre povrchové toky v tejto oblasti sú charakteristické značný rozkyv hladiny a prietokov v závislosti na zrážkach, pretože flyšové horninové prostredie nie je schopné akumulovať väčšie množstvo podzemných vôd. Rieka Kysuca tečie väčšinou vo svojich vlastných náplavoch, len v krátkych úsekoch sa zarezáva do paleogénneho podložia (južne od Kysuckého Nového Mesta). Celková plocha povodia rieky Kysuca je 955,09 km², dĺžka rieky je 66,3 km a sklon priemerne 0,77 ‰. Prietok na rieke dlhodobo sleduje SHMÚ Bratislava z vodočtu v Kysuckom Novom Meste. Počas pozorovania SHMÚ za roky 1990 – 2004 boli v stanici Kysucké Nové Mesto zaznamenané prietoky znázornené na obr. č 2 a základná štatistika v tab. č. 1.

Medzi významnejšie prítoky Kysuce v hodnotenej oblasti možno zaradiť ľavostranné prítoky Povinský potok, Vadičovský potok, Snežnica, prípadne pravostranný prítok Neslušanka, na ktorom je vybudovaný Neslušský rybník.



Obrázok č.2 – Priemerný denný prietok – Kysuca (Dzúrik, 2016)

Tab. č. 1 Základné štatistické hodnoty prietoku na Kysuci

Obdobie	Minimum [m ³ .s ⁻¹]	Maximum [m ³ .s ⁻¹]	Priemer [m ³ .s ⁻¹]	Rozkyv [m ³ .s ⁻¹]	Počet
r. 1990-2004	0,989	488,1	15,963	478,111	5114
dátum	31.8.1992	8.7.1997	-	-	-

Vodné stavy na rieke Kysuca sme získali od SHMÚ Bratislava z pozorovacej stanice v Kysuckom.

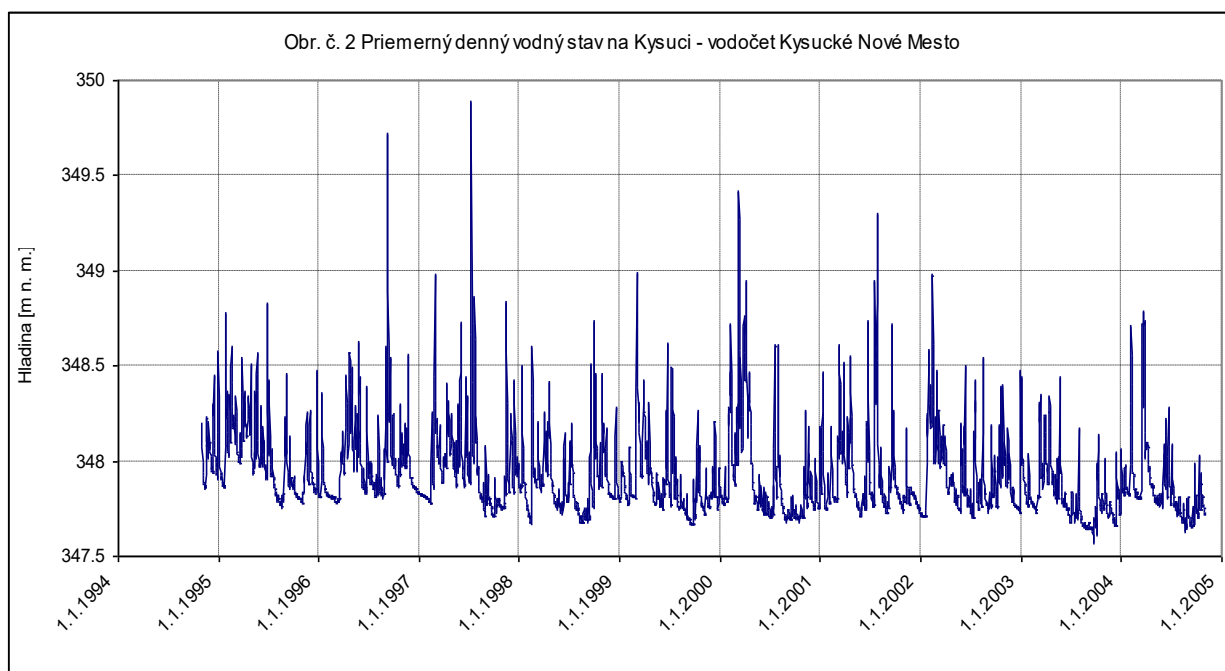
Tab. č. 2 Údaje o vodomernej stanici

Tok	Kysuca
Profil	Kysucké Nové Mesto - vodomerná stanica
Hydrologické číslo	1-4-21-06-105-01
Plocha povodia	955,09 km ²
súradnica X	-439 353,90625
súradnica Y	-1 164 214,0
Nula vodočtu	346,09 m n. m.

Tab. č. 3 Základné štatistické hodnoty vodného stavu na Kysuci

Obdobie	Minimum [m]	Maximum [m]	Priemer [m]	Rozkyn [m]	Počet
r. 1994-2004	1,48	3,80	1,837	2,32	3653
dátum	22.9.2003	8.7.1997	-	-	-

Maximálny prietok aj vodný stav na rieke Kysuca boli dokumentované 8.7.1997.



Obrázok č.3 – Priemerný denný vodný stav (Dzúrik, 2016)

Klimatická charakteristika

Značný vplyv na klimatické pomery územia má geografická poloha a nadmorská výška. Územie je súčasťou širšej oblasti ležiacej na rozhraní oceánskych a kontinentálnych vplyvov, kde sa v priebehu roka niekoľkokrát vystriedajú vzduchové hmoty rozličných vlastností. Oceánske prúdenie zmierňuje rozdiely medzi letom a zimou, spôsobuje väčšiu oblačnosť, väčšie množstvo zrážok a častejší výskyt hmiel.

