



ENVIGEO, a.s.

Kynceľová 2

974 11 BANSKÁ BYSTRICA 11

RÝCHLOSTNÁ CESTA R3 MOŠOVCE – HORNÁ ŠTUBŇA

**Hydrogeologické posúdenie vplyvu výstavby
a prevádzky rýchlostnej cesty R3 na režim
a kvalitu podzemných vôd**

Hydrogeologický posudok

Stupeň PD: Posudzovanie vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z.

Banská Bystrica, december 2018

1. Úvod

Cieľom predkladaného hydrogeologického posudku je posúdenie hydrogeologických pomerov v trase plánovanej výstavby rýchlostnej cesty R3 Mošovce – Horná Štubňa. Posudok je spracovaný pre účely posudzovania vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Na trase R3 medzi obcou Mošovce a mestom Turčianske Teplice sa uvažuje o vytvorení mimoúrovňovej križovatky Mošovce. Z nej trasa R3 môže pokračovať od zastavaného územia Turčianskych Teplíc východne – modrý variant alebo západne – zelený variant.

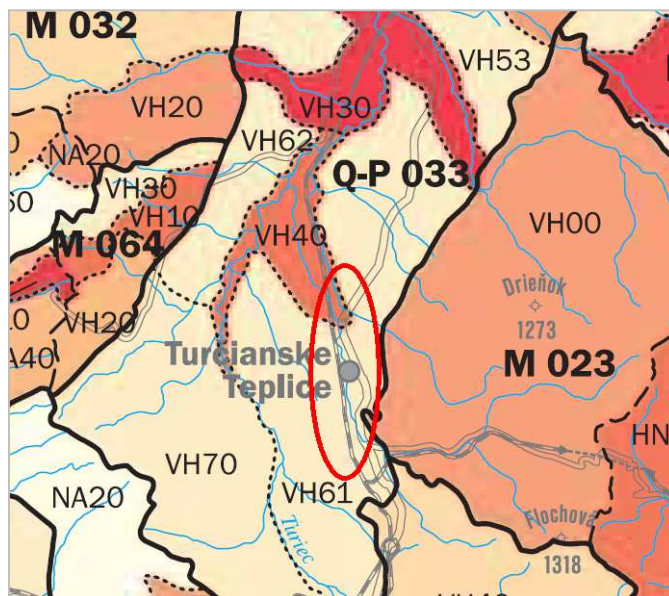
V súvislosti so spracovávaním SOH sa uskutočnil prieskum migrácie zveri a spracovalo sa primerané posúdenie (ďalej v texte aj PP) navrhovanej rýchlostnej cesty R3 Mošovce – Horná Štubňa na územia sústavy Natura 2000 (autori: ŽIAČIK, M., BAČKOR, P. A KOL., 2018, prílohy SOH 11, 12). Primeraným posúdením sa zistilo, že obe posudzované trasy budú mať významne negatívny vplyv (-2) na ÚEV Veľká Fatra prostredníctvom vlka dravého. S cieľom zmierniť negatívne vplyvy na migráciu zveri sa dodatočne vykonali projektové úpravy trasy zeleného variantu. Projektové úpravy trasy zeleného variantu rieši projekt KUBAČKA, T. A KOL. HBH Projekt spol. s.r.o., 2018: R3 Mošovce – Horná Štubňa, Úprava zeleného variantu zohľadňujúca migráciu zveri. Modifikovanú trasu „zeleného“ variantu zohľadňujúcu migráciu zveri, sme zahrnuli do posúdenia vplyvov, v texte predkladanej SOH ju nazývame „zelený variant, 2. úprava“.

Predmetom posudzovania SOH a aj predkladaného hydrogeologického posudku je teda porovnanie troch variantov rýchlostnej cesty R3 v úseku Mošovce – Horná Štubňa: modrého variantu, zeleného variantu, zeleného variantu, 2. úprava.

Všetky posudzované varianty prechádzajú ochranným pásmom II. stupňa prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach, preto je posudok zameraný nielen na hodnotenie možných vplyvov líniovej stavby na obyčajné podzemné vody, ale predovšetkým na termálne a minerálne vody v posudzovanej oblasti.

2. Priestorové vymedzenie skúmaného vodného útvaru

Z hydrogeologického hľadiska patrí posudzované územie do hydrogeologického rajónu Q-P 033 Paleogén, neogén a kvartér Turčianskej kotliny a čiastkového rajónu sedimentov neogénu medzi Blatnicou a Skleným VH61 (zelené varianty a modrý variant), resp. čiastkového rajónu náplavov Turca a jeho prítokov medzi Dubovým a Turčianskym Ďurom VH40 (zelené varianty). Hodnotenú územie tiež okrajovo zasahuje do hydrogeologického rajónu M 023 Mezozoikum chočského príkrovu Z. časti Veľkej Fatry. Vymedzenie hydrogeologického rajónu s vyznačením posudzovaného územia je na obrázku 1.



Obrázok 1: Plošné vymedzenie hydrogeologických rajónov (Zdroj: Miklós et al., 2002)

Hranice rajónu sú dané vymedzením Turčianskej kotliny ako neogénnej priekopovej prepadliny, ktorá je obmedzená prevažne zlomami. Hodnotenú časť rajónu v povrchových častiach dominantne budujú horninové komplexy neogénu a kvartéru, okrajovo tiež mezozoika a neovulkanitov.

Južná časť modrého variantu zasahuje do hydrogeologického rajónu M 023 Mezozoikum chočského príkrovu juhozápadnej časti veľkej Fatry. Západné ohraničenie rajónu tu tvorí okraj pohoria, na ktorom sa stýkajú mezozoické súvrstvia rajónu, prevažne so sedimentárnym neogénom Turčianskej kotliny a východne od Turčianskych Teplíc tiež s neovulkanitmi.

Podzemné vody kvartérnych sedimentov patria do útvaru SK1000500P: Útvar medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov Váhu a jeho prítokov s. časti oblasti povodia Váh. Podzemné vody predkvartérnych hornín patria do útvaru SK2002100P: Útvar medzizrnových podzemných vôd Turčianskej kotliny oblasti povodia Váh.

V podloží sedimentárnej výplne Turčianskej kotliny sa v okolí Turčianskych Teplíc nachádzajú dva významné kolektory minerálnych a geotermálnych vôd. Prvým sú karbonáty krížňanského príkrovu, druhým sú karbonáty chočského príkrovu spolu s neogénnymi karbonatickými zlepencami. Oba kolektory sú od seba oddelené nepriepustným súvrstvom spodnej kriedy. Geotermálne podzemné vody patria do útvaru SK300110FK Geotermálne vody oblasti Turčianska kotlina.

Bilančný stav obyčajných podzemných vôd a geotermálnych a minerálnych podzemných vôd v dotknutých hydrogeologických rajónoch (Čaučík et al., 2017) uvádzame v tabuľkách 1 a 2. Charakteristika útvarov je v tabuľke 3.

Tabuľka 1: Bilančný stav obyčajných podzemných vôd v dotknutých hydrogeologických rajónoch

Rajón / čiasťový rajón	Názov hydrogeologického rajónu / čiasťového rajónu	Využitelné množstvá [l.s ⁻¹]	Odber [l.s ⁻¹]	Koeficient bilančného stavu	Bilančný stav 2016
Q-P 033	Paleogén, neogén a kvartér Turčianskej kotliny	852,22	44,08	19,33	dobrý
VH61	Čiasťový rajón sedimentov medzi Blatnicou a Skleným	30,00	0,79	37,98	dobrý
VH40	Čiasťový rajón náplavov Turca a jeho prítokov medzi Dubovým a Turč. Ďurom	120,00	0,43	279,07	dobrý
M 023	Mezozoikum chočského príkrovu JZ časti Veľkej Fatry	884,30	286,82	3,08	uspokojivý

Tabuľka 2: Bilančný stav geotermálnych a minerálnych podzemných vôd v dotknutých hydrogeologických rajónoch

Rajón	Názov hydrogeologického rajónu / lokality	Využitelné množstvá [l.s ⁻¹]	Odber [l.s ⁻¹]	Koeficient bilančného stavu	Bilančný stav 2016
Q-P 033	Paleogén, neogén a kvartér Turčianskej kotliny	49,43	10,00	4,94	dobrý
z toho:	Turčianske Teplice	19,00	8,1	2,35	uspokojivý

V hodnotených rajónoch sú akumulované vodohospodársky významné množstvá podzemných vôd, bilančný stav je dobrý až uspokojivý.

Tabuľka 3: Jednotná geologická a hydrogeologická charakteristika útvaru podzemných vôd v predkvartérnych sedimentoch (https://www.minzp.sk/files/oblasti/voda/ochrana-vod/3/4-ns_kap_3_az_4_6.pdf)

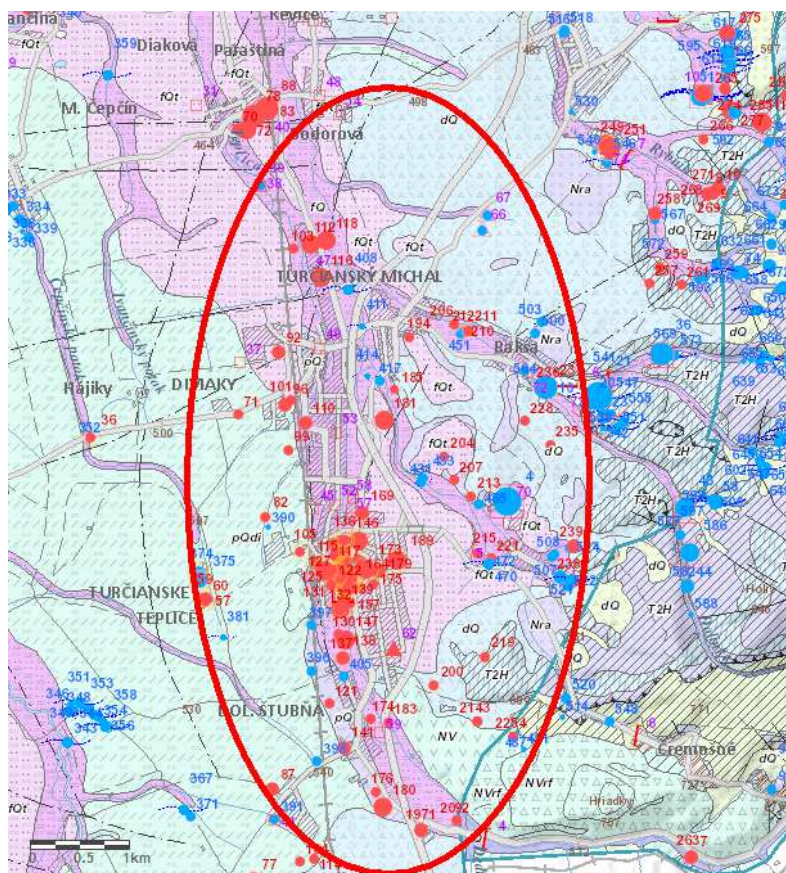
Útvar	Dominantné zastúpenie kolektora	Priepustnosť kolektora
SK1000500P	aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky (holocén, pleistocén)	medzizrnová
SK2002100P	jazerno-riečne sedimenty piesky a štrky, íly s tufmi a tufitickými ílmi, pieskovcovo-ílovcové súvrstvie (neogén, paleogén)	medzizrnová, medzizrnovo-puklinová
SK300110FK	karbonáty (mezozoikum –trias)	puklinovo-krasová

Z neogénnych sedimentov sú z hydrogeologického hľadiska dôležité bazálne klastiká v okrajových zlomových zónach, ktoré pôsobia ako drenážne prostredie pre prestupujúce podzemné vody

z okrajových pohorí, najmä z mezozoických hornín. Veľký hydrogeologický význam majú štrky najvyššej časti martinských vrstiev v centrálnej časti kotliny, ostatné časti neogénu, budované prevažne ílmi, nie sú hydrogeologicky významné. Podzemné vody náplavov Turca a jeho významnejších prítokov (Žarnovica) v horných častiach tokov nie sú intenzívne využívané. Mezozoikum tvorí jednotnú hydrogeologickú štruktúru. Táto štruktúra je tvorená karbonátmi chočského príkrovu, a to celistvými a lavicovitými vápencami stredného triasu a dolomitmi s polohami lunzských bridlíc (stredný až vrchný trias). Tento karbonátový komplex leží na najvrchnejších, nepriepustných členoch krížňanského príkrovu, a to na súvrství slienitých vápencov a slieňov (titón – neokóm). Súbor čiastkových antiklinál a synklinál v kriede v podloží karbonátického komplexu usmerňuje prúdenie podzemných vôd. Presunová plocha má úklon 30-40° so smerom sklonu k SZ. Sedimenty neogénnej výplne Turčianskej kotliny ležia transgresívne sčasti na paleogéne a sčasti na mezozoiku. Bazálne neogénne sedimenty vystupujúce na okraji kotliny k povrchu a na nich ležiace kvartérne sedimenty kotliny a čiastočne tiež paleogénne sedimenty kotliny sú priepustné preto sú predpoklady priameho prestupu krasových a puklinových vôd z karbonátov pohoria do sedimentov kotliny.

3. Hydrogeologické vlastnosti hornín a údaje o obehu a režime podzemných vôd

Hydrogeologické pomery hodnoteného územia sú znázornené na výreze zo základnej hydrogeologickej mapy Turčianskej kotliny v mierke 1 : 50 000 (Michalko, Bottlik., 2005) na obrázku 2.



Obrázok 2: Výrez z hydrogeologickej mapy (Zdroj: Hydrogeologické mapy [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2008. Dostupné na internete: <http://apl.geology.sk/hydrogeol>)

Hydrogeologickú charakteristiku geologických útvarov, ktoré sú znázornené na mape skúmaného územia uvádzame v tabuľke 4.

