

# Vysvetlivky

k základnej hydrogeologickej mape SR

1 : 200 000

## list 35 Trnava

**Peter MALÍK**

**Stanislav RAPANT**

**Michal ZAKOVIČ**

**Vladimír HANZEL**

**Daniel MARCIN**

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra  
Bratislava  
2012





# **VYSVETLIVKY**

K ZÁKLADNEJ  
HYDROGEOLOGICKEJ

MAPE SR

**LIST 35 TRNAVA**

1 : 200 000

**Recenzenti:**

Ing. Pavel Bujalka, CSc.

doc. RNDr. Peter Némethy, CSc.

**Predseda vydavateľskej rady:**

Ing. Branislav Žec, CSc.

**Vedecký redaktor:**

RNDr. Juraj Maglay, PhD.

**Členovia redakčnej rady:**

Ing. Peter Baláž, PhD., RNDr. Klement Fordinál, PhD., RNDr. Milan Havrila, RNDr. Ľubomír Hraško, PhD., RNDr. Milan Kohút, CSc., RNDr. Pavel Liščák, CSc., RNDr. Peter Malík, CSc., RNDr. Alexander Nagy, CSc., RNDr. Michal Potfaj, CSc., doc. RNDr. Stanislav Rapant, DrSc., RNDr. Anton Remšík, CSc.

PETER MALÍK, STANISLAV RAPANT, † MICHAL ZAKOVIČ,  
VLADIMÍR HANZEL, DANIEL MARCIN

# VYSVETLIVKY

K ZÁKLADNEJ HYDROGEOLOGICKEJ MAPE SR

## LIST 35 TRNAVA

1 : 200 000

ZOSTAVIL: PETER MALÍK

© ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA BRATISLAVA 2012

**ISBN 978-80-89343-75-1**

# OBSAH

<b>PREDSLOV</b> ( <i>P. Malík</i> )	7
<b>1. ÚVOD</b> ( <i>P. Malík</i> )	9
<b>2. PRÍRODNÉ POMERY</b> ( <i>M. Zakovič</i> )	11
2.1. Geomorfologický prehľad	11
2.2. Klimatická charakteristika	14
2.3. Hydrografia a hydrológia	17
<b>3. PREHĽAD GEOLOGICKÝCH POMEROV</b> ( <i>M. Zakovič</i> )	19
3.1. Regionálne geologické zaradenie	19
3.2. Charakteristika geologicko-štruktúrnych celkov	19
3.3. Tektonika	32
<b>4. HYDROGEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA</b> ( <i>P. Malík</i> )	34
<b>5. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY</b> ( <i>P. Malík</i> )	39
5.1. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov	39
5.1.1. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov Malých Karpát	39
5.1.2. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov pohoria Považský Inovec	41
5.1.3. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov Strážovských vrchov	43
5.1.4. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov pohoria Tribeč	44
5.1.5. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny	45
5.1.6. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov neovulkanitov Pohronského Inovca, Vtáčnika a Štiavnických vrchov	46
5.1.7. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov neogénnych súvrství	49
5.1.8. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov kvartérnych sedimentov	52
5.2. Hydraulicke vlastnosti hornín	54
5.3. Obeh a režim podzemnej vody	70
5.3.1. Obeh a režim podzemnej vody Malých Karpát	70
5.3.2. Obeh a režim podzemnej vody Považského Inovca	79
5.3.3. Obeh a režim podzemnej vody v Strážovských vrchoch ( <i>V. Hanzel</i> )	83
5.3.4. Obeh a režim podzemnej vody Tribeča	93
5.3.5. Obeh a režim podzemnej vody Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny	98
5.3.6. Obeh a režim podzemnej vody neovulkanitov Pohronského Inovca, Vtáčnika a časti Kremnického pohoria	100
5.3.7. Obeh a režim podzemnej vody neogénnych sedimentov	102
5.3.8. Obeh a režim podzemnej vody kvartérnych sedimentov	107
<b>6. HYDROGEOCHEMICKÉ POMERY</b> ( <i>S. Rapant</i> )	114
6.1. Základná charakteristika	114
6.2. Chemické zloženie podzemnej vody základných litostratigrafických jednotiek a orografických celkov	115
6.2.1. Podzemná voda kryštalinika	115
6.2.2. Podzemná voda mezozoika	115