V zmysle klimatologickej klasifikácie [LUKNIŠ - KONČEK, 1982] patrí územie do oblasti mierne teplej, ktorý je charakterizovaný ako mierne teplý, veľmi vlhký, vrchovinový. Mierne teplá klimatická oblasť zaberá doliny s priľahlými svahmi do nadmorskej výšky cca 800 m n.

m. Chladná klimatická oblasť zahŕňa vrcholové časti okolitých pohorí – Javorníkov, Kysuckej vrchoviny, Turzovskej vrchoviny, Moravsko-sliezskych Beskyd a Kysuckých Beskyd. Priemerná ročná teplota vzduchu so stanice Žilina má hodnotu 7,3 °C. Najteplejší mesiac je júl s priemernou teplotou 16,8 °C, najchladnejší mesiac je január s priemernou teplotou -3,5 °C. Teplotné pomery vzduchu uvádzame v nasledujúcej tabuľke [PETROVIČ - ŠOLTÍS, 1991].

Tab. č. 4 Priemerné mesačné teploty vzduchu (°C) za obdobie r. 1951-1980

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Žilina	-3,5	-1,7	2,1	7,4	12,2	15,8	16,8	16,2	12,5	7,9	3,3	-1,2	7,3

Z hľadiska množstva spadnutých zrážok môžeme územie charakterizovať ako oblasť veľmi vlhkú. Prehľad o zrážkach uvádzame v nasledujúcej tabuľke [HORECKÁ-VALOVIČ, 1991].

Tab. č. 5 Priemerné mesačné úhrny zrážok (mm) za obdobie r. 1951-1980

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Žilina	43	43	41	54	76	106	103	94	58	50	57	53	778

Meranie evapotranspirácie sa na území SR robí len na veľmi malom počte staníc a neumožňuje získať údaje o priestorovom rozložení tejto zložky vodnej bilancie pre väčšie územné celky. Preto je evapotranspirácia určená pomocou empirických a poloempirických vzťahov. Údaje uvádzame v tabuľke [TOMLAIN, 1991].

Tab. č. 6 Priemerné mesačné úhrny evapotranspirácie (mm) za obdobie r. 1951-1980

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Žilina	0	2	23	47	77	93	88	73	46	23	9	0	481

Geologická a tektonická stavba územia

Na základe regionálneho geologického členenia Západných Karpát je hodnotené územie súčasťou jednotky flyšové pásma (2), oblasti magurský flyš (2C), podoblasti západobystrický flyš (2CB) a na juhu z menšej časti taktiež súčasťou jednotky bradlové pásma a pribradlová oblasť (3), oblasti varínsky úsek (3D) [VASS ET AL., 1988].

Flyšové pásma leží na podstatnej časti hodnoteného územia, či už na povrchu, alebo pod kvartérnymi sedimentami. Po vyvrásnení vnútorných Karpát sa na ich vonkajšom okraji vytvorila rozsiahla prehĺbenina, v ktorej sa počas paleogénu usadili mohutné až niekoľko stoviek metrov hrubé súvrstvia pozostávajúce z ílovcov, pieskovcov a zlepcov. Prevažnú časť územia buduje vnútorná jednotka flyšového pásma - magurský flyš. Alpínskym vrásnením vzniklo niekoľko samostatných jednotiek, z ktorých v našom území vystupuje bystrická. V bystrickej jednotke vystupuje niekoľko samostatných vrstevných sledov, na hodnotenom území vystupujú zlínske vrstvy, ktoré sú stredno – vrchno eocénneho veku. Ich vývoj je pelitický až pieskovcový s vložkami glaukonitických pieskovcov a piesčitých vápencov, mocnosti rádovo 1000 m.

Bradlové pásmo sa vyskytuje v južnej časti hodnoteného územia. Tvoria ho posidoniové vrstvy (stredná jura) vo vývoji bridlíc, vápencov, pieskovcov a slienitých vápencov a rohovcov (spodná krieda), mocnosti rádovo 100 m.

V okolí povrchových tokov sú vyvinuté **kvartérne fluvialne sedimenty** – vlastné náplavy povrchových tokov. Sedimenty sú v zastúpení štrkov rôznej zrnitosti s prímiesou jemnozrnnnej frakcie, ktorá prechádza do pieskov: štrky s prímiesou jemnozrnných zemín, štrky hlinité, ílovité, piesky fluvialne a pod. Hrúbka kvartérnych sedimentov je premenlivá, najväčšia okolo Kysuce, maximálne do 10 – 12 m. V dôsledku tektonickej stavby a erózo-akumulačnej činnosti povrchových vôd bolo vyvinutých viacero terasových stupňov. Kvartérne sedimenty vo vývoji deluviálnych tvoria pokryv starších hornín na svahoch a kopcoch. Nájdeme ich vo vývoji kamenitohlinitých svahových uloženín, mocnosti rádovo 1 – 10 m. Najrozšírenejším pôdnym typom na delúviách je hnedá lesná pôda. Menej sú zastúpené podzolové, rankrové a glejové pôdy. Podľa zrnitosti zloženia sú hlinité, ílovito-hlinité až piesočnato-hlinité s kyslou reakciou.

Priamo v mieste realizovanej výstavby bol realizovaný inžiniersko-geologický prieskum, z ktorého preberáme litologickú charakteristiku územia (Uranpres Mgr. Eduard Mašlár, Uranpres s.r.o., Sp. Nová Ves) z ktorého výsledkov preberáme:

Z hľadiska regionálneho geologického členenia Západných Karpát patrí sledované územie do západobystrického flyšu, zóny magurského flyšu. Trasa diaľnice prechádza prevažne vo fluvialných sedimentoch rieky Kysuce, ktoré sú zastúpené štrkovitými zeminami, lokálne hlinitými pieskami. Podložie fluvialných sedimentov tvorí paleogénny magurský príkrov, ktorý je budovaný spodno- až stredno- eocénymi vápnitými glaukonitickými pieskovecami a slieňami paleogénnej bystrickej jednotky (Haško J., Polák M., 1980).

Inžinierskogeologické pomery

Z inžinierskogeologického hľadiska patrí záujmová časť trasy diaľnice do regiónu karpatského flyša, oblast flyšových hornatín – Javorníky.