Tabuľka 4: Jednotná geologická a hydrogeologická charakteristika útvaru podzemných vôd

Útvar	Index	Litológia	T	sY	tT	Typ priepustnosti	Hydrogeol. funkcia
Kvartér	fQ	fluviálne sedimenty dolinných nív stredného Turca	$> 3 \cdot 10^{-3}$	0,3 až 0,6	II	medzizrnová	kolektor
	fQt	akumulácia terasy - fluviálne štrky, piesčité štrky	$> 3 \cdot 10^{-3}$	$> 0,9$	II	medzizrnová	kolektor
	pQdi	diviacky kužeľ - komplex fluviálnych piesčitých sedimentov	$1 \cdot 10^{-4}$ až $3 \cdot 10^{-4}$	0,6 až 0,9	III	medzizrnová	kolektor
	dQ	deluviálne sedimenty - svahoviny vcelku	$3 \cdot 10^{-4}$ až $1 \cdot 10^{-3}$	0,6 až 0,9	III	medzizrnová	kolektor
Neogén	NV	neovulkanity Kremnických vrchov	$1 \cdot 10^{-4}$ až $3 \cdot 10^{-4}$	$> 0,9$	III	puklinová	kolektor
	Nra	rakšianske súvrstvie - brekciovité konglomeráty karbonatických hornín, polohy piesčitých vápencov	$1 \cdot 10^{-3}$ až $3 \cdot 10^{-3}$	0,6 až 0,9	II	medzizrnová	kolektor

Vysvetlivky:

T ($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$) – koeficient prietočnosti

sY (-) – variabilita prietočnosti

tT – trieda prietočnosti (II vysoká, III stredná)

V ďalšom texte podávame podrobný popis hydrogeologických pomerov územia dotknutého zelenými variantmi i modrým variantom plánovanej stavby rýchlostnej komunikácie R3. Popis je spracovaný na základe údajov zo záverečných správ, ktoré sa najkomplexnejšie venovali hydrogeologickým pomerom lokality v súvislosti s riešením ochrany prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach (Pirman - Potyš, 1991; Vrana - Hanzel, 2005). Na základe podrobnej sumarizácie popisovaných hydrogeologických skutočností, z ktorých relevantná časť je prebratá nižšie, uvedení autori zostavili účelovú hydrogeologickú mapu a hydrogeologické rezy. Upravený výrez z hydrogeologickej mapy v oblasti navrhovaných variantov rýchlostnej cesty R3 a upravený rez sú na obrázkoch 3 a 4.

Ako už bolo spomenuté, posudzované územie je súčasťou južnej časti Turčianskej kotliny, ktorá je typickou medzihorskou depresiou. Ohraničenie voči okolitým pohoriam je tektonické. Pohorie a podložie kotliny je budované horninami kryštalinika tatríd a ich sedimentárneho obalu (krížňanský, chočský a strážovský príkrov, v novšom geologickom ponímaní ide o tektonické

jednotky fatrikum a hronikum). Výplň kotliny tvoria horniny centrálno-karpatského paleogénu, neogénu a kvartéru.

V ďalšom texte sa zaoberáme iba popisom litostratigrafických jednotiek, ktoré sú zastúpené v posudzovanom území, alebo majú k nemu hydrogeologický vzťah.

Západné svahy Veľkej Fatry, priľahlé k posudzovanému územiu, buduje hlavne mezozoikum chočského príkrovu (hronikum). Tvoria ho karbonáty stredného a vrchného triasu (anis-norik) vo vývoji gutesteinských vápencov, ramsauských dolomitov, wettersteinských a oponických vápencov a hlavného dolomitu noriku. Z hydrogeologického hľadiska ide o jeden celok.

Krížňanský príkrov (fatrikum) vystupuje iba v oblasti Rakše a Čremošného. Sled začína karbonátmi stredného triasu (gutensteinské vápence, ramsauské dolomity). Vrchný trias zastupuje karpatský keuper a kössenské vrstvy rétu (korálové a hubové vápence). Spodný trias reprezentujú kopiencke vrstvy a allgäuske vrstvy, v strednom a vrchnom triase sú zastúpené hľuznaté vápence. Doger tvoria kremité rádioláiové vápence a kremité sliene fleckenmerglu a malm zastupujú slienité vápence. Titóm-neokóm je vyvinutý v typickej fácií slienov a slienitých vápencov. V baréme-albe nastupujú sedimenty flyšoidného charakteru.

Sedimenty paleogénu sa na povrchu vyskytujú iba východne od Mošoviec vo forme bazálnych karbonatických zlepcov až brekcií (lutét, sp. priabon).

J a JV ohraničenie kotliny tvoria neovulkanity Kremnických vrchov, ktoré pokračujú v podloží mladších sedimentov až do strednej časti kotliny. V posudzovanom území ide o epiklastické vulkanické konglomeráty a pieskovce flochovskej formácie (sarmat).

Neogénna výplň kotliny (podľa Gašparika et al., 1995) má litologicko-biostratigrafické stupne:

-rakšianske súvrstvie (egenburg), turčecká formácia (báden), budišské súvrstvie (vrchný báden), martinské súvrstvie (sarmat-panón), blažovské súvrstvie (dák-ruman)

Rakšianske súvrstvie reprezentujú karbonatické zlepence a piesčité zlepence, ktoré tvoria bázu neogénnej výplne. Na povrch vystupujú v oblasti Rakše a Turčianskeho Michala. V menšej miere sú prítomné ílovité vápence a piesky.

Ďalším komplexom výplne sú produkty vulkanickej činnosti vo forme andezitových aglomerátov, brekcií, aglomeratických tufov, tufov a tufitov lokálne aj s lávovými prúdmi pyroxenického andezitu. Bol dokumentovaný priamo na mezozoických horninách.

Najvyššou fáciou sú íly a štrky rôzneho stratigrafického rozpätia. Martinské súvrstvie predstavuje komplex s prevahou sedimentácie pelitov – vápnitých ílov, tufitických ílov s premenlivou piesčitou prímесou a polohami štrkov, lokálne i pyroklastikami andezitov a ryolitov. Vo vrchnej časti na S (už mimo posudzovaného územia) vystupuje blažovské súvrstvie, tvorené štrkopieskami s polohami pieskov a piesčitých ílov.

Z kvartérnych sedimentov sú tu zastúpené hlavne fluviálne, proluviálne a deluviálne sedimenty. Najväčší plošný rozsah majú fluviálne sedimenty riečnych terás Turca a Žarnovice a ich dnové akumulácie. Litologicky sú zastúpené štrky, piesčité štrky a nívne silty (hlíny). Pri vyústení dolín sú vyvinuté proluviálne sedimenty vo forme náplavových kužeľov, reprezentovaných hlinito-kamenitým materiálom. V okrajových častiach kotliny na svahoch lemujúcich pohoria sú rozšírené deluviálne kamenité a hlinito-kamenité sute.

Ohraničenie Turčianskej kotliny oproti priľahlým pohoriam je tektonické. Najdôležitejšími tektonickými líniami sú žiarska a veľkofatranská (Gašparik, 1995). Tieto spolu s paralelnými pozdĺžnymi zlomami vytvárajú priekopovú prepadlinu, ktorá pokračuje do oblasti Kremnických vrchov (kremnický graben). Veľkofatranská tektonická línia tvorí východné ohraničenie kotliny. Jej priebeh je vysledovaný od Mošoviec cez Turčiansky Michal k západnému okraju Turčianskych Teplíc. V tejto oblasti sa zo smeru SSV-JJZ stáča do smeru S-J a pokračuje južne do kotliny. Žiarska tektonická línia ohraňuje kotlinu v západnej časti a má oblúkovitý priebeh. Západná časť

kotliny poklesla pozdĺž žiarskej línie intenzívnejšie ako východná časť. Výška skoku tu prevyšuje 1000 m. Ústredná depresia má oblúkovitý priebeh, v strednej časti sleduje zhruba nivu Turca. v južnej časti sa stáča do smeru súbežne so žiarskou líniou a prebieha cca 2,0 – 2,5 km Z od Turčianskych Teplíc a Dolnej Štubne.

Turčianska kotlina je výrazne kryhového charakteru. Na vymedzení kryh sa okrem pozdĺžnych línií podieľajú priečne tektonické línie generálneho smeru V-Z. Ústredná depresia je prerušená niekoľkými eleváciami z ktorých najvýraznejšia vystupuje medzi obcami Budiš a Diviaky. Pokles pozdĺž veľkofatranskej tektonickej línie je menej výrazný. V tejto časti kotliny vystupuje hájska a mošovská kryha. Tieto kryhy vytvárajú plató medzi obcami Mošovce a Dolná Štubňa. Táto štruktúra zasahuje ďaleko do centra kotliny, bola overená 1,5 km západne od Turčianskych Teplíc vrtom TTŠ-1. Hrúbka neogénnej výplne v týchto miestach dosahuje iba okolo 100 m.

Prevažná časť podložia kotliny je budovaná mezozoikom krížňanského a chočského príkrovu. V južnej časti územia bolo mezozoikum zastihnuté vrtom GHŠ-1 (Gašparik, 1974) v hĺbke 1387 m. Reprezentuje ho karbonatický komplex chočského príkrovu s hrúbkou cca 100 m, pod ktorým boli dokumentované horniny albu krížňanského príkrovu. V priestore Turčianskeho Michala a na S okraji Turčianskych Teplíc boli v podloží neogénu zdokumentované horniny spodnej kriedy krížňanského príkrovu (vychádzajú na povrch na Z okraji Rakše a v okolí Čremošného). Karbonatické komplexy Veľkej Fatry sa smerom na J ponárajú pod neovulkanity Kremnických vrchov.

V Turčianskej kotline je možné na základe geologickej stavby a obehu a režimu podzemných vôd vyčleniť podzemné vody kryštalinika, mezozoika, paleogénu, neovulkanitov, neogénnej výplne kotliny a kvartéru (Pirman – Potyš, 1991). V ďalšom popise sa zameriame iba na vody súvisiace s horninovými komplexmi vyskytujúcimi sa v posudzovanom území, či už bezprostredne na povrchu alebo zakrytými mladšími sedimentmi.

3.1 Obyčajné podzemné vody

Podzemné vody mezozoika

Najväčší hydrogeologický význam majú plošne rozsiahle komplexy vápencov a dolomitov stredného a vrchného triasu. Tento kolektor je charakterizovaný puklinovou a puklinovo-krasovou priepustnosťou, ktorá je zvýšená v miestach tektonického porušenia hornín. Prúdenie vôd v týchto komplexoch je usmerňované tektonickými poruchami a morfológiou podložných nepriepustných vrstiev. Podobné vlastnosti majú vápence jury, avšak ako celok má útvár jury vzhľadom na striedanie vápencov, ílovcov, slieňovcov v porovnaní s triasom nižšiu priepustnosť.

Slabo priepustné až nepriepustné sú ílovce a ílovité bridlice spodného triasu a keupru a slienité vápence a slieňovce spodnej kriedy. Ku komunikácii podzemných vôd môže dochádzať pozdĺž tektonických porúch, ktoré však často bývajú utesnené ílovitou výplňou.

Hlavným procesom formovania chemického zloženia podzemných vôd mezozoika je rozpúšťanie karbonátov. Výsledkom je výskyt vôd s výrazným Ca-Mg-HCO₃ typom chemického zloženia s mineralizáciou 0,3 – 0,5 g.l⁻¹. Chemické zloženie podzemných vôd viazaných na komplex stredno až vrchnotriasových súvrství krížňanského príkrovu je výrazného Ca-HCO₃ typu.

V mezozoických komplexoch sa okrem obyčajných vôd vyskytujú aj geotermálne a minerálne vody, ktoré popíšeme samostatne v kapitole 3.2.

Podzemné vody paleogénu

Z hydrogeologického hľadiska nemá tento komplex v posudzovanom území mimoriadny vodohospodársky význam. Paleogénne súvrstvia v posudzovanom území nevystupujú na povrch terénu. Flyšové súvrstvia paleogénu sú hydrogeologickým izolátorom. Podzemné vody sú viazané viac-menej iba na bazálne súvrstvie zlepcov.

Podzemné vody neovulkanitov

Neovulkanické horninové komplexy sa v posudzovanom území vyskytujú iba okrajovo v JV časti posudzovaného územia a sú zastúpené epiklastickými vulkanickými konglomerátmi a pieskovecami vrchného miocénu. Toto horninové prostredie je charakterizované medzizrno-puklinovou priepustnosťou. Podzemné vody viazané na tento kolektor majú chemické zloženie výrazného Ca-HCO₃ typu s mineralizáciou 0,15-0,19 g.l⁻¹. Prestupujú pod pelitické sedimenty neogénnej výplne kotliny, kde sa ich mineralizácia zvyšuje až na 0,30 g.l⁻¹.

Podzemné vody neogénnej výplne kotliny

Neogénu výplň kotliny tvoria nepravidelne rozložené súvrstvia hydrogeologických kolektorov (zlepence, štrky, piesky), ktoré sa striedajú s vrstvami hydrogeologických izolátorov (íly, tufitické íly a vápnité íly). Ich vzájomná pozícia a subhorizontálne uloženie umožňujú vznik artézskych zvodní. Najpriaznivejšie hydrogeologické pomery sú na okrajoch kotliny. Medzi obcami Mošovce a Háj vystupujú bazálne štrky a zlepence rakšianskeho súvrstvia. Smerom do kotliny (na západ) sa ponárajú pod mladšie jemnozrnné sedimenty a boli overené aj západne od Turčianskych Teplíc vrtom TTŠ-1 v hĺbke 79 m. V centrálnej časti posudzovaného územia prevládajú pelitické fácie (vápnité íly s polohami uhoľných ílov a lignitov a ojedinele i s polohami pieskovcov a štrkov). Medzi Dubovým a Diviakmi bol vrtom HV-103 overený jediný hydrogeologický kolektor, ktorým bola poloha andezitového štrku s hrúbkou 3,6 m v hĺbke 251 m (Bujalka et al., 1973). Na tento kolektor je viazaná minerálna voda artézskeho charakteru s prelivovým množstvom vody 0,2 l.s⁻¹.

Existujú priaznivé predpoklady pre prestup podzemných vôd z karbonatických komplexov mezozoika Veľkej Fatry do priepustného bazálneho neogénu, pričom významné prestupy boli dokumentované v oblasti Mošoviec, Rakše a Hája (Bujalka et al., 1973). Tieto vody vystupujú na povrch vo forme bodových alebo plošných výverov, alebo skryto prestupujú do povrchových tokov. Zvyšná časť vôd prúdi ďalej do kotliny. E. Kullman (1973) predpokladá prestup podzemných vôd do kotliny v množstve 330-360 l.s⁻¹. V miestach, kde k povrchu vystupujú brekciové konglomeráty rakšianskeho súvrstvia sa vytvárajú rozsiahle zamokrené plochy medzi Hájom a Turčianskymi Teplícami pozdĺž povrchového toku Somolice.