6.2.3. Podzemná voda paleogénu	116
6.2.4. Podzemná voda sedimentárneho neogénu	117
6.2.5. Podzemná voda neovulkanitov	118
6.2.6. Podzemná voda Trnavskej pahorkatiny	118
6.2.7. Podzemné vody Nitrianskej pahorkatiny	119
6.2.8. Podzemná voda Hornonitrianskej kotliny	119
6.2.9. Hlbinná podzemná voda neogénu Podunajskej nížiny	120
6.2.10. Podzemná voda kvartéru	120
6.3. Úroveň znečistenia podzemnej vody	121
<b>7. MINERÁLNA VODA (D. Marcin)</b>	<b>124</b>
7.1. Minerálna voda flyšového pásma	124
7.2. Minerálna voda bradlového pásma	125
7.3. Minerálna voda pásma centrálnych Západných Karpát	125
7.4. Minerálna voda Viedenskej panvy	135
7.5. Minerálna voda Podunajskej panvy	135
7.6. Minerálna voda Hornonitrianskej kotliny	136
7.7. Minerálna voda stredoslovenských neovulkanitov	136
<b>8. VYUŽITIE A OCHRANA PODZEMNEJ VODY (P. Malík)</b>	<b>137</b>
<b>9. LITERATÚRA</b>	<b>159</b>



---

# PREDSLOV

---

Vážení čitatelia!

Do rúk sa vám dostáva vydanie textových vysvetliviek k jednému z listov základnej hydrogeologickej mapy Slovenskej republiky v mierke 1 : 200 000. V týchto textových vysvetlivkách je obsiahnutá hydrogeologická a hydrogeochemická charakteristika územia, ktoré je ohraničené rozsahom listu topografickej mapy (v uvedenej mierke a v súradnicovom systéme S-JTSK, tzv. Křovákov listoklad). Štátny geologický ústav Dionýza Štúra už od vzniku oddelenia hydrogeológie v polovici šesťdesiatych rokov 20. storočia (od roku 1990 oddelenie hydrogeológie a geotermálnej energie) zostavoval hydrogeologické mapy rôzneho formátu, rôznej mierky a s rôznym obsahovým zameraním. S postupom rozvoja geologického poznania územia Slovenska a zároveň s hĺbkou detailu, v akom mohli byť a postupne aj boli spracúvané poznatky z hydrogeologických vrtov a hydrogeologických rekognoskácií prameňov, vzniklo viacero generácií a typov hydrogeologických máp. Ich účelom vo väčšine prípadov bolo získanie a zhodnotenie základných informácií o zdrojoch podzemnej vody a podmienkach jej tvorby, akumulácie a pohybu v hodnotenom území. Súčasne mohli poskytnúť objektívne ucelené podklady na racionálne využívanie a účinnú ochranu podzemnej vody pri územnoplánovacom rozhodovaní, sanácii, ochrane a skvalitňovaní činiteľov životného prostredia. Ich obsahom bolo zväčša zobrazenie hydrogeologických pomerov územia najmä prostredníctvom grafického vyjadrenia priestorových zmien prietochnosti horninového prostredia a jej variability, hraníc zvodnených kolektorov a zvodnených systémov, izolátorov a poloizolátorov, dynamiky podzemnej vody, vymedzenie hydrogeologických štruktúr, lokalizácia a kvantifikácia výverov podzemnej vody a umelých hydrogeologických objektov. Prvý komplexný program zostavovania základných hydrogeologických máp je spojený práve s mierkou 1 : 200 000. Išlo o prvé mapové listy v listoklade S-JTSK, ktorý mal pri mierke 1 : 200 000 rozmer listu 98 x 76 km (7 448 km<sup>2</sup>). Pri zostavovaní každého z 12 mapových listov, ktoré pokrývajú územie Slovenskej republiky, bol aplikovaný rovnaký metodický postup, na ktorom sa v roku 1970 autorsky podieľali naši bývalí kolegovia Ján Jetel a Eugen Kullman.