Predkvartérne horniny

V oblasti Križovatky Kysucké Nové Mesto – juh sa diaľnica nachádza v rajóne flyšoidných hornín, so striedajúcimi sa skalnými a poloskalnými horninami. Sú zastúpené prevažne slienitými bridlicami, v zmysle STN 72 1001, triedy R5, ktoré majú až charakter zemín tried F6 CI až F8 CH, slienitými prachovitými bridlicami (R5), charakteru zemín tried F8 CH až F6 CI, a pieskovcami bystrickej jednotky paleogénneho magurského príkrovu. Pieskovce, v závislosti od stupňa zvetrania sú zastúpené triedami R2 až R5.

Kvartérne sedimenty

V oblasti Križovatky Kysucké Nové Mesto – juh sú zastúpené nasledovné genetické typy sedimentov: antropogénne, fluvialne, eluviofluvialne, eluvialne a deluvialne.

Antropogénne sedimenty majú v sledovanej oblasti pestré zastúpenie. V príbrežnej oblasti Kysuce tvoria materiál násypu ochrannej hrádze (F2 CGY), navážku zemín a stavebného odpadu (G5 GCY – F2 CGY), spevnenie brehu Kysuce granitoidnými balvanmi (BY), cestné teleso v Kysuckom Novom Meste (G5 GCY, CbY, F4 CSY), cestné teleso (spojnica Kysucké Nové Mesto – Rudina) a jeho príľahlá časť (F1 CGY, G5 GCY – F2 CGY, striedanie polôh F1 MGY a F2 CGY).

Plošne najrozsiahlšie i najpestrejšie zastúpenie majú fluvialne sedimenty, ktoré v zmysle STN 72 1001 predstavujú nasledovné triedy jemnozrnných zemín: F2 CG(O), F2 CG, F4

CS(O), F4 CS, F6 CL, F6 CI, F6 CI(O), piesčitých zemín: S2 SP, S4 SM, S5 SC a štrkovitých zemín: G3 G-F, G4 GM, G5 GC, G5 GC – S5 SC, kamenitá frakcia: Cb.

Eluviofluviálne sedimenty predstavujú prechodnú vrstvu medzi fluviálnymi a eluviálnymi sedimentami a vyznačujú sa prevažne výskytom obliakov i ostrohranných úlomkov hornín. V oblasti Križovatky Kysucké Nové Mesto – juh sú zastúpené, v zmysle STN 72 1001, len jemnozrnnými zeminami triedy F2 CG.

Charakter eluviálnych sedimentov súvisí s typom skalného podložia. Elúvium je zastúpené jemnozrnnými sedimentami tried: F4 CS, F8 CH a F6 CI.

Deluviálne sedimenty sa nachádzajú len vo svahu priľahlom k údolnej nive Kysuce, v Kysuckom Novom Meste a sú zastúpené, v zmysle STN 72 1001, jemnozrnnými zeminami F8 CH až F6 CI, teda ílom s vysokou až strednou plasticitou, tuhej až pevnej konzistencie.

Zo spomínaného IG prieskumu preberáme litologický profil mapovacích vrtov (Mgr. Eduard Mašlár, 2000)

JK – 1 (349,237 m n.m.)

Kvartér

- | | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,0-0,4 m | vegetačná vrstva tmavošedá |
| | <i>Fluviálne sedimenty</i> |
| 0,4-2,6 m | prevažne štrk ílovitý hnedý, kyprý až stredne uľahnutý s možným plynulým prechodom do štrku ostatných tried. Zrná do veľkosti 10 cm sú zaoblené až dokonale zaoblené a tvoria ich silne zvetrané až navetrané pieskovce |
| 2,6-5,0 m | prevažne štrk s prímiesou jemnozrnitej zeminy svetlohnedý s možným plynulým prechodom do štrku ostatných tried. Zrná do veľkosti 8 cm sú zaoblené až dokonale zaoblené a tvoria ich silne zvetrané až navetrané pieskovce |
| 5,0-9,8 m | prevažne štrk ílovitý šedohnedý s možným plynulým prechodom do štrku ostatných tried najmä štrku s prímiesou jemnozrnitej zeminy. Zrná do veľkosti 10 cm sú zaoblené až dokonale zaoblené a tvoria ich silne zvetrané až navetrané pieskovce |

Paleogén

- | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9,8-10,3 m | ílovec celkom zvetraný šedohnedý charakteru zemín – ílu až ílu štrkovitého miestami so zachovanou vrstevnatou textúrou |
| 10,3-15,0 m | ílovec silne zvetraný šedý, miestami šedohnedý, rozpadavý, charakteru zemín s obsahom pevnejších úlomkov |

Hladina podzemnej vody narazená - 5,1 m

Hladina podzemnej vody ustálená - 4,9 m

JK –10 (353,181 m n.m.)