Hydrogeochemické pomery podzemných vôd neogénnej výplne kotliny sú komplikované v dôsledku výskytu obyčajných, geotermálnych a minerálnych vôd s rôznou hĺbkou obehov. Spolupôsobenie horninovej skladby a antropogénnych vplyvov sa podieľa na formovaní výsledného zloženia obyčajných podzemných vôd. Nesúrodé horninové prostredie tvoriace výplň kotliny určuje hlavné mineralizačné procesy, a to hydrolytický rozklad silikátov a rozpúšťanie karbonátov. Z veľkofatranských karbonátov prúdia do kotliny podzemné vody s primárne karbonátogénnou mineralizáciou, ktorá sa potom podieľa na zvýšení mineralizácie podzemných vôd neogénu na úroveň 0,5-0,7 g.l⁻¹ (pri vodách prestupujúcich z komplexov neovulkanitov je to 0,3-0,5 g.l⁻¹). V plytko uložených horizontoch môže byť kvalita podzemnej vody ovplyvnená antropogénnymi vplyvmi. Výsledkom spolupôsobenia uvedených faktorov je výrazný Ca-Mg-HCO₃ typ chemického zloženia podzemných vôd s variabilnou hodnotou celkovej mineralizácie.

Podzemné vody kvartéru

Podzemné vody kvartéru sú viazané hlavne na fluviálne sedimenty Turca a Žarnovice. Hydrogeologický význam závisí od hrúbky a podielu jemnozrnej frakcie. Kolektor je v posudzovanom území obzvlášť citlivý na antropogénne vplyvy. Podzemné vody kvartéru v miestach, kde neogén nevytvára výrazne nepriepustné podložie, nie je možné jednoznačne odčleniť od vôd podložného neogénu.

Ostatné genetické typy kvartérnych sedimentov sú z hľadiska akumulácie podzemných vôd nevýznamné.

3.2 Geotermálne a minerálne podzemné vody

Ako sme už uviedli vyššie, na styku karbonátov mezozoika s hydrogeologicky priaznivými členmi výplne Turčianskej kotliny, dochádza k prestupom podzemnej vody z pohoria do kotliny. V nadloží komplexov krížňanského príkrovu leží v pohorí východne od posudzovaného územia rozsiahla kryha chočského príkrovu. Budovaná je prevažne vápencovo-dolomitickým komplexom stredného a vrchného triasu s lokálnymi izolátormi lunzských vrstiev. Podložie tejto štruktúry vytvára nepriepustné súvrstvie spodnej kriedy krížňanského príkrovu. Vynorenie v okolí Čremošného a pri Rakši, poukazuje na jeho synklinálny prehyb. Pri usmerňovaní prúdenia podzemných vôd, zohráva rozhodujúcu úlohu morfológia nepriepustného podložia a vnútorná tektonika štruktúry.

V súvislosti so zdrojmi prírodných liečivých vôd v TR je potrebné venovať pozornosť hlavne *infiltračnej oblasti vôd*, ktoré sa môžu dostať do kontaktu s termálnymi vodami. Ide o územie budované priepustnými horninami (piesky, štrky, zlepenice, karbonáty) v oblasti Hája a na Z svahoch Veľkej Fatry

Vody infiltrujúce vo Veľkej Fatre zostupujú do podložia kotliny, resp. prestupujú do jej sedimentov. Ich výstup k povrchu podmieňuje v posudzovanom území veľkofatranská tektonická línia, keď geotermálne vody hlbokého obehu na jej základe vystupujú v prirodzených výveroch i umelých záchytoch v Turčianskych Tepliciach, Zorkovciach a Mošovciach.

V oblasti prirodzených výverov v Mošovciach boli minerálne vody zachytené v dolomitických pieskoch a zlepencoch neogénnej výplne kotliny v hĺbke okolo 40 m. Za primárne prostredie tvorby sa považujú karbonáty chočského príkrovu. Ide o vody s výrazným Ca-Mg-HCO₃ typom chemického zloženia s celkovou mineralizáciou 1,1 – 1,5 g.l⁻¹ a s nízkym obsahom CO₂ do 0,8 g.l⁻¹. V Zorkovciach bola v mieste prirodzeného výveru zachytená minerálna voda v zlepencoch neogénu vrtom s hĺbkou 30 m. Výstupné cesty boli vrtne overené v slienitých vápencoch neokómu. Ide o vody s výrazným Ca-Mg-HCO₃ typom chemického zloženia s celkovou mineralizáciou 1,1 – 1,3 g.l⁻¹ a s nízkym obsahom CO₂ do 0,6 g.l⁻¹ a s teplotou 8,5 – 11,3°C. Medzi Diviakmi a Dubovým bola artézska termálna voda s výdatnosťou okolo 0,2 l.s⁻¹ a teplotou 27,5 °C zachytená vrtom v hĺbke 251 m. Voda má nevýrazný Na-Ca-HCO₃ typ s celkovou mineralizáciou 1,8 g.l⁻¹, obsah CO₂ je 0,7 g.l⁻¹. Predpokladá sa infiltračná oblasť na J okraji kotliny (Bujalka, 1973).

V pred neogénom podloží kotliny bola geotermálna voda zistená iba v Turčianskych Tepliciach a vo vrte GHŠ-1 v J časti kotliny.

Kúpele Turčianske Teplice vznikli na základe prírodného výskytu liečivých geotermálnych vôd s teplotou 42,0 až 45,0 °C. Z chemického hľadiska ide o vodu síranovo-hydrouhličitanovú, vápenato-horečnatú, hypotonickú. Celková mineralizácia dosahuje 1,5 g.l⁻¹ a obsah CO₂ 200 – 500 mg.l⁻¹. Pôvodné prirodzené vývery boli v minulosti zachytené piscinami (Modrý, Červený a Ľudový bazén). Ďalšie zdroje geotermálnych vôd boli neskôr zachytené vrtmi (Materský TJ-20/TJ-20A, Živena TJ-3, Kollár B-2, TTK-1, TTM-1, TTM-2).

Akumulačnú oblasť geotermálnych vôd tvoria bazálne zlepenice neogénu a podložné karbonáty mezozoika. Primárnou oblasťou tvorby a obehu termálnych vôd sú karbonatické komplexy triasu krížňanského príkrovu (Pirman-Potyš, 1991 a Vrana-Hanzel, 2005). Z hľadiska možnosti výstupu geotermálnych vôd má prvoradý význam súvrstvie spodnej kriedy (nadložné hydrogeologicky nepriaznivé súvrstvie - izolátor). Hrúbka bola overená v oblasti Rakše 668 m (HM-1) a západne od Turčianskych Teplíc vrtom TTŠ-1 iba 135m. Poukazuje to na komplikované geologicko-tektonické pomery. Vrtnými prácami bolo zistené, že okrem výstupu v okolí Rakše sa neokóm nachádza v podloží kvartéru a neogénu od JV okraja Mošoviec až po výbežky na SZ okraji obce Háj. V Zorkovciach bol overený v hĺbke 42 m a na JV okraji Turčianskeho Michala v hĺbke 79 m. V bezprostrednom podloží neogénu bolo súvrstvie spodnej kriedy overené aj v oblasti kúpeľov vrtmi NP-24 v hĺbke (83 m) a NP-25 (v hĺbke 145 m). Vrtmi TTŠ-1 bolo súvrstvie spodnej kriedy v podloží karbonátov chočského príkrovu v hĺbke 214 m a HK-12 v hĺbke 353 m. Pokles neokómu

vo vrte HK-1 na Z okraji Hája voči najbližšiemu povrchovému výstupu o cca 600 m spôsobuje významná priečna tektonická línia Z-V, ktorá zrejme zohráva úlohu aj pri výstupe geotermálnych vôd. Prebieha z priestoru Hája S okrajom Turčianskych Teplíc a pokračuje až do oblasti Budiša. Po túto líniu sa predpokladá výstup neokómu v podloží neogénnej výplne kotliny. Podobne je rozsah výstupu smerom na S obmedzený priečnou tektonickou líniou v oblasti Mošoviec. Hydrogeologické vlastnosti kriedy boli overené hydrodynamickými skúškami vo vrtoch HM-1, HK-2, HK-3, ktoré potvrdili veľmi nízku priepustnosť tohto komplexu (koeficient prietochnosti $T = 1,5 - 3,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$).

Smerom na J od uvedenej tektonickej línie vystupuje v nadloží spodnej kriedy komplex karbonátov chočského príkrovu. Overená hrúbka vrtom HK-1 v Háji je cca 280 m a vrtmi TTŠ-1 a HM-2 Z od Turčianskych Teplíc približne 100 m. Komplex je v kotline prekrytý sedimentmi neogénu. Styk kotliny s pohorím je sprevádzaný silným tektonickým porušením na dolomitický piesok až múčku, hodnota koeficienta prietochnosti $T = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (nízko priepustné).

Asi 1,5 km Z od Turčianskych Teplíc bola vrtmi TTŠ-1 a HM-2 zistená v karbonatickom komplexe chočského príkrovu, resp. v nadložných karbonatických zlepencoch geotermálna voda, podobne ako v kúpeľoch. Do tohto prostredia sa geotermálna voda dostáva výstupom z oblasti tvorby v karbonatickom komplexe triasu krížňanského príkrovu. Obidva karbonatické komplexy sú oddelené súvrstvím spodnej kriedy krížňanského príkrovu, považovaným za hydrogeologický izolátor. Vrchný kolektor bol odskúšaný separátne vrtom HM-2 – vysoký stupeň transmisivity (skúšaný úsek 89-202 m, $Q=3,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, zníženie $s=4,25 \text{ m}$, teplota vody $t= 41,5^\circ\text{C}$). Z hľadiska chemického zloženia sa voda podobá teplickým termám.

V spodnom karbonatickom komplexe krížňanského príkrovu bola geotermálna voda zachytená vrtom TTŠ-1. Hodnota $T = 4,9-5,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (veľmi vysoká prietochnosť). Triasový komplex krížňanského príkrovu overil aj vrt HM-1 východne od Rakše. Leží v podloží spodnej kriedy a jury v hĺbke 808 m a tu má nepriaznivé vlastnosti (polohy ílovcov) $T=3,1-3,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ – veľmi nízko priepustné prostredie. Naproti tomu v priestore čremošianskeho tektonického polokna vrtom HM-3 bolo dokumentované silné zvodnenie, resp. priepustnosť.

Podložie karbonatického komplexu krížňanského príkrovu bolo overené vrtom TTŠ-1 v hĺbke 949 m. Reprezentuje ho súvrstvie pieskovcov, vápnitých bridlíc s polohami dolomitov a anhydritov spodného triasu. V podloží boli overené horniny tatrika kriedových pieskovcov a bridlíc neokómskych slienitých vápencov, slieňovcov a bridlíc, ktoré je možné považovať za hydrogeologický izolátor.

Nadložie mezozoika tvoria sedimenty neogénu patriace dvom hlavným litologickým komplexom: bazálnemu súvrstviu karbonatických zlepenčov až brekcií a ílovito - tufitickému súvrstviu. Na okraji kotliny sa nachádzajú aj hrubé polohy pieskov a štrkov (rakšianske súvrstvie). Najväčší význam majú zlepence a piesky, ktoré umožňujú prestup podzemných vôd z pohoria do kotliny. Hrúbka zlepenčov dosahuje 30 – 50 m a zvyčajne ležia na mezozoiku. V prípade, že ležia na karbonátoch chočského príkrovu, tvoria s ním spoločný hydrogeologický celok. Horniny spodnej kriedy krížňanského príkrovu tvoria v podloží zlepenčov izolátor. Hrúbka neogénu medzi Mošovcami a Dolnou Štubňou dosahuje iba 50-100 m. Horniny mezozoika vytvárajú podložné plató (hájska a mošovská kryha), zasahujúce hlboko do kotliny. Výrazný pokles podložia začína prebiehať až cca 2 km Z od Turčianskych Teplíc.

Na geologickej stavbe *výverovej oblasti* geotermálnych vôd a jej okolia sa podieľajú horniny kvartéru, neogénu a mezozoika. Kvartér tvoria hlavne fluválne sedimenty – náplavy toku Žarnovica – alúvium a terasy. Podobný charakter majú sedimenty pliocénu v podhorí. Celok je tvorený štrkovito-piesčitými a siltovitými sedimentmi. Štrkovito-piesčité sedimenty sú zastúpené stredno až hrubozrnnými štrkami aj s obsahom kamenitej až balvanitej zložky. Podiel jemnozrnej prímеси je 30-50%, lokálne i viac. Najnižší podiel jemnozrnej frakcie je v štrkoch dnovej fácie

toku Žarnovica. Povrchový horizont tvoria nívne ílovito-piesčité silty, často s obsahom štrku, ich hrúbka je 0,4 – 5,0 m.

Celková hrúbka fluvialných sedimentov na ľavom brehu Žarnovice dosahuje 2,2-5,0m (lok. max. 6,8 m) a na pravom brehu bola dokumentovaná v rozmedzí 5,0-8,8 m. Na JV a JZ od výverovej oblasti vystupujú kryhy predkvartérnych komplexov prakticky až na povrch. V aluviálnych náplavoch Žarnovice sa hladina podzemnej vody nachádza v hĺbkach 0,5- 2,0 m pod terénom. Hladina kolíše vplyvom režimu Žarnovice a zrážok. Vo vyvýšenej terase na pravom brehu Žarnovice je hladina hlbšie, a to 3-9 m a je ovplyvnená iba klimatickými činiteľmi.

Smer prúdenia podzemných vôd v kvartéri je súhlasný so smerom sklonu predkvartérneho podlažia, teda približne k S až SV. Najvyššiu priepustnosť majú aluviálne náplavy - štrky Žarnovice (koeficient filtrácie $k = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, mierna až dosť silná priepustnosť). Sedimenty s vyšším podielom jemnozrnnej zložky majú koeficient filtrácie $k = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, slabá až dosť slabá priepustnosť.

Predkvartérne podlažie vytvára na väčšine územia ílovito-tufitické súvrstvie neogénu. Výnimku tvorí kryha karbonatických zlepcov JV od výverovej oblasti a kryha pyroklastík JZ od výverovej oblasti. Súvrstvie je tvorené ílovcami, tufitickými ílovcami, vápnitými ílovcami, ílmi, tufitmi a tufmi s polohami pyroklastík. V Z časti bola dokumentovaná prevaha tufov a tufitov a vo východnej prevaha ílov. Hrúbka je najmenšia v oblasti výverov, kde dosahuje 9 - 12 m. Táto kryha má rozmery 100 x 80 m a je pretiahnutá v smere V-Z. Pozdĺž vymedzujúcich tektonických línií okolité súvrstvia klesajú, najvýraznejšie na Z a J. Súvrstvie je stredne až nepatrne priepustné $T = 5,9 \cdot 10^{-4} - 4,4 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (stredná až nepatrná prietočnosť). Súvrstvie je izolátor oddeľujúci podzemné vody sedimentov kvartéri a karbonátov mezozoika.