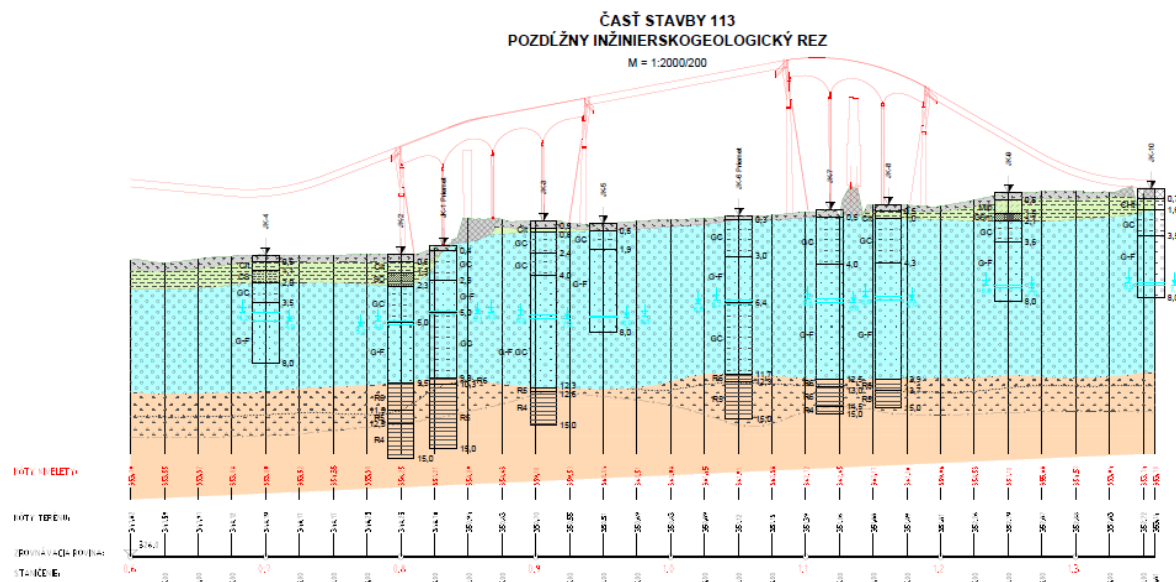
Kvartér

- | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,0-0,7 m | ornica hnedá |
| | <i>Fluviálne sedimenty</i> |
| 0,7-1,6 m | íl s vysokou plasticitou hrdzavohnedý, našedlý s prímiesou piesku a zrn pieskovcov konzistencie tuhej |
| 1,6-3,5 m | prevažne štrk ílovitý hnedý až šedohnedý s možným plynulým prechodom do štrku ostatných tried najmä štrku hlinitého. Zrná do veľkosti 8 cm sú zaoblené až dokonale zaoblené a tvoria ich silne zvetrané až navetrané pieskovce |

3,5-8,0 m prevažne štrk s prímiesou jemnozrnitej zeminy zelenošedý, miestami nahnedlý s možným plynulým prechodom do štrku ostatných tried. Zrná do veľkosti 12 cm sú zaoblené až dokonale zaoblené a tvoria ich silne zvetrané až navetrané pieskovce

Hladina podzemnej vody narazená - 7,1 m

Hladina podzemnej vody ustálená - 6,9 m



Obrázok č.4 – Pozdĺžny IG rez

Hydrogeologické pomery

Hodnotené územie patrí do hydrogeologického rajónu PQ 028 Paleogén povodia Kysuce [ŠUBA, 1984]. V rámci tohto rajónu je ako čiastkový rajón VH 10 vyčlenené alúvium rieky Kysuca a jej významných prítokov, kde sa koncentrujú významnejšie množstvá podzemných vôd, ktoré sú z vodohospodárskeho hľadiska významné. V tomto čiastkovom rajóne sa koncentrujú zachytené a využívané zdroje podzemných vôd. Čiastkový rajón VH 20 sa rozprestiera na miestach výskytu hornín flyšového pásma a v južnej časti aj bradlového pásma, ktoré sú z hydrogeologického hľadiska (až na niekoľko výnimiek) veľmi málo významné.

Hodnotené územie sa rozprestiera v chránenej vodohospodárskej oblasti Beskydy a Javorníky. Z regionálneho hydrogeologického hľadiska môžeme územie rozdeliť do troch oblastí:

- ⇒ územie bodované horninami flyšového pásma,
- ⇒ územie budované horninami bradlového pásma,
- ⇒ územie budované horninami kvartéru.

Územie budované flyšom je charakterizované prevažne plytkým obehom podzemných vôd. Infiltrácia zrážkových vôd sa deje v miestach výskytu pieskovcových hornín na povrchu, v rozpukaných zónach a vo zvetranej časti. Prevažná väčšina odtoku má súhlasný smer s povrchom a smerom sklonu terénu. Štruktúry sú odvodňované v rozptýlených prameňoch a skrytým prestupom do povrchových tokov. Výdatnosť prameňov je malá a pohybuje sa v rozpätí od 0,1 – 1 l.s⁻¹. Kolektorom sú pieskovce, rozpukané ílovce, pieskovce a zvetralinový plášť.

V území budovanom bradlovým pásmom sú z hľadiska akumulácie a obehu podzemných vôd najvýznamnejšie jurské a kriedové vápence. Majú malé plošné rozšírenie a obmedzenú akumulačnú schopnosť. Oblasť je odvodňovaná prameňmi, ktoré vyvierajú na tektonických líniiach a na styku s paleogénom. Výdatnosti sa pohybujú v intervale 1 – 10 l.s⁻¹. Najvýznamnejší je prameň Radoľa o výdatnosti cca 20 l.s⁻¹.

V území budovanom kvartérnymi sedimentami sú najvýznamnejším prostredím pre obeh, akumuláciu a režim podzemných vôd štrkopiesčité kolektory – fluválne náplavy povrchových tokov Kysuca, Lodnianska, Povinský potok, Vadičovský potok, Nesluška a ich terasové štrky.

Z vodárenského hľadiska sú najpodstatnejšie a najvýznamnejšie náplavy Kysuce, ktoré sa rozprestierajú v údolí Kysuce, ktoré je široké 500 – 2000 m. V priečnom smere mocnosť kvartéru pozvoľne vyklíňuje. Podložie a bočné svahy sú budované nepriepustným paleogénom. Ľavostranná a pravostranná časť údolia je prepojená s aluviálnymi nivami, napr. Vadičovského potoka, potoka Nesluška. Tieto údolia sú pravdepodobne založené na tektonických poruchách a nie sú z hydrogeologického hľadiska overené. Preto sa nemožno vyjadriť či sú extenzného charakteru (priepustné) alebo kompresného charakteru (nepriepustné), či plnia z regionálneho hľadiska funkciu drénu alebo bariéry.

Výdatnosti zachytených zdrojov sú rôzne, rádov v jednotkách l.s⁻¹, maximálne do 20 l.s⁻¹. Kolektor je trvalo zvodnený s voľnou hladinou podzemnej vody (lokálne i napäťou), dobrou priepustnosťou, podzemné vody sú v hydraulikej spojitosti s povrchovými vodami, v závislosti od prietoku a vodných stavov Kysuce sa mení funkcia povrchového toku v tom zmysle, že miesta drénovania podzemných vôd sa za vysokých stavov v rieke menia na miesta infiltrácie, všeobecne sa dá povedať, že dopĺňovanie (infiltrácia) podzemných vôd sa deje prevažne severne od Kysuckého Nového Mesta, v predmetnej oblasti tečie Kysuca vo svojich vlastných náplavoch, južne od Kysuckého Nového Mesta sa Kysuca zarezáva do paleogénneho podložia, kde plní väčšinou funkciu drénu. Geometricky možno kolektor charakterizovať ako teleso vaňovitého tvaru zospodu a z bokov ohraničeného okrajovou podmienkou $Q = 0$ (t. j. nepriepustná hranica).