Bázu neogénu vytvára na väčšine územia súvrstvie karbonatických zlepcov alebo brekcií. Zlepence sú drobnozrnne až strednozrnne a obsahujú polohy ílovcov a tufitov. Hrúbka súvrstvia je od 20 – 40 m, v niektorých častiach chýba a smerom na J vykliňuje. Ako celok má klastické súvrstvie dobrú puklinovú až puklinovo-krasovú priepustnosť. Koeficient transmisivity tohto súvrstvia bol zistený v rozsahu $3,0 \cdot 10^{-2} - 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (veľmi vysoká až stredná prietočnosť).

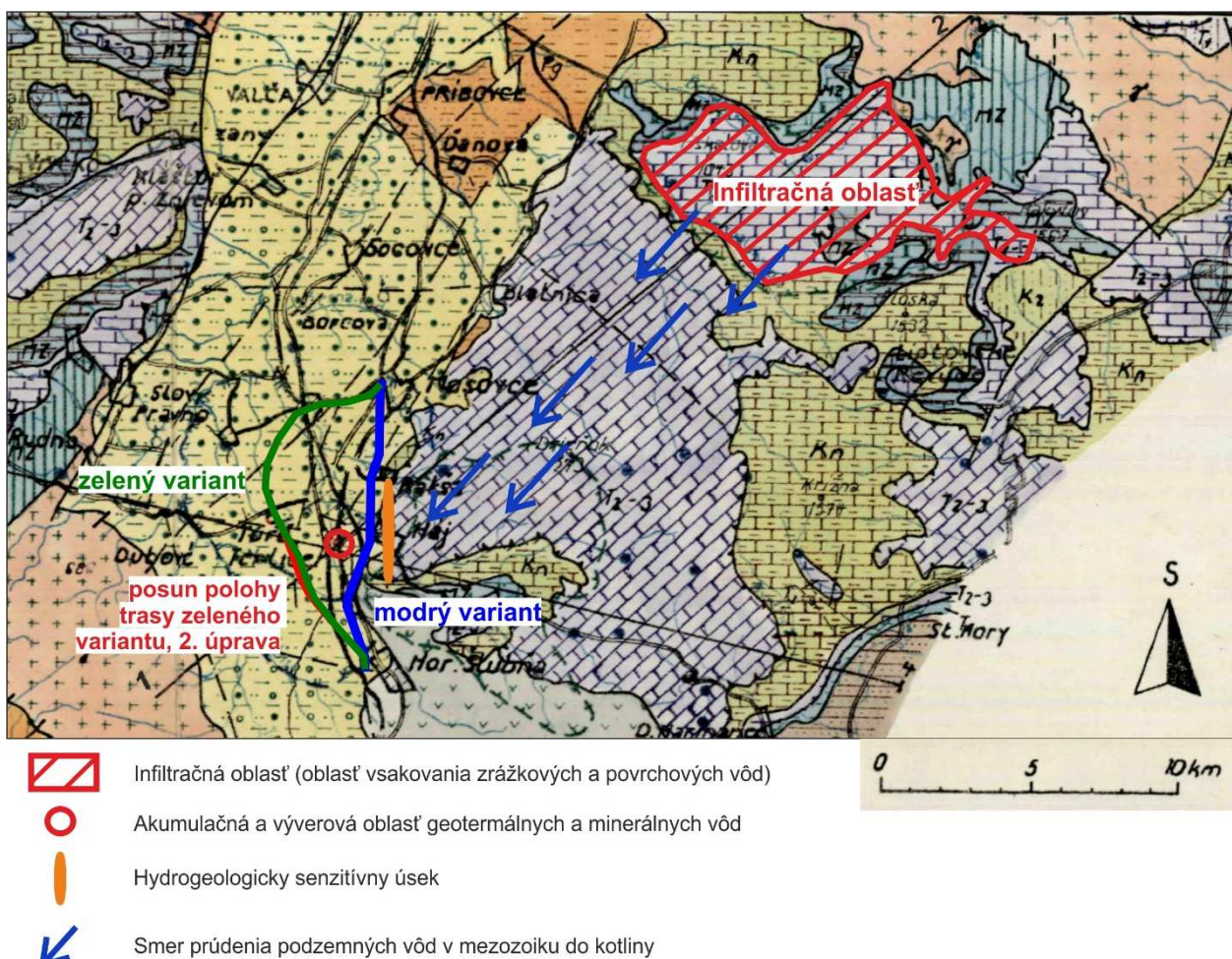
Severne od tektonickej línie Z-V (ktorá prebieha približne v priestore vrtu TTK-1) je v podlaží neogénu dokumentovaný komplex spodnej kriedy krížňanského príkrovu (slienité vápence a slieňovce). Rozšírenie tohto komplexu v širšom okolí kúpeľov, resp. kotliny je popísané vyššie. Hydrogeologické vlastnosti sú podobné ako v okolí, koeficient transmisivity $T = 3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Súvrstvie je ako celok klasifikované ako slabo priepustné, okrem zón intenzívnejšieho porušenia (ktoré sú ale často utesnené tektonickým ílom). Smerom na J od uvedenej tektonickej línie vystupuje v podlaží neogénu karbonatický komplex triasu chočského príkrovu. Ide prevažne o svetlosivé dolomity a polohy vápencov. Vysoká variabilita hydrogeologických vlastností závisí od stupňa ich porušenia. Overený stupeň transmisivity komplexu je v rozsahu $T = 1,2 \cdot 10^{-5} - 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

V podlaží súvrstvia spodnej kriedy sa nachádza karbonatický komplex triasu krížňanského príkrovu, ktorý je považovaný za primárne prostredie tvorby turčiansko-teplických teriem. Výstup termálnych vôd do oblasti druhej akumulácie v karbonátoch chočského príkrovu a zlepencoch neogénu umožňuje tektonická predispozícia a malá hrúbka izolátora (spodnej kriedy krížňanského príkrovu) v priestore kúpeľov a blízkom okolí. Nie je vylúčené ani priame prepojenie obidvoch karbonatických komplexov.

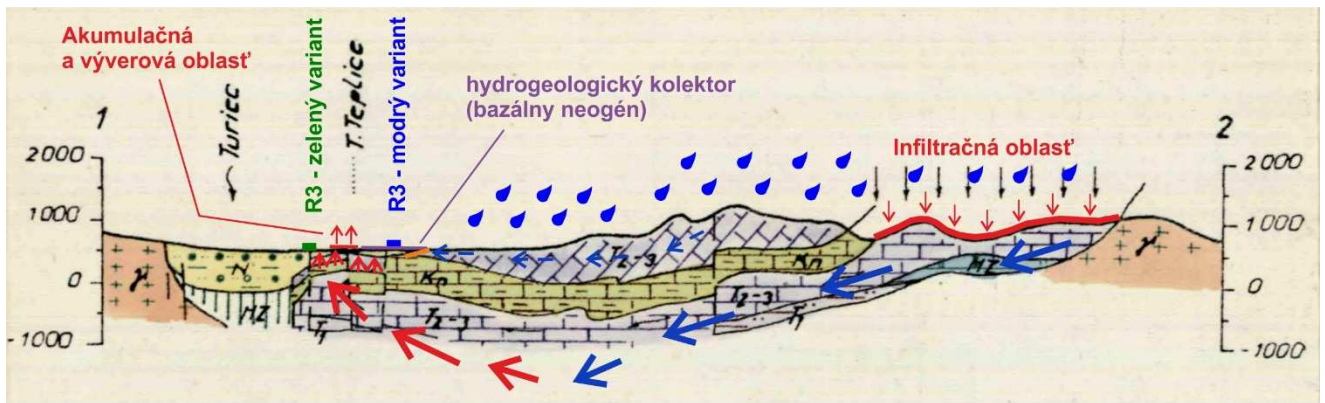
Vrchný komplex karbonátov chočského príkrovu a bazálneho neogénu tvorí jednotnú artézsku štruktúru, ktorá je zakrytá ílovito-tufitickým súvrstvom neogénu. Geotermálne vody sa po výstupe do tohto prostredia čiastočne ochladzujú riedením s obvyčajnými vodami pôvodom z najvyššieho karbonatického komplexu a po ďalšom prestupe sa rozptyľujú v aluviálnych náplavoch toku Žarnovica.

Pre zhodnotenie vplyvov navrhovanej modrej trasy rýchlostnej cesty R3 na geotermálne podzemné

vody je potrebné popísať hydrogeologické pomery oblasti nachádzajúcej sa pri obci Háj (v obrázku 3 ho označujeme ako hydrogeologicky senzitívny úsek). V tejto oblasti hydrogeologické pomery umožňujú hydraulické prepojenie obyčajných podzemných vôd plytkého obehu s geotermálnymi a minerálnymi vodami (Pirman-Potyš, 1991). Ide o územie budované priepustnými horninami (bazálne štrky a karbonatické zlepence rakšianskeho súvrstvia) v oblasti od Hája smerom na Turčiansky Michal a Rakšu po pravej strane Somolického potoka. Miesta výstupu týchto vrstiev k povrchu sa prejavujú zamokrenými plochami vplyvom prestupujúcich vôd z karbonátového podložia (Bujalka et al., 1973). Významná časť z takto prestupujúcich vôd prúdi cez pokračovanie karbonatických zlepenčov rakšianskeho súvrstvia popod ílovo-tufitické vrstvy ďalej do kotliny (Kullman a Gazda, 1973) a môže sa dostávať aj do priestoru druhotnej akumulácie geotermálnych a minerálnych vôd v Turčianskych Tepliciach. Karbonatické zlepence bazálneho paleogénu totiž tvoria spolu s karbonátmi chočského príkrovu geologické prostredie s druhotnou akumuláciou geotermálnej a minerálnej vody, z ktorej sú odoberané liečivé vody pre kúpeľné účely. Popísaná hydrogeologická situácia je schematicky znázornená na obrázkoch 3 a 4.



Obrázok 3: Účelová hydrogeologická mapa (Spracované na podklade: Pirman-Potyš, 1991)



Vysvetlivky:



infiltračná oblasť termálnych a minerálnych vôd v Turčianskych Tepliciach



akumulačná a výverová oblasť termálnych a minerálnych vôd v Turčianskych Tepliciach



smer prúdenia podzemných vôd v triasových karbonátoch fatrika (krížňanský príkrov):

→ obyčajné podzemné vody

→ termálne a minerálne vody

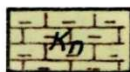
smer prúdenia podzemných vôd v triasových karbonátoch hronika (chočský príkrov) - obyčajné podzemné vody



oblasť nožnej komunikácie medzi obyčajnými podzemnými vodami hronika a termálnymi a minerálnymi vodami druhotne akumulovanými vo vyzdvihnutej kryhe hronika vo výverovej oblasti



komplex vápencov a dolomitov (stredný a vrchný trias), vysoké zvodnenie, priepustnosť puklinová a puklinovo-krasová (hydrogeologické kolektory)

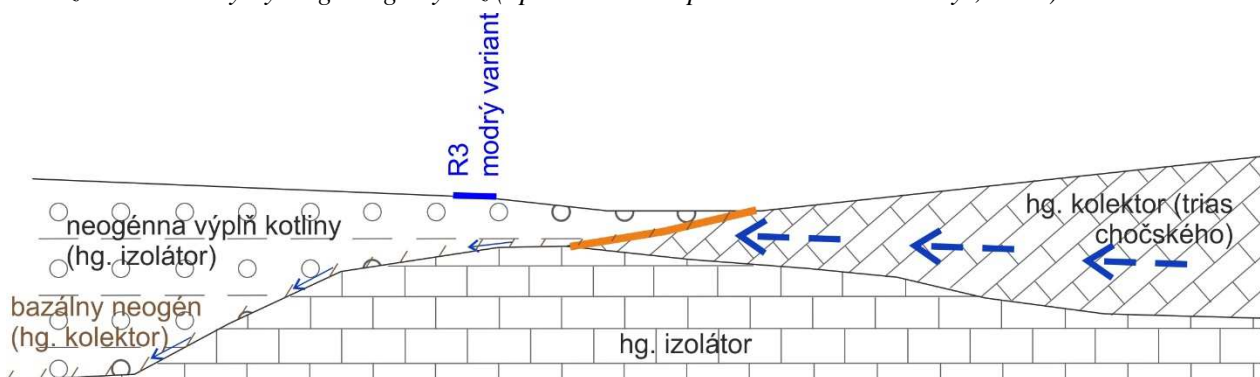


slienité vápence a slieňovce (titón - neokóm), slabá puklinová priepustnosť (hydrogeologický izolátor)



neogénna výplň kotliny, komplex pieskov, štrkov, zlepcov, ílov, ílovcov, tufov a tufitov, zvodnenie menlivé, (hydrogeologický izolátor)

Obrázok 4: Účelový hydrogeologický rez (Spracované na podklade: Pirman-Potyš, 1991)



Obrázok 5: Detail k účelovému hydrogeologickému rezu (Spracované na podklade: Pirman-Potyš, 1991)

Navrhovaná trasa modrého variantu rýchlostnej cesty R3 prechádza okolo vyššie popísanej oblasti v úseku približne c. km 26,5 – 27,5. Trasa modrého variantu je v tomto úseku v staničení c.km 26,45 – 26,96 navrhnutá v záreze hlbokom zhruba 12 m. Potom trasa prechádza údolím

Somolického potoka, kde je navrhovaný násyp od km 26,96 po km 27,3. Somolický potok bude v km 27,175 premostený mostom dĺžky 10 m. Od km 27,3 do 29,2 trasa viac menej kopíruje existujúci terén bez výraznejších zásahov do súčasného terénu (rovinaté územie riečnej terasy). Triasové súvrstvie (pokračovanie karbonatických zlepenčov rakšianskeho súvrstvia) sa tu nachádza pod ílovo-tufitickými vrstvami neogénu. V blízkosti navrhovanej trasy modrého variantu bol realizovaný hydrogeologický vrt HK-1 (Pirman, I., Potyš, Z., 1991). Vrt bol situovaný severne nad cestou III/2174, na okraji zastavaného územia obce Háj. Trasa modrého variantu v staničení 28,25 je od tohto miesta navrhnutá cca 350 m západným smerom. Vo vrte HK-1 bola v úrovni 12 - 18 m p.t. dokumentovaná prítomnosť ílov, v úrovni 20 - 22, 31 – 39 bolo dokumentované ílovito-tufiticko-piesčité súvrstvie, ktoré v hĺbke 46 – 50 m bolo s prevahou ílovitej zložky. V oboch prípadoch ide o slabo až takmer nepriepustné horniny, ktoré plnia funkciu hydrogeologického izolátora. Zvodnené karbonatické zlepence bazálneho neogénu sa nachádzajú až v hĺbke >50 m. Vzhľadom na technické riešenie vedenia modrej trasy a hydrogeologické podmienky dotknutého územia, preto nepredpokladáme ovplyvnenie geotermálnych vôd ani v tejto oblasti.