Vzhľadom na minimálne zvodnenie paleogénu sú kvartérne kolektory najvýznamnejšou oblasťou akumulácie podzemných vôd, preto ich možno považovať z vodohospodárskeho hľadiska za významné. V oblasti aluviálnych náplavov sú lokalizované vodárensky využívané vodné zdroje podzemných vôd pre Kysucké Nové Mesto i okolité obce.

Zvodnenie štrkopiesčitej vrstvy nie je v celej svojej mocnosti. Hladiny podzemných vôd sa pohybujú v rôznych hĺbkach od 2,5 – 7 m pod terénom a to v závislosti od lokalizácie v aluviálnej nive, režimu povrchového toku v priebehu roka a eksploatacii využívaných vodných zdrojov (dynamické zmeny úrovne hladiny a smerov prúdenia). Mocnosť zvodnenej vrstvy (t. j. od nepriepustného podložia po úroveň hladiny podzemnej vody) je relatívne malá 2 – 11 m. Prirodzený režim má rozkyv hladiny cca 1,5 – 2 m (v pozorovacom objekte SHMÚ HV-414).

Kvartérny kolektor predstavuje relatívne malú hydrogeologickú štruktúru, z ktorej sa realizuje odber podzemných vôd a preto sa nejedná o prirodzený režim v pravom slova zmysle. Priepustnosť kolektora sa tiež výrazne mení v horizontálnom i vertikálnom smere v dôsledku stupňa uľahnutosti a podielu ílovitej a hlinitej frakcie. Koeficient filtrácie sa pohybuje v rozsahu $1 \cdot 10^{-3} - 9 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

Severne od Kysuckého Nového Mesta hladina podzemnej vody úzko komunikuje s povrchovým tokom, je v hydraulikej spojitosti s Kysucou. V Kysuckom Novom Meste sa vplyv zmenšuje od vzdialenosti od toku. Južne od Kysuckého Nového Mesta je komunikácia minimálna, podzemná voda nie je v hydraulikej spojitosti s Kysucou, dotácia zásob sa deje prúdením vody zo severnej časti územia a infiltráciou zo zrážok (hladina vody v rieke je nižšie ako v čerpacích objektoch).

V podstate jednoduchých geologických podmienkach tu dochádza ku komplikovaným hydrogeologickým pomerom. Už v minulosti dochádzalo k problematickej eksploatacii zdrojov. V 60-tych až 80-ych rokoch dochádzalo k trvalému poklesu úrovne hladiny a znižovaniu zásob podzemných vôd.

Vodné zdroje v hodnotenom území

V hodnotenom území sa nachádza niekoľko samostatných vodných zdrojov, s ktorých sa využíva podzemná voda na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, prípadne na iné hospodárske účely. Na pravej strane rieky Kysuca sa nachádzajú vodné zdroje: **Rudina**.

Na ľavej strane rieky Kysuca sa nachádza vodný zdroj: **Radol'a** (ktorá v súčasnosti už nie je prevádzkovaná)

8.2. Návrh technického riešenia.

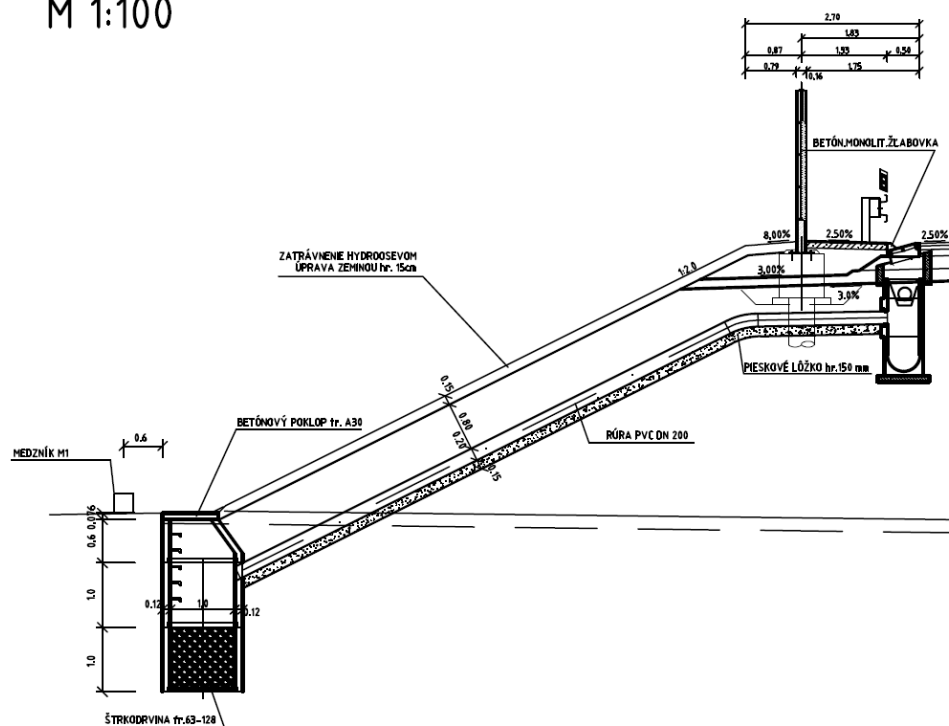
Účelom a cieľom stavby je postupne dobudovať diaľničný ťah D3, skvalitniť podmienky pre medzinárodnú a vnútroštátnu dopravu a zvýšiť plynulosť, rýchlosť a zároveň bezpečnosť cestnej premávky. Výstavbou diaľnice dôjde k výraznému zlepšeniu dopravno-prevádzkových podmienok pre tranzitnú dopravu, vytvoria sa podmienky k podstatnému odľahčeniu dopravy na ceste I/11 ako aj ostatných príľahlých cestách, čo významne prispeje k zníženiu súčasných negatívnych vplyvov na životné prostredie v dotknutých obciach. Súčasne budú rešpektované opatrenia na minimalizáciu a elimináciu negatívnych účinkov stavby diaľnice na životné prostredie.

Stavba privádzača rieši ako samostatná ucelená časť napojenie Kysuckého Nového Mesta na cestu I/11 a po dobudovaní diaľnice D3 cez mimoúrovňovú križovatku Kysucké Nové Mesto - juh napojenie aj na diaľnicu D3. Privádzač je pripojený úrovňovou križovatkou k ceste I/11, ktorú následne mimoúrovňovo križuje. Ďalej križuje rieku Kysucu, pripravovanú diaľnicu D3 mimoúrovňovou križovatkou Kysucké Nové Mesto - juh, úrovňovou okružnou križovatkou existujúcu cestu III/2095 a trať č. 127 ŽSR Žilina – Kysucké Nové Mesto. Úrovňovo sa pripája na existujúcu miestnu (účelovú) komunikáciu v blízkosti areálu fy. Schaeffler Slovensko s.r.o. Prepojenie je navrhnuté v šírkovom usporiadaní kategórie C 9,5/60 a dĺžka trasy prepojenia je 1 358,8 m.

Odvodnenie vozovky privádzača je zabezpečené priečnym a pozdĺžnym sklonom do okolitého terénu, kde voda čiastočne vsiakne a čiastočne sa odparí.

V mieste protihlukových stien v úseku 0,675-1,075 je voda z vozovky strechovitým priečnym sklonom **odvedená do pozdĺžnych žľabov a následne do uličných vpustov, cez ktoré ústi do vsakovacích studní. Navrhnutých je 11 studní, vypočítané množstvo vody z predmetného úseku vozovky je cca 30 l/s, t.j. na jednu studňu cca 3 l/s.**

M 1:100

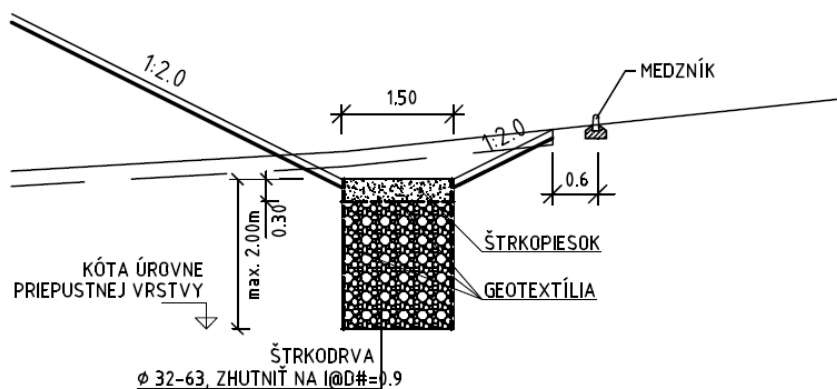


Vzhľadom na relatívne rozsiahlu trasu obchvatu (11 vsakovacích studní) a v princípe jednotný spôsob odvodnenia, sústredíme sa v rámci posudzovacieho procesu na „jeden“ konkrétny vsak, ktorý z pohľadu posudzovanej problematiky vsaku zrážkových vôd možno generalizovať aj na ostatné navrhované vsaky – vsakovacích studní.

Ďalším predmetom posúdenia je začiatkový úsek privádzača s navrhovaným odvodom do vsakovacej priekopy, resp. do recipientu.

DETAIL VSAKOVACEJ JAMY V km 0,035 - 0,050

M 1:100



Na úseku od km 0,000 do 0,130 je **odvodnenie svahov zárezu (svahová voda) vpravo zabezpečené pravostrannou priekopou**, ktorá je odvádzaná do **vsakovacej priekopy** navrhutej v staničení 0,035 – 0,050 vpravo. Predpokladané množstvo vody z predmetného úseku je **25 l/s**.

Na úseku od km 0,130 do 0,210 je **odvodnenie svahov zárezu (svahová voda) vpravo zabezpečené pravostrannou priekopou**, ktorá je odvádzaná cez nový priepust pod prístupovou cestou k cintorínu do bezmenného potoka.

9. Postup a metóda posudzovania

Posudok bol vypracovaný na základe preštudovania a porovnania predložených podkladov s ustanoveniami platných legislatívnych predpisov. Pri spracovaní posudku boli ďalej zohľadnené jednak poznatky získané z obhliadky lokality a zo starších prieskumov realizovaných v širšom okolí stavby.

10. Iné dôležité skutočnosti

Cieľom predkladaného posudku je zhodnotiť možnosť vsakovania dažďových vôd z pohľadu posúdenia ich vplyvu na okolité životné prostredie, s dôrazom na zhodnotenie prípadného vplyvu **vypúšťaných zrážkových vôd do vsaku** na kvalitu podzemných a povrchových vôd blízkeho a širšieho okolia.

Pri posudzovaní uvedeného vypúšťania prečistených vôd do vsaku (pomocou vsakovacieho systému tvoreného zo súboru 11 vsakovacích studní, vsakovacej priekopy a časti aj do recipientu považujeme za najdôležitejšie tieto kritériá :

- A) posúdenie prípadného vplyvu dažďových vôd na kvalitu podzemných a povrchových vôd v predmetnej oblasti
- B) posúdenie hydraulických parametrov predmetného územia s dôrazom na spoľahlivú infiltráciu dažďovej vody cez navrhnutý vsakovací systém
- C) posúdenie vplyvu na prevádzkované vodárenské zdroje

11. Výsledok hodnotenia

- A) **posúdenie prípadného vplyvu infiltrovaných vôd na kvalitu podzemných a povrchových vôd v predmetnej oblasti**

Dažďové vody

Na základe archívnych výsledkov a publikovaných výsledkov analýz zrážkových vôd z ročeník SHMÚ možno jednoznačne konštatovať, že **primárna kvalita zrážkových vôd v okolí Kysuckého Nového Mesta má veľmi dobrú úroveň. Vo väčšine prípadov je kvalita zrážkových vôd lepšia ako kvalita vôd najvrchnejšieho zvodneného horizontu.**

V prípade posudzovaného privádzača nebude primárna kvalita zrážkových vôd nijako sekundárne ovplyvnená a preto **nemožno očakávať žiaden negatívny vplyv navrhovaného spôsobu infiltrácie do horninového prostredia na kvalitu podzemných a povrchových vôd v posudzovanej oblasti.**

Naopak, vidíme v tomto riešení pozitívum v tom, že navrhovaným spôsobom bude zachovaná bilančná rovnováha daného ekosystému a nebude dochádzať k nežiaducemu vysušovaniu územia.