4. Využívanie a ochrana podzemných vôd v posudzovanom území

4.1 Využívanie a ochrana obyčajných podzemných vôd

Navrhované trasy zelených variantov a modrého variantu rýchlostnej cesty R3 v posudzovanom úseku Mošovce - Horná Štubňa priamo neatakujú žiadny zdroj obyčajných podzemných vôd pre hromadné zásobovanie pitnou vodou, ani nezasahujú do ochranných pásiem vodárenských zdrojov.

V širšom okolí trasy modrého variantu sa nachádzajú zdroje podzemnej vody pre lokálne zásobovanie [pri hospodárskom dvore v Háji (studňa) je vzdialený približne 1 km východne a zdroj Rakša (prameň) približne 1,2 km východne od navrhovanej modrej trasy]. Uvedené zdroje vody zachytávajú podzemné vody vystupujúce z karbonátov na úpätí svahov Veľkej Fatry. Vzhľadom na značnú vzdialenosť od navrhovanej trasy, relatívnej výškovej situácie (sú vyššie ako niveleta trasy), generálny smer prúdenia podzemných vôd (do kotliny) a pôvod vôd z karbonátov, nie je žiadny predpoklad potenciálneho ovplyvnenia kvantity alebo kvality podzemnej vody v týchto zdrojoch navrhovanou rýchlostnou cestou.

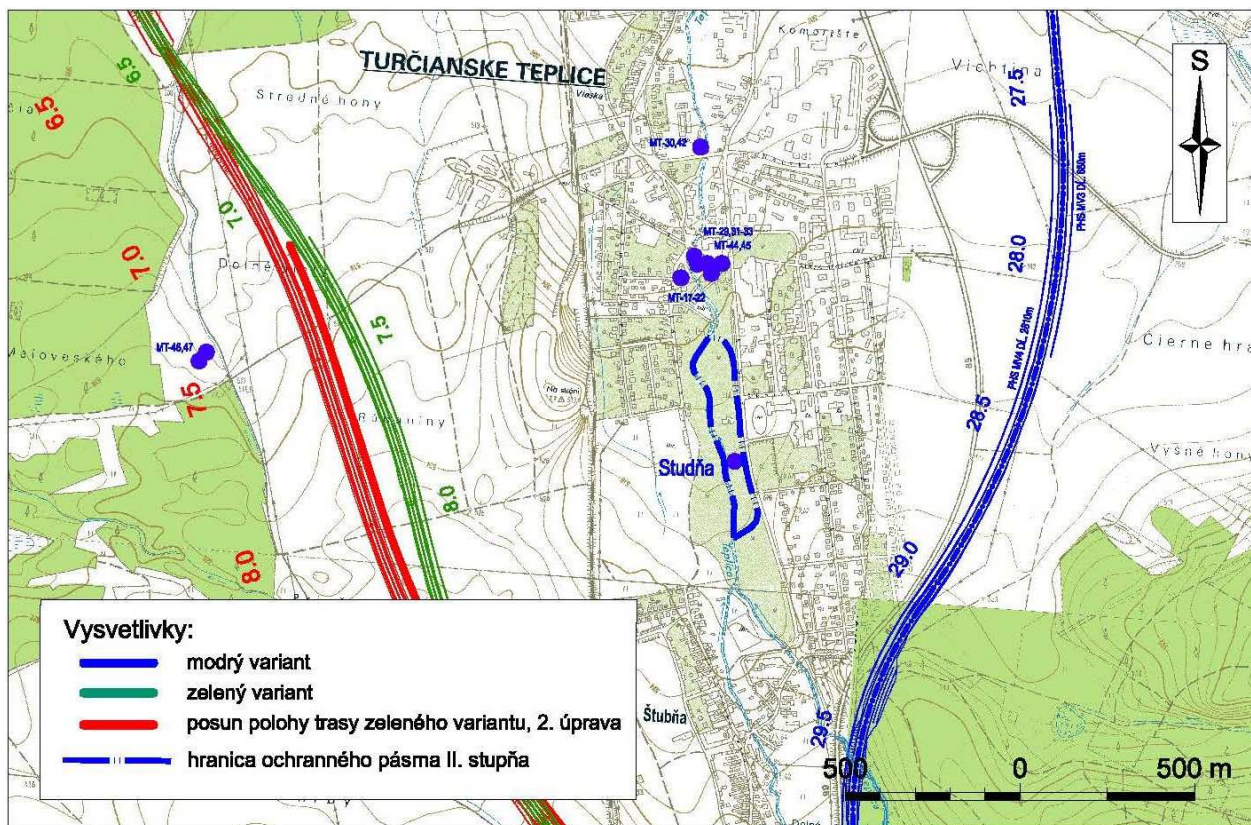
V blízkosti navrhovaných trás zelených variantov sa vo vzdialenosti približne 400 m (trasa zeleného variantu) resp. 350 m (trasa zeleného variantu, 2. úprava) západným smerom nachádzajú zdroje podzemnej vody pre zásobovanie agrofarmy AFG v Dolnej Štubni. Ide o vŕtané studne HV-1 s hĺbkou 27 m a HV-2 s hĺbkou 18 m. Vrtmi je zachytená podzemná voda akumulovaná v kvartérnom štrkovom kolektore a podložných tufitoch. Hladina podzemnej vody je mierne napätá, pri vŕtaní bola narazená v hĺbke 12,6 m pod terénom u ustálila sa v hĺbke 8,50 m pod terénom. Územie v okolí vrtov je pokryté vrstvou fluvialných siltov a piesčitých siltov s hrúbkou 4,3 m. Pod nimi sa nachádza štrkový kolektor podzemnej vody. Tvorený je fluvialnými piesčitými štrkami a siltovitými štrkami. Overená hrúbka štrkov je 10,7 m. V podloží štrkov sa nachádza neogén, ktorý je reprezentovaný svetlosivými tufitmi. Zdroje podzemnej vody majú ochranné pásmo I. stupňa, ktoré slúži na ochranu záchytných objektov. Ochranné pásma II. stupňa nie sú určené.

Trasy zelených variantov sú v dotknutom úseku (c. km 9,0 - 10,0) navrhované na povrchu terénu a v násype, ktorý miestami dosahuje výšku 9 resp. až 13 m. V staničení c. km 9,23 – 9,53 (pôvodný zelený variant) resp. v staničení c. km 9,25 – 9,55 (zelený variant, 2. úprava) je navrhovaný mostný objekt nad komunikáciou a železnicou s dĺžkou cca 280 m, výškou cca 9 m (pôvodný zelený variant) resp. 13 m (zelený variant, 2. úprava). V súčasnosti nie je známy spôsob zakladania pilierov mostného objektu. V prípade zakladania na pilótach sa pri dodržaní predpísaných

technologických postupov pilotáže nepredpokladá negatívny vplyv na zdroje podzemnej vody. S odstraňovaním krycej vrstvy fluviaálnych jemnozrnných zemín sa v dotknutom úseku nepočíta, preto nebude ohrozená kvalita alebo kvantita podzemných vôd počas výstavby. Okrem toho, využívané vrty sú pozične situované proti generálnemu smeru prúdenia podzemných vôd. Pre úplné zachovanie ochrany zachytávanej podzemnej vody však bude potrebné odvádzať vody z povrchového odtoku z vozovky mimo tangovaného územia do povrchových vôd a nevypúšťať ich v blízkosti farmy do podzemných vôd.

Približne vo vzdialenosti 0,9 km východne od trasy pôvodného zeleného variantu, 1 km východne od trasy zeleného variantu, 2. úprava, resp. 0,7 km západne od modrého variantu sa nachádza vodárenský zdroj „Studňa“, ktorého prevádzkovateľom je Turčianska vodárenská spoločnosť. Studňa sa nachádza v parku pri objekte záhradníctva (obrázok 6) a bola vybudovaná ako zdroj pitnej vody. Záchytný objekt tvorí kopaná studňa s priemerom 3,0 m a s hĺbkou 5,35 m. Vystrojená je betónovým plášťom a dnovým štrkovým filtrom s hrúbkou 0,8 m. Studňa zachytáva obyčajné podzemné vody akumulované v pravo-brežných aluviaálnych náplavoch Žarnovice. Rozhodnutím ONV OPLVH v Martine č. ŽP-1555/1986-Km zo dňa 30.10.1986 je zo studne povolený odber podzemnej vody v množstve $4,0 \text{ l.s}^{-1}$, $345,6 \text{ m}^3.\text{deň}^{-1}$, $126\,144 \text{ m}^3.\text{rok}^{-1}$. Vodárenský zdroj má určené ochranné pásma rozhodnutím ONV OPLVH v Martine č. j. PLVH-976/88 vod./Hu zo dňa 14.11.1988 v rozsahu: OP I. stupňa s rozmermi približného štvorca okolo studne s dĺžkou strán 30,0; 30,4; 29,7 a 30,0 m. Ochranné pásmo studne II. stupňa sa čiastočne prekrýva s ochranným pásmom prírodných liečivých zdrojov. Západnú hranicu tvorí tok Teplica (Žarnovica), východnú hranicu tvorí miestna komunikácia, severná hranica prechádza vo vzdialenosti približne 200 m od vodárenského zdroja a južná hranica prechádza vo vzdialenosti približne 400 m. Rozsah ochranného pásma II. stupňa je znázornený na obrázku 6.

V priestore západne od studne, približne v polovičnej vzdialenosti medzi ňou a posudzovanými trasami zelených variantov sa nachádza železničná trať a poľnohospodárska pôda. Hydraulický vplyv na studňou zachytávané podzemné vody je zo západnej strany vymedzený okrajovou podmienkou – korytom Teplice. V území na východe od studne, medzi studňou a trasou modrého variantu leží mestská aglomerácia Turčianske Teplice. Posudzované varianty sú v dotknutých úsekoch navrhované po povrchu, resp. v násypoch. Je možné konštatovať, že dlhodobé potenciálne vplyvy bližšie položenej aglomerácie, intenzívne využívanej poľnohospodárskej pôdy a železnice na podzemné vody plytkého obehu sú s určitosťou výraznejšie ako eventuálne vplyvy rýchlostnej cesty, ktorej trasa v navrhovaných variantoch je v dvojnásobne väčšej vzdialenosti. Z ohľadom na uvedené skutočnosti, vylučujeme možnosť ohrozenia studne vplyvom výstavby a prevádzky rýchlostnej cesty v posudzovaných variantoch.



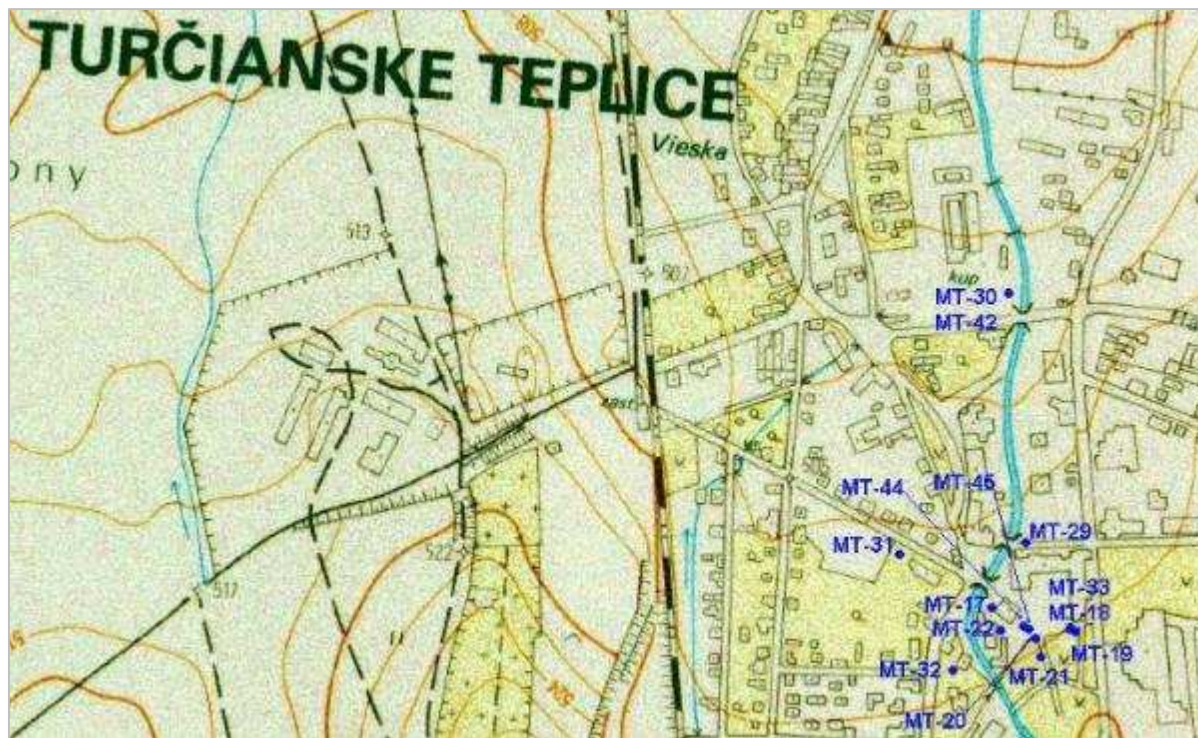
Obrázok 6: Ochranné pásmo II. stupňa vodárenského zdroja „Studňa“

Okrem uvedených zdrojov podzemnej vody sa v posudzovanom území nachádza niekoľko studní v areáloch prevádzok v ľavostrannom alúviu Teplice medzi železničnou traťou a povrchovým tokom v S časti Turčianskych Teplíc – mestská časť Diviaky. Studne boli vybudované v dávnejšej minulosti, väčšinou ako zdroje úžitkovej vody pre lokálne priemyselné účely. Vzhľadom na situovanie studní v priemyselne využívanom území a vzdialenosť trás oboch variantov približne 1,5 km na V, resp. Z, nepredpokladáme žiadne potenciálne vplyvy výstavby a prevádzky R3 na tieto zdroje.