Havária motorového vozidla

Keďže sa jedná o komunikáciu s predpokladanou vysokou intenzitou dopravy môže dôjsť aj k havárii motorového vozidla, pri ktorej môžu vytečť z vozidla aj látky škodlivé vodám – motorové palivá oleje a pod. **Pre takýto prípad budú aplikované štandardné postupy odstraňovania následkov havárie a následných sanačných prác v zmysle usmernení SIŽP.** Pre tento prípad budú vydané samostatné pokyny príslušnými organmi (SIŽP, OÚ. atď.). V uvedených prípadoch však treba dbať na zamedzenie úniky znečisťujúcich látok do danej vsakovacej studne, recipientu – **v rámci sanačných opatrení je nutné vybudovať bariéru** - sorpčný materiál, sorpčný had, tesniace vrecia a pod.

Vsakovacie studne - v zmysle návrhu projektanta ich bude 11, každá bude napojená na samostatný uličný vpust. Uličný vpust je konštrukčne riešený aj so sedimentačným usadzovacím priestorom, v ktorom budú zachytené drobné nečistoty z telesa vozovky. Takto zachytená dažďová voda ide gravitačne do vsaku – vsakovacej studne. Pri spomínanej dobrej kvalite dažďových vôd s podmienkou pravidelného čistenia uličných vpustov nebude negatívne ovplyvnená kvalita podzemných vôd v tejto oblasti.

Vsakovacia priekopa – rovnako ako v predchádzajúcom prípade vychádzame z dobrej kvality zrážkových vôd, ktorá je sledovaná a potvrdená databázou analýz (zdroj SHMÚ). Konštrukčné riešenie vsakovacej priekopy (geotextília a následnou vrstvou štrkopiesku v nadloží štrkodrvy) garantuje hydraulické prepojenie s overenými priepustnými vrstvami v podloží. Prirodzeným gravitačným vsakom zrážkových vôd cez takúto konštrukciu nedôjde k negatívne ovplyvneniu kvality podzemných vôd v tejto oblasti. Naopak uvedený spôsob infiltrácie rovnako ako aj predchádzajúcom prípade hodnotíme pozitívne, jednak sa vylepší kvalita prvého zvodneného kolektora a rovnako sa zachová bilančná rovnováha stavbou dotknutého územia.

Recipient - Na úseku od km 0,130 do 0,210 je odvodnenie svahov zárezu (svahová voda) vpravo zabezpečené pravostrannou priekopou, ktorá je odvádzaná cez nový priepust pod prístupovou cestou k cintorínu do bezmenného potoka. Ani v tomto prípade nevidíme problém s negatívnym vplyvom na povrchové a podzemné vody.

V tejto súvislosti však musíme upozorniť na riziko „**rýchlej transportnej cesty**“ prípadného znečistenia pri dopravnej havárii, s únikom motorového paliva, mazacieho oleja alebo prepravovanej inej škodlivej látky. Takýto havarijný prípad sa bude riešiť príslušnými profesnými zložkami pri odstraňovaní následkov prípadnej havárie.

B) posúdenie hydraulických parametrov predmetného územia s dôrazom na spoľahlivú infiltráciu celého objemu infiltrovaných vôd

Z hydrogeologického pohľadu ako vhodné súvrstvie pre vsak možno hodnotiť priepustné piesčité a štrkové súvrstvia, ktoré sú z pohľadu infiltrácie vhodné **s vysokým stupňom priepustnosti a hltnosti, vhodné pre bezproblémovú spätnú infiltráciu.** Toto tvrdenie sa opiera jednak o výsledky prieskumných prác (inžiniersko-geologický prieskum) ako aj archívnych výsledkov z blízkeho okolia.

Výsledky realizovaného inžinierskogeologického prieskumu preukázali výskyt pre infiltráciu priaznivých súvrství - fluviálnych piesčitých štrkov. **Koeficienty filtrácie** zvodnených štrkov boli v predchádzajúcom prieskume realizované orientačné čerpacie skúšky na vrtoch SD – 50 a SD – 54 (časť C, Mašlár a kol., 1999). Z priebehu stúpacej skúšky boli výpočtom určené hodnoty koeficienta filtrácie k_f ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) a koeficienta prietochnosti T ($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$), pričom boli určené:

na vrte SD – 50 – pre 1. úsek krivky - $k_f = 1,04 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $T = 5,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$,
 – pre 2. úsek krivky - $k_f = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $T = 1,77 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$,
 na vrte SD – 54 - $k_f = 1,09 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $T = 3,28 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Z uvedeného vyplýva, že priepustnosť štrkov triedy G3 G-F v predmetnom úseku v zmysle klasifikácie priepustnosti hornín (podľa Jetela, 1982 in V. Hanzel, 1998) je mierna ($x \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) až dosť silná ($x \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), pričom hodnoty koeficienta filtrácie možno odhadovať približne až na $3,5 \cdot 10^{-4}$ až $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Z pohľadu uvažovanej infiltrácie zrážkových vôd do vsaku sú uvedené hodnoty priaznivé a garantujúce dostatočný infiltračný potenciál horninového podložia.