4.2 Využívanie a ochrana geotermálnych a minerálnych podzemných vôd

Situácia zdrojov geotermálnych a minerálnych vôd v Turčianskych Tepliciach je na obrázku 7.

Identifikácia jednotlivých zdrojov podľa názvov jednotlivých zdrojov je nasledujúca: MT-17: Ľudový, MT-19: Modrý bazén, MT-20: Kollár B-2, MT-20: Biely bazén, MT-21: Červený Bazén, MT-21: Živena TJ-3, MT-33: Materský TJ-20, MT-42: TTK-1, MT-44: TTM-1, MT-45: TTM-2.



Obrázok 7: Situácia zdrojov geotermálnych a minerálnych vôd v kúpeľoch Turčianske Teplice
(Zdroj: http://old.sazp.sk/slovak/struktura/ceev/DPZ/pramene/tr/turc_teplice.jpg)

Základné technické údaje o zdrojoch termálnych a minerálnych vôd v Turčianskych Tepliciach sú zhrnuté v tabuľke 5.

Tabuľka 5: Základné technické údaje o zdrojoch geotermálnych a minerálnych vôd v Turčianskych Tepliciach. Prevzaté zo záverečnej správy (Vrana-Hanzel, 2005)

zdroj	reg. číslo	rok vystrojenia	technické údaje				výdatnosť prelivu (l.s ⁻¹) (režimné pozorovanie za obdobie 1992-1999)
			hlbka (m)	druh výstroja φ	hlbka výstroja (m)	perforácia (m)	
Modrý bazén	TM-19	-	1,2	piscina			0,0-3,4 priemer 0,65
Biely bazén	TM-21	-	-	piscina			-
Červený bazén	TM-22	1949-52	1,2	piscina			0,0-6,98 priemer 2,19
Ľudový bazén	TM-17	-	0,82	piscina	-		
Materský (TJ-20)	TM-33	1966-69	97,0	drev. paž. 122 mm	1,0-63,6 63,0-97,0 (kačírek)	23,8-63,6	zlikvidovaný 6/2002

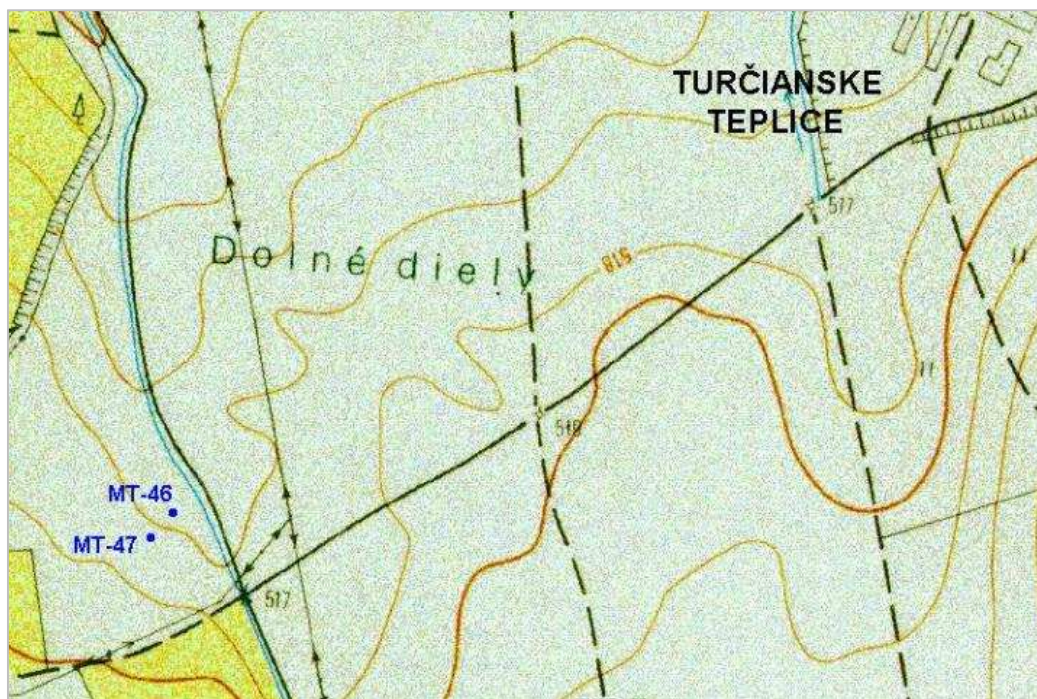
Pokračovanie tabuľky 5

zdroj	reg. číslo	rok vystrojenia	technické údaje				výdatnosť prelivu (l.s ⁻¹) (režimné pozorovanie za obdobie 1992-1999)
			hlbka (m)	druh výstroja φ)	hlbka výstroja (m)	perforácia (m)	
Živena (TJ-3)	TM-29	1965	62,0	novodur 70/80 mm	1,0-62,0	51,2-62,0	0,0-0,43 priemer 0,19
TJ-20A	TM-65	2000	70,0	IPE 160 mm	+0,5-70,0	22,0-64,0 lep. štr..f.	-
Kollár (B2)	TM-20	1959	34,0	AKV 133 mm v pôv. pregl. výstr.	3,5-34,0	17,5-33,0	0,0-0,63 priemer 0,24
TTM-1	TM-44	1984	30,0	AKV 168 mm; AKV 108 mm	+1,2-10,4 10,4-30,0	21,5-29,0	-
TTM-2	TM-45	1984	30,0	AKV 159 mm; AKV 133 mm	+1,0-6,5 6,5-30,0	16,0-29,0	-
TTK-1	TM-42	1977	56,0	AKV 325 mm drev.paž. 230mm	1,0-6,0 6,0-56,0	46,0-56,0	3,0 povolené vrt s správou TS Turč. Teplice, využitie v lete pre verejné kúpalisko

Schválené využitelné množstvá vôd z jednotlivých zdrojov sú uvedené v tabuľke 6.

Tabuľka 6: Schválené využitelné množstvá geotermálnych vôd (Čaučík et al., 2017)

Zdroj	Kategória	Využitelné množstvá	Teplota
TJ-20A	B	7,0	43,0 – 45,9°C
Modrý bazén	B	8,9	
Červený bazén	B		
Ľudový bazén	B		
B-2	B		
TJ-4(=TTK-1)	B	3,1	
TJ-3	B	-	
TTŠ-1	B	-	
Biely	II	0,0	



Obrázok 8: Situácia zdrojov geo termálnych vôd v blízkosti Turčianskych Teplíc
(Zdroj: http://old.sazp.sk/slovak/struktura/ceev/DPZ/pramene/tr/turc_teplice.jpg)

Identifikácia zdrojov: MT-46: TTŠ-1, MT-47: HM-2.

Ochranné pásma prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach sú určené na základe výsledkov záverečnej geologickej správy „Návrh revízie ochranných pásiem prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach, Vrana, Hanzel 2005“.

Pri stanovení ochranných pásiem autori vychádzali z nasledujúcich poznatkov:

Hydrogeologická štruktúra prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach je otvorená a má infiltračnú, tranzitno-akumulačnú a výverovú oblasť. Infiltračnou oblasťou sú západné svahy Veľkej Fatry budované triasovými vápencami a dolomitmi krížňanského a chočského príkrovu. Karbonatické komplexy sa ponárajú pod Turčiansku kotlinu a vytvárajú prirodzené prostredie pre tvorbu a akumuláciu minerálnych vôd. V podloží Turčianskej kotliny sú vytvorené dva významné kolektory, prvým sú karbonáty krížňanského príkrovu, druhým sú karbonáty chočského príkrovu a neogénne karbonatické zlepenice. Obidva kolektory sú od seba oddelené nepriepustným súvrstvom spodnej kriedy.

Výstup termálnych vôd umožňuje systém zlomov na východnom okraji Turčianskej kotliny, nazývaný veľkofatranská tektonická línia. Prostredníctvom tohto fenoménu vystupuje geotermálna voda do oblasti druhotnej akumulácie v karbonatických horninách chočského príkrovu a bazálneho neogénu. Hlavné tektonické línie severovýchodného smeru krížované líniami smeru východ – západ umožňujú prirodzený výstup termominerálnych vôd do kvartérnych komplexov tvorených štrkopiesčitými sedimentmi, kde sa vytvára sekundárna akumulácia geotermálnych a minerálnych vôd. V tomto prostredí sa dotvára chemické zloženie a fyzikálne vlastnosti termálnych vôd ich miešaním s vlastnými podzemnými vodami uvedeného komplexu. Výverovú oblasť predstavuje tektonicky ohraničená kryha, v ktorej sú vytvorené najlepšie podmienky pre výstup termálnych vôd k povrchu.

Sekundárnou akumuláciou a plytkým výskytom geotermálnych a minerálnych vôd pod terénom bolo možné vybudovanie a využívanie geotermálnych a minerálnych vôd formou piscín v Bielom, Červenom, Modrom a Ľudovom bazéne. Geotermálne a minerálne vody sú v oblasti zachytené aj

vrtmi TJ-20A, TJ-3, B-2, TTM-1, TTM-2, TTK-1, ako aj vrtmi HM-2 a TTŠ-1, ktoré sa nachádzajú západne od Turčianskych Teplíc pri rybnej farme.

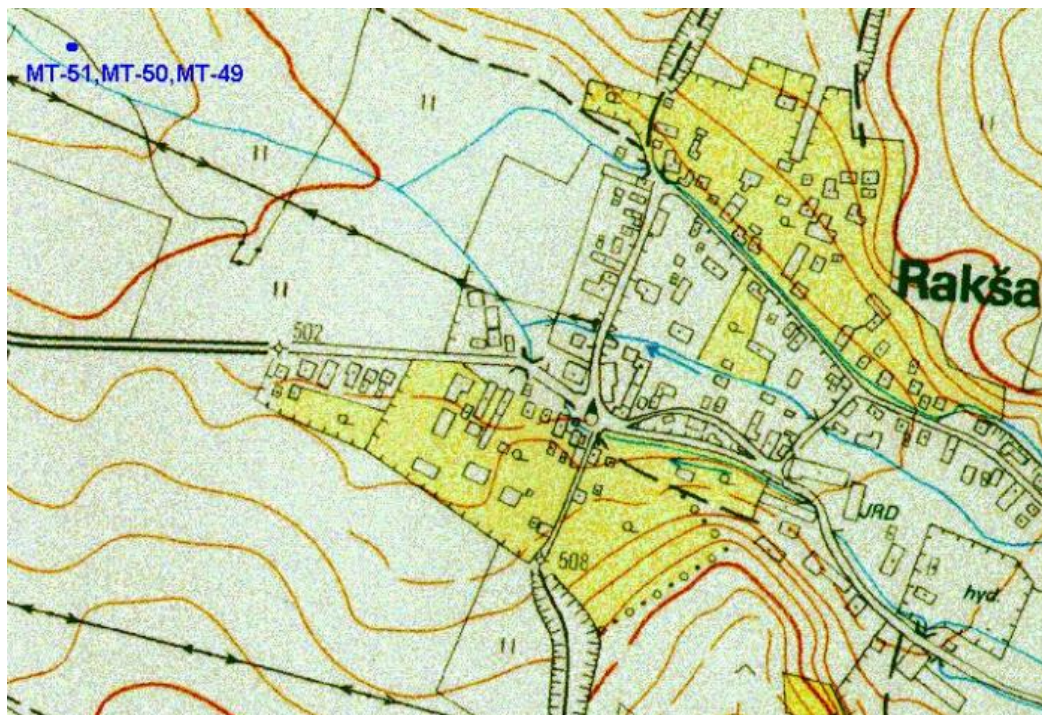
Všetky zdroje vo výverovej oblasti zachytávajú geotermálnu a minerálnu vodu, ktorá je viazaná a formovaná najmä v karbonátoch chočského príkrovu a neogénnych zlepenkoch, len zdroj TTŠ-1 zachytáva vodu, ktorá sa formuje v krížňanskom príkrove s teplotou 53°C a mineralizáciou 2 500 mg.l⁻¹. Termominerálna voda je stredne mineralizovaná, hydrogénuhličitanovo-síranového, vápenato-horečnatého chemického typu, uhličitá, stredne termálna. Z genetického hľadiska ide o prechodný hydrogénuhličitanovo-síranový typ, ktorý je výsledkom pomeru procesov rozpúšťania karbonátov a evaporitov.

V blízkosti posudzovaného úseku sú v existujúcich databázach evidované aj minerálne pramene v území medzi Zorkovcami a Rakšou. Prehľad uvádzame v tabuľke 7.

Tabuľka 7: Zdroje minerálnej vody pri Zorkovciach. Zdroj: (http://old.sazp.sk/slovak/struktura/ceev/DPZ/pramene/tr/zoznam_tr_okres.html)

Reg. číslo	Názov	Typ	Stav	Využitie
MT-48	Vrt HM-1	vrt	zaniknutý	zlikvidovaný
MT-49	Vrt HK-3	vrt	zaniknutý	zlikvidovaný
MT-50	Vrt HK-4	vrt	zaniknutý	zlikvidovaný
MT-51	Kyselka	prameň	existuje	nevyužívaný

Na pravej strane „modrej trasy rýchlostnej cesty v oblasti obce Rakša v c. km 25,5 sú v dostupných databázach evidované vrty a výver.



*Obrázok 9: Situácia zdrojov termálnych a minerálnych vôd v okolí Rakše
(Zdroj: http://old.sazp.sk/slovak/struktura/ceev/DPZ/pramene/tr/turc_teplice.jpg)*

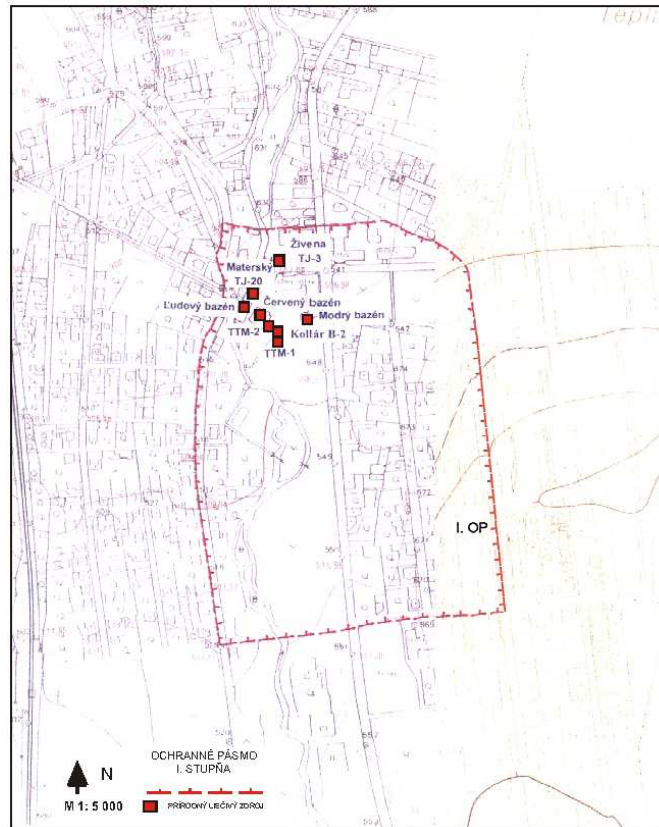
Prameň minerálnej vody Kyselka sa nachádza v aluviálnej nive Potoka Dolinka, na jeho pravej strane, medzi časťou obce Turčiansky Michal, nazývanou Zorkovce a obcou Rakša. Prameň bol dokumentovaný v priebehu hydrogeologického mapovania (Pirman-Potyš, 1991), v dokumentácii je označený ako TM-101. Prameň bol zachytený dreveným kadlubom, okolie nebolo upravené, celé územie bolo podmáčané, drénované melioráciou. Voda odtekala jarčekom a strácala sa v kvartérnych sedimentoch. Výdatnosť prameňa bola nízka, cca $0,02 \text{ l.s}^{-1}$, teplota vody bola ovplyvňovaná klimatickými pomermi, kolísala v rozmedzí $6,0\text{--}11,6^\circ\text{C}$. Pri hydrogeologickom mapovaní bol výskyt minerálnej vody dokumentovaný aj v okolitých drenážnych šachtách. Prameň je v súčasnosti znehodnotený.

V blízkosti prameňa boli vyvrtané vrty HK-3 a HK-4 v rámci prieskumu pre stanovenie ochranných pásiem kúpeľov Turčianske Teplice. Na zachytenie minerálnej vody vystupujúcej v prameni TM-101 vyvrtaný vrt HK4. Vrt zachytil minerálnu vodu v súvrství karbonatických zlepenčov neogénu v hĺbke 14-30 m. Výdatnosť prelivu v úrovni 0,45 m nad terénom dosahovala $0,15 \text{ l.s}^{-1}$, teplota $9,0^\circ\text{C}$. Neskôr bol vo vzdialenosti cca 50 m od vrtu HK4 realizovaný vrt HK-3. Tento vrt zachytil minerálnu vodu na jej výstupovej ceste v slienitých vápencoch spodnej kriedy v hĺbke 60-125 m. Z uvedeného horizontu vytekala voda prelivom s výdatnosťou $0,1 \text{ l.s}^{-1}$ v úrovni 0,25 m nad terénom, s teplotou $10,8^\circ\text{C}$. Hydrodynamickou skúškou na vrte HK-3 bola preukázaná hydraulická súvislosť oboch vrtov. Pri výdatnosti vrtu HK-3 $0,7 \text{ l.s}^{-1}$ a znížení 63 m došlo k strate prelivu na vrte HK-4 a poklesu hladiny do hĺbky 1,44 m pod hranu prelivu. Minerálna voda na lokalite Zorkovce je výrazného Ca-Mg-HCO₃ typu s mineralizáciou v rozmedzí $0,93\text{--}1,33 \text{ g.l}^{-1}$.

Po ukončení prieskumných prác boli vrty zlikvidované.

Ochranné pásma prírodných liečivých zdrojov

Ochranné pásmo I. stupňa slúži na zabezpečenie ochrany výverovej oblasti termálnych vôd. Zohľadňuje geologicko-hydrogeologické pomery a urbanistické využitie územia. Rozsah ochranného pásma je na obrázku 10. Ochranné pásmo je obkolesené urbanizovaným územím a nachádza sa mimo akýchkoľvek potenciálnych vplyvov výstavby a prevádzky posudzovaného úseku rýchlostnej komunikácie R3 v zelených variantoch i v modrom variante.



Obrázok 10: Ochranné pásmo I stupňa prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach (Zdroj: Vyhláška MZ SR č. 392/2007 Z. z. v znení neskorších predpisov)

Ochranné pásmo II. stupňa chráni sekundárnu akumuláciu termálnych vôd. Je to oblasť vápencovo-dolomitického komplexu chočského príkrovu a bazálnych zlepcov neogénu. Rozsah ochranného pásma je na obrázku 11. V tejto oblasti sa uskutočňuje výstup termálnych vôd z primárnej transportno-akumulačnej oblasti a ich rozptyl v karbonatickom komplexe. Ochrana sa týka najmä obmedzenia realizácie vrtov alebo iných prác vykonávaných banským spôsobom dosahujúcich bázu ílovito-tufitického súvrstvia neogénu (nadložný ochranný hydrogeologický izolátor) a exploatácie vôd z karbonatického komplexu. Vzhľadom na značnú hĺbku uloženia karbonátov triasu krížňanského príkrovu (primárna transportno-akumulačná oblasť) nehrozí jej priame ohrozenie činnosťou na povrchu v ochrannom pásme.

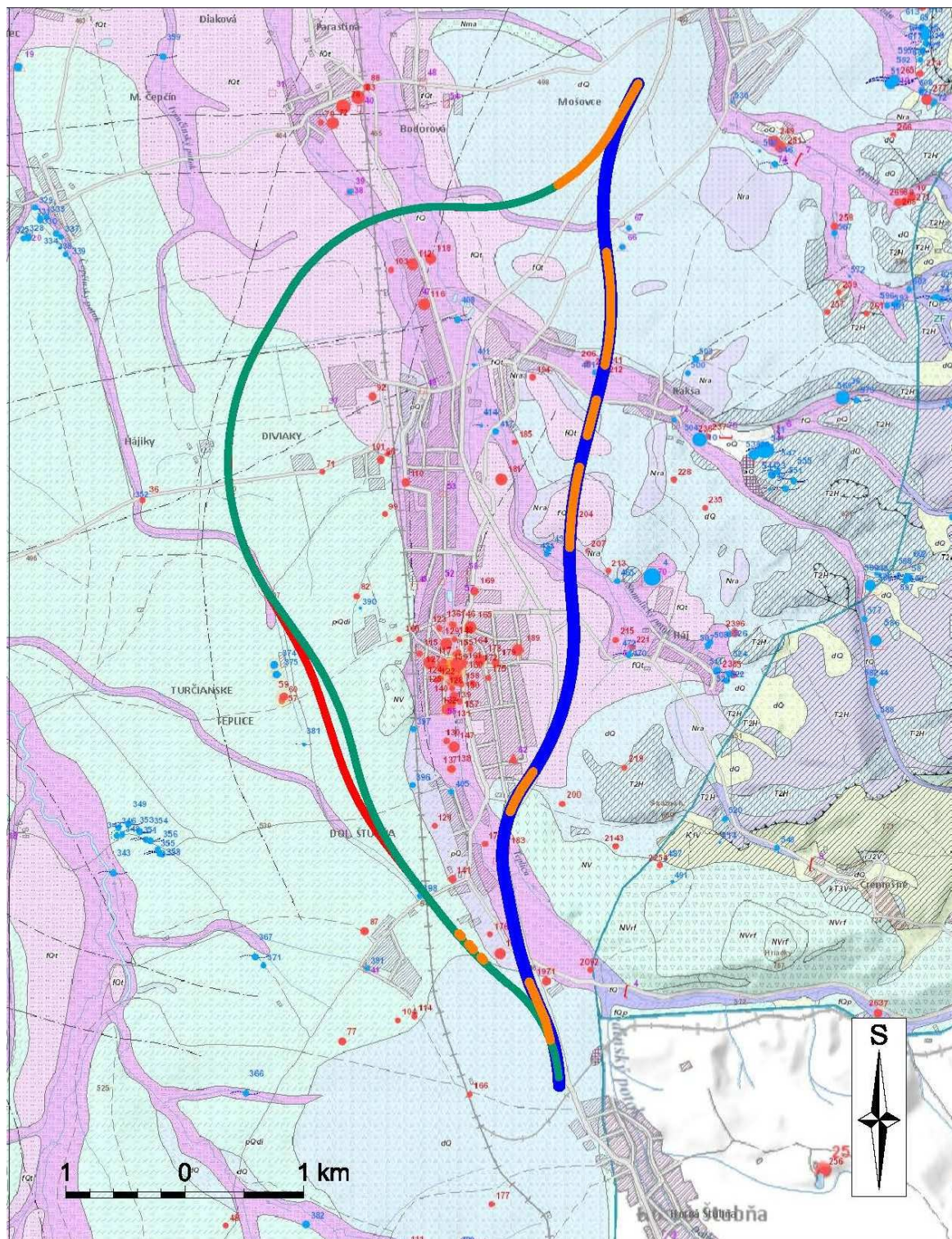


Obrázok 11: Ochranné pásmo II stupňa prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach (Zdroj: Vyhláška MZ SR č. 392/2007 Z. z. v znení neskorších predpisov)

5. Záver

Z predkladaného komplexného zhodnotenia geologických a hydrogeologických pomerov v trasách zelených variantov a modrého variantu rýchlostnej komunikácie R3 Mošovce – Horná Štubňa, ako aj širšieho okolia dotknutého výstavbou a prevádzkou komunikácie, vyplýva nutnosť osobitného hodnotenia potenciálnych vplyvov líniovej stavby na obyčajné podzemné vody plytkých obehov a osobitného hodnotenia možných vplyvov na geotermálne a minerálne podzemné vody hlbokého obehu.

Pre lepšiu ilustráciu záverov uvádzame na obrázku 12 posudzované trasy zelených variantov a modrého variantu rýchlostnej komunikácie na podklade hydrogeologickej mapy (vysvetlivky sú v tabuľke 4). Oranžovou farbou sú znázornené úseky navrhovaných zárezov, ktoré by predstavovali najvýznamnejší zásah do geologického prostredia.



Vysvetlivky:

- modrý variant
- zelený variant
- posun polohy trasy zeleného variantu, 2. úprava
- zářezy
- zárez iba zelený variant

Obrázok 12: Navrhované trasy R3 Mošovce – Horná Štubňa, zelené varianty a modrý variant na podklade hydrogeologickej mapy

5.1 Porovnanie potenciálneho vplyvu variantov na obyčajné podzemné vody

Obyčajné podzemné vody kvartéru v posudzovanom území sú viazané hlavne na fluvialne sedimenty Turca a Žarnovice (Teplice) a ich prítokov. Lokálny hydrogeologický význam závisí od hrúbky a podielu jemnozrnnej frakcie. Kolektor je v posudzovanom území citlivý na antropogénne vplyvy. V kvartérnych štrkoch je v širšom okolí posudzovaných variantov trás vybudovaných niekoľko záchytovej podzemnej vody. Bližšie sú popísané v kapitole 4.1. Trasy zelených variantov i modrého variantu neprechádzajú v bezprostrednej blízkosti ani jedného z využívaných zdrojov podzemnej vody, ani sa nepribližujú k ochranným pásmam zdrojov. Z hľadiska ochrany týchto zdrojov hodnotíme posudzované varianty zelené a modrý ako rovnocenné.

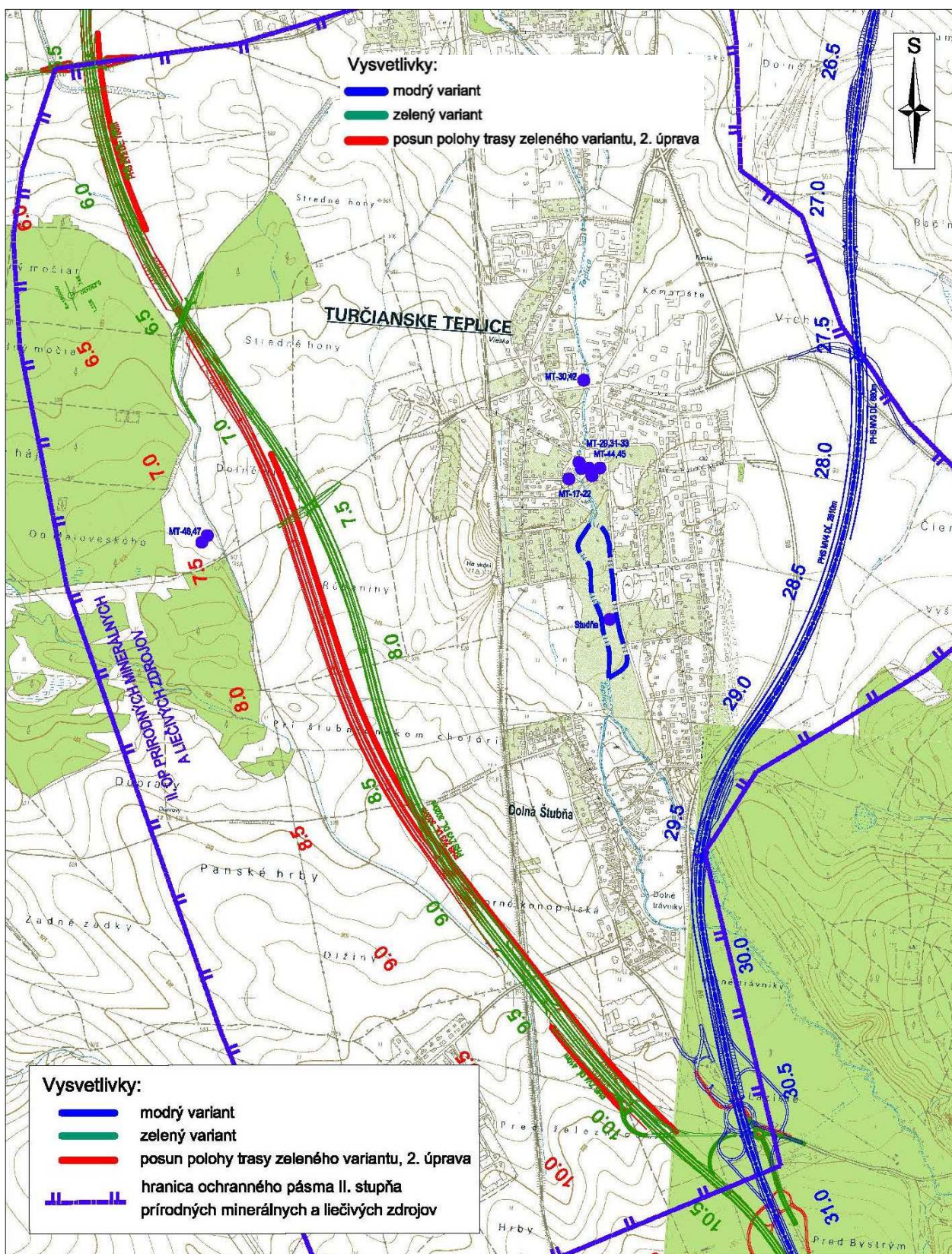
Z hľadiska zachovania dobrého chemického stavu vôd odporúčame odvádzať vody z povrchového odtoku z vozovky prednostne do povrchových recipientov, a nie do horninového prostredia, resp. podzemných vôd. Týka sa to oblasti vedenia trás v ochrannom pásme II. stupňa prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach. Uvedené odporúčanie sa zvlášť týka trás zelených variantov v úsekoch paralelných s hospodárskym dvorom spoločnosti AFG v Dolnej Štubni a aglomeráciou Turčianske Teplice – Diviaky. Podobné opatrenia odporúčame z preventívnych dôvodov aplikovať v oblasti, Rakše, Hája a Mošoviec. V týchto oblastiach boli dokumentované významné prestupy obyčajných podzemných vôd z karbonatických komplexov mezozoika Veľkej Fatry do bazálneho neogénu, pričom časť vôd vystupuje na povrch vo forme bodových alebo plošných výverov, alebo skryto prestupuje do povrchových tokov. Medzi Hájom a Turčianskymi Teplícami pozdĺž povrchového toku Somolice sa v miestach, kde k povrchu vystupujú brekciové konglomeráty rakšianskeho súvrstvia, vytvárajú rozsiahle zamokrené plochy, ktoré je treba ochrániť pred prípadným znečistením.