Hodnotenie priepustnosti zemín	Súčiniteľ filtrácie k_f ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
prakticky nepriepustné	$< 1 \cdot 10^{-9}$
veľmi nízko priepustné	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$
nízko priepustné	$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-5}$
stredne priepustné	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-3}$
vysoko priepustné	$1 \cdot 10^{-3} >$

Pre zabezpečenie spoľahlivého chodu vsakovacieho systému zloženého zo systému 11 vsakovacích studní je **nutné zabezpečiť hydraulické prepojenie infiltračnej časti vsakovacieho vrtu z priepustnou polohou pieskov a štrkov s garantovaným infiltračným potenciálom** ($k_f = x \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$).

Uvedené skutočnosti projektant vo svojom návrhu zohľadnil a s bilančným výpočtom projektanta a návrhom odvodnenia sa stotožňuje.

Možno konštatovať, že dané geologické podložie garantuje zabezpečenia spoľahlivej infiltrácie.

C) posúdenie vplyvu na prevádzkované vodárenské zdroje

Ako už bolo spomínané v kapitole 8.1 predkladaného posudku - v hodnotenom území sa nachádza niekoľko samostatných vodných zdrojov, s ktorých sa využíva podzemná voda na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, prípadne na iné hospodárske účely. Na pravej strane rieky Kysuca sa nachádza využívaný VZ **Rudina**. Na ľavej strane rieky Kysuca sa nachádza vodný zdroj: **Radol'a**, ktorá v súčasnosti už nie je prevádzkovaná a preto sa ním nebudem bližšie zaoberať.

Vodný zdroj Rudina

Na základe požiadavky Stredoslovenských vodární a kanalizácií (SeVaK) PR Žilina zrealizovali Vodné zdroje Bratislava v roku 1973 hydrogeologický prieskum za účelom overenia možnosti

zabezpečenia vodného zdroja pre obec Rudina. V rámci tohoto prieskumu boli vyhlbené dve širokopriemerové vrtané studne ŠR-1 a ŠR-2 [MIKULÁŠ ET AL., 1973]. Na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou bol navrhnutý do využívania len vrt ŠR-2.

Správca: *Severoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s., OZ Žilina – Čadca*.
Využívané zdroje a doporučená výdatnosť:

⇒ ŠR-2 $Q_{DOP.} = 12,0 \text{ l.s}^{-1}$,
..... $Q_{\Sigma} = 12,0 \text{ l.s}^{-1}$.



[vrt ŠR-2]



[vrt ŠR-2]

Základné údaje o oboch vybudovaných zdrojoch uvádzame v nasledujúcich tabuľkách.

Tab. č. 7 Technické údaje o zdrojoch ŠR-1 a ŠR-2

Názov zdroja	ŠR-1	ŠR-2
Rok realizácie	1973	1973
Hĺbka zdroja [m]	7,5	6,5
Perforácia [m]	5 – 7,5	4,3 – 6,3
Priemer vrtu [mm]	630	630
Ílové tesnenie	0 – 2,7	0 – 2,5
Obsyp dvojité	2,7 – 7,5	2,5 – 6,3
Podsyp	7,5 – 7,8	6,3 – 6,5

Vrty sa realizovali nárazovo točivou súpravou RNM vo februári a marci 1973. Počiatočná kolóna pažníc bola 1820 mm a konečná 1420 mm. Vrty boli zabudované oceľovými varnými rúrami, perforované úseky boli navyše obalené sitovým filtrom o veľkosti otvorov 2 mm. Štrkový filter je na oboch studniach dvojité s praného a triedeného štrku priemeru 3 – 8 mm a 8 – 15 mm. Na povrchu je zapažnicová časť oboch vrtov opatrená vodárenským ílom, ktorý zabraňuje prieniku znečistenia a povrchovej vody do studní. Podsyp tvorí hrubý štrk o mocnosti do 30 cm [MIKULÁŠ ET AL., 1973].

Tab. č. 8 Geologické a hydrogeologické údaje o zdrojoch ŠR-1 a ŠR-2

Názov zdroja	ŠR-1	ŠR-2
Stratigrafia kolektora	Kvartér	Kvartér
Litológia kolektora	štrkopiesčité sedimenty aluviálnych náplavou Kysuce	štrkopiesčité sedimenty aluviálnych náplavou Kysuce
Mocnosť kolektora [m]	7,6	6,3
Nepriepustné podložie [m]	od 7,7	6,4
Hladina v čase vŕtania od terénu [m]	2,8	2,1
Koeficient filtrácie [m/s]	$3,57 \cdot 10^{-4}$	$1,34 \cdot 10^{-3}$
Dosah depresného kužeľa	24	78
Doporučená výdatnosť [l/s]	3	12
Zníženie od pažnice [m]	5	4,5

V zmysle záverov hydrogeologického posúdenia (Dzúrik.2006), poznajúc návrh odvodnenia privádzača môžeme jednoznačne prehlásiť, že VZ Rudina nebude prevádzkovaným odvodnením privádzača ohrozený.

12. Záver posudku

Po zhodnotení všetkých dostupných podkladov a vznesení niektorých pripomienok, je záverečné stanovisko k navrhovanému spôsobu vypúšťania zrážkových vôd z **projektovaného diaľničného privádzača** z Kysuckého Nového Mesta na diaľnicu: **D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto**

kladné.

Záverečné upozornenie:

Dlhodobou prevádzkou infiltrácie dažďových vôd **môže dôjsť k postupnej kolmatácii vsakovacích studní a vsakovacej priekopy**, čo sa prejaví zvýšením hladiny v ňom a pomalšom vsakovaní.

Preto počas prevádzky takto navrhnutého systému je nutné zabezpečiť:

- monitoring podzemných vôd zameraný na ich kvalitu formou pozorovacích vrtov
- pravidelne čistiť uličné vpusty od usadenín

- pravidelne kontrolovať stav infiltračných prvkov - studne, priekopa (min. 2 – krát ročne)
- pri zistení anomálií – podľa potreby zabezpečiť urýchlenú nápravu – prečistenie vsakovacích zariadení.

V Bratislave dňa 18.11.2019

Autor posudku : RNDr. Ján Antal

Počet strán : 18