Z pohľadu možnej zraniteľnosti obyčajných podzemných vôd vplyvom budovania zárezov a vypúšťania vôd z povrchového odtoku považujeme za vhodnejšie trasy „zelených“ variantov. Trasa pôvodného „zeleného“ variantu si vyžiada hĺbenie rozsiahlejších zárezov v celkovej dĺžke cca 1,8 km a trasa „zeleného variantu, 2. úprava“ si vyžiada hĺbenie rozsiahlejších zárezov v celkovej dĺžke cca 1,5 km, zárezy budú hlboké max. 7 m pod súčasnú úroveň terénu. „Modrá“ trasa rýchlostnej cesty R3 je vedená členitejším územím, vyžiada si hĺbenie rozsiahlejších zárezov v celkovej dĺžke cca 2,56 km, pričom zárezy budú hlboké cca 5 – 13 m pod súčasnú úroveň terénu. Realizáciou zárezov v trase navrhovanej rýchlostnej cesty R3 dôjde k ovplyvneniu režimu podzemných vôd v hydrogeologickom komplexe kvartérnych sedimentov. Nakoľko návrh trasy „zeleného variantu, 2. úprava“ vyžaduje hĺbkové zakladanie mostných objektov na väčšej dĺžke (z dôvodu výstavby mostného objektu pre zabezpečenie migrácie zveri v c. km 6,5 – 6,6, dĺžky 112, výšky cca 10 m a z dôvodu výstavby mostného objektu v c. km 10,15 – 10,77 nad migračným koridorom Šturec, dĺžky 620 m, výšky cca 11 m) považujeme jeho realizáciu z pohľadu možnej zraniteľnosti obyčajných podzemných vôd za menej vhodnú než realizáciu pôvodného „zeleného“ variantu, i keď pri dodržaní technických opatrení tiež za prijateľnú.

5.2 Porovnanie potenciálneho vplyvu variantov na geotermálne a minerálne podzemné vody

Navrhovaný modrý variant prechádza ochranným pásmom prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach II. stupňa v dĺžke približne 3,35 km (c. km cca 27,5 – 30,85) a oba zelené varianty približne v dĺžke 4,95 km (c. km cca 5,53 – 10,48).

V trase modrého variantu je v ochrannom pásme II. stupňa navrhovaný zárez v staničení c. km 29,2 – 29,45 hlboký cca 8 m a v oblasti c. km 30,8 (ochranné pásmo II. stupňa je do c. km 30,85). V rámci pôvodného zeleného variantu v ochrannom pásme II. stupňa je navrhovaný krátky zárez v staničení od km 10 do km 10,3 hlboký cca 2,5 m pod súčasnú úroveň terénu. Realizáciou zárezov v trase navrhovanej rýchlostnej cesty R3 dôjde k ovplyvneniu režimu podzemných vôd iba v hydrogeologickom komplexe kvartérnych sedimentov. Je nepravdepodobné ovplyvnenie karbonatických komplexov krížňanského a chočského príkrovu, na ktoré sú viazané geotermálne vody. Nad nimi sa nachádza neogénna výplň Turčianskej kotliny, ktorú v záujmovom území tvorí ílovité a tufiticko-ílovité súvrstvie s hrúbkou niekoľko desiatok až stoviek metrov, ktoré má ako celok veľmi nízku priepustnosť a predstavuje tak hydrogeologickú bariéru pred znečistením. Územie výstavby navrhovaného úseku rýchlostnej cesty nepredstavuje tiež infiltračnú oblasť termominerálnych vôd, tá sa nachádza na západných svahoch Veľkej Fatry.



Obrázok 13: Vedenie trás rýchlostnej cesty R3 Mošovce – Horná Štubňa v OP II. Stupňa prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach

Prvotné hodnotenie možnosti negatívneho ovplyvnenia režimu a kvality minerálnych a geotermálnych vôd posudzovaného územia v dôsledku výstavby a prevádzky rýchlostnej cesty vykonal I. Pirman (2016) v rámci vypracovania zámeru činnosti. Z uvedenej analýzy vyplynuli tieto podstatné skutočnosti:

- infiltračná oblasť termominerálnych vôd sa nachádza na západných svahoch Veľkej Fatry,
- karbonatické komplexy krížňanského a chočského príkrovu, na ktoré sú podzemné vody viazané sa ponárajú pod neogénnu výplň Turčianskej kotliny, pričom predpokladaná hĺbka tvorby termálnych vôd je 1200-1500 m, termálne vody vystupujú z podložia kotliny k povrchu prostredníctvom zlomových systémov,
- výverová oblasť je viazaná na izolovanú kryhu s rozmermi cca 40 x 100 m, ktorá sa nachádza v centre Turčianskych Teplíc,
- trasa rýchlostnej cesty je v modrom i v zelených variantoch vedená v bezpečnej vzdialenosti od výverovej oblasti (800 m v modrom 900 m v zelenom variante),
- posudzované trasy rýchlostnej cesty sú vedené v ochrannom pásme liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach II. stupňa povrchovým vedením, bez zásahu do hydrogeologickej štruktúry s geotermálnymi a minerálnymi podzemnými vodami,
- neogénnu výplň Turčianskej kotliny v záujmovom území tvorí ílovité a tufiticko-ílovité, súvrstvie s hrúbkou niekoľko desiatok až stoviek metrov, ktoré má ako celok veľmi nízku priepustnosť a predstavuje tak hydrogeologickú bariéru pred znečistením.

Autor (I. Pirman, 2016) ďalej konštatuje, že vzhľadom na uvedené skutočnosti je možnosť negatívneho ovplyvnenia režimu a kvality minerálnych a termálnych vôd hodnoteného územia v dôsledku výstavby a prevádzky rýchlostnej cesty R3 v hodnotených variantoch vylúčená.

Výstavba pozemných komunikácií a súvisiacich objektov v rámci v rámci ochranného pásma II. stupňa je podľa podmienok stanovených vyhláškou MZ SR č. 392/2007 Z. z. v znení vyhlášky MZ SR č. 327/2010 Z. z. podmienená realizáciou podrobného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu. V prípade odvádzania vôd z povrchového odtoku z vozovky rýchlostnej cesty do vsakovacích systémov autor odporučil pri prechode ochranným pásmom II. stupňa prírodných liečivých zdrojov použiť odlučovače ropných látok.

Uvedené závery ostávajú v platnosti aj v prípade súčasného stavu rozpracovania projektovej dokumentácie v procese správy o hodnotení.

Vypracoval: RNDr. Radovan Masiar

Banská Bystrica, 7.12.2018

Použitá literatúra

Bujalka, P., Litva, J., Potyš, Z., 1973: Turčianska kotlina - vyhľadávací HGP, záverečná správa. IGHP Žilina.

Čaučík, P., Belan, M., Lehotová, D., Leitmann, Š., Molnár, L., Možiešiková, K., Slivová, M., 2017: Vodohospodárska bilancia SR. Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za rok 2016. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava.

Gašparik, J., 1974: Štruktúrny vrtGHŠ-1 Horná Štubňa. Rregionálna geológia Západných Karpát 3.

Gašparik, J., Halouzka, R., Miko, O., Gorek, J., Rakús, M., Bujnovský, A., Lexa, J., Panáček, A., Samuel, O., Gašpariková, V., Planderová, E., Snopková, P., Fendek, M., Hanáček, J., Motlidba, I., Klukanová, A., Žáková, E., Horniš, J., Ondrejičková, A., 1995: Vysvetlivky ku geologickej mape Turčianskej kotliny. GÚDŠ Bratislava.

Kullman, E., Gazda, S., 1973: Základný hydrogeologický výskum západných svahov Veľkej Fatry a juhovýchodných svahov Malej Fatry (príľahlá časť pohorí k Turčianskej kotline), čiastková záverečná správa za rok 1973. GÚDŠ Bratislava.

Michalko, J., Bottlik, F., 2005: Hydrogeologická mapa Turčianskej kotliny v mierke 1:50 000. MŽP SR a GÚDŠ Bratislava.

Miklós, L. ed. et al., 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky Bratislava a Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica.

Pirman, I., Potyš, Z., 1991: Turčianske Teplice – ochranné pásma II. podetapa, vyhľadávací hydrogeologický prieskum. IGHP Žilina.

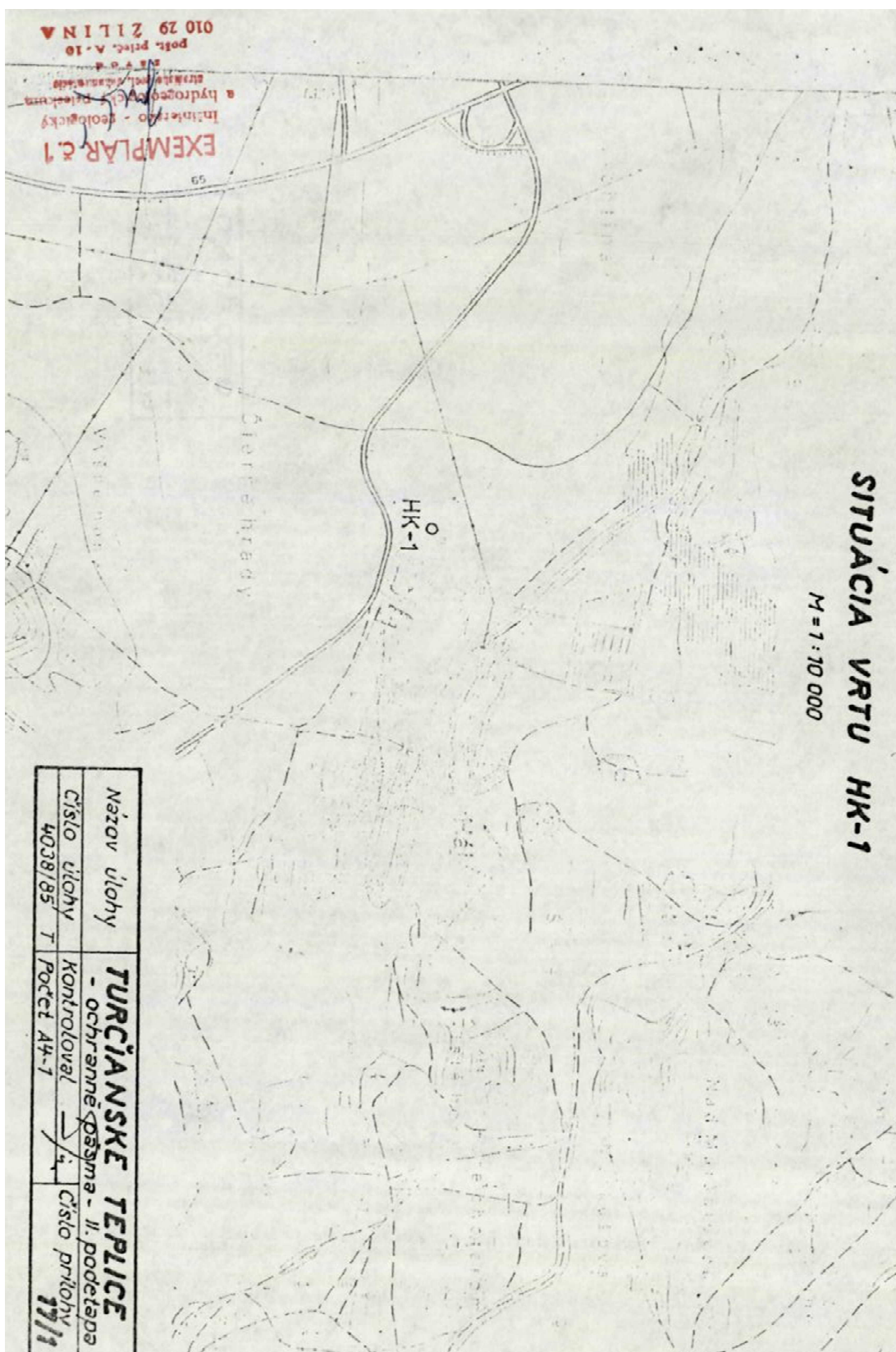
Pirman, I., 2016: Rýchlostná cesta R3 Mošovce – Horná Štubňa, Hydrogeologické posúdenie vplyvu výstavby a prevádzky rýchlostnej cesty R3 na režim a kvalitu termálnych vôd. RNDr. Ivan Pirman Žilina.

Vrana, K., Hanzel, V., 2005: Návrh revízie ochranných pásiem prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach. HYDEKO-KV Bratislava.

Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 392/2007 Z. z. z 15. augusta 2007, ktorou sa vyhlasujú ochranné pásma prírodných liečivých zdrojov v Turčianskych Tepliciach v znení neskorších predpisov.

Prílohy

Príloha 1: Poloha hydrogeologického vrtu HK-1 (prevzaté z: Pirman, I., Potyš, Z., 1991)



Príloha 2: Geologické vyhodnotenie vybratých vrstiev vrtu HK-1 (prevzaté z: Pirman, I., Potyš, Z., 1991)