Jednotnosť spracovania celoštátnej edície listov základnej hydrogeologickej mapy v mierke 1 : 200 000 bola zaisťovaná záväznou jednotnou smernicou Slovenského geologického úradu a Českého geologického úradu na zostavovanie listov základnej hydrogeologickej mapy 1 : 200 000, spracovanou v roku 1971 a revidovanou v roku 1973 podľa záverov z koordinačných rokovaní hlavných redaktorov oboch častí edície (časť SSR a časť ČSR). Smernice na zostavovanie základných hydrogeologických máp ČSSR v mierke 1 : 200 000 schválil Slovenský geologický úrad ako *smernice č. 40/90/75* s platnosťou od 1. 3. 1975. Súčasne SGÚ zrušil platnosť *Prozatímní směrnice pro sestavování základních hydrogeologických map v měřítku 1 : 200 000*, vydané ÚÚG Praha a GÚDŠ Bratislava v roku 1971. V týchto smerniciach sa odrážala väčšina odporúčaní UNESCO/IAH na zostavovanie hydrogeologických máp (1970). Hlavným redaktorom a zodpovedným riešiteľom úlohy ako celku za územie Slovenska bol E. Kullman. V súbežne prebiehajúcej úlohe v ČSR sa v priebehu riešenia vystriedali viacerí hlavní redaktori, a to V. Myslík (1966 – 1967), G. Kačura (1967 – 1972) a M. Hazdrová (1972 – 1976). Zodpovednými redaktormi jednotlivých listov z územia Slovenska boli: list 44 Bratislava – E. Kullman (Kullman et al., 1973), list 34 Znojmo – J. Krásný, slovenská časť – E. Kullman (Kullman et al., 1974), list 27 Poprad – V. Hanzel (Hanzel et al., 1974), list 46 – 47 Lučenec, Rimavská Seč – L. Škvarka (Škvarka et al., 1975), list 37 Košice – V. Hanzel (Hanzel et al., 1975), list 35 Trnava – E. Kullman (Kullman et al., 1975), list 38 Michalovce – L. Škvarka (Škvarka et al., 1976), list 26 Žilina – M. Zakovič (Zakovič et al., 1976), list 25 Gottwaldov – J. Jetel (1991) (slovenská časť listu v priamej spolupráci s ÚÚG Praha – A. Remšík), list 45 Nitra – O. Franko (Franko et al., 1976), list 28 Svidník – M. Zakovič (Zakovič et al., 1977) a list 36 Banská Bystrica – E. Kullman (Kullman et al., 1978). Listy sú uvedené v poradí podľa časovej postupnosti ich dokončovania. Textové vysvetlivky k uvedeným listom boli vypracované v rozsiahlej, jednotne predpísanej forme. Spracoval ich ten istý autorský kolektív, ktorý hydrogeologické pomery znázornil kartografickým dielom. Autormi záverečnej správy o celom priebehu zostavovania základných hydrogeologických máp v mierke 1 : 200 000 na území Slovenska boli E. Kullman a S. Gazda (1978).

V rukopisnej forme boli mapy zostavené v priebehu sedemdesiatych rokov, vydané tlačou však boli o desaťročie neskôr – v rokoch 1983 až 1991. Postupné tlačenie hydrogeologických máp sa vzťahovalo na roky 1983 (listy 44, 45), 1984 (listy 27, 46 – 47), 1985 (listy 28, 38), 1987 (list 26), 1988 (listy 35, 36, 37), 1989 (list 34) a 1991 (list 25). Podobne to bolo v prípade vydávania tlačou textových vysvetliviek k jednotlivým listom: do roku 2013 (!) vyšli tlačou iba textové vysvetlivky k listu 34 Znojmo – Krásný et al. (1987), list 27 Poprad – Hanzel et al. (1996), list 46 – 47 Lučenec, Rimavská Seč – Škvarka et al. (1989), list 26 Žilina – Zakovič et al. (1990), list 28 Svidník – Zakovič et al. (1988) a list 25 Zlín (Gottwaldov) – Jetel (1991).

---

Generácia hydrogeologických máp v mierke 1 : 200 000 predstavuje prvé priblíženie v rámci komplexného zobrazenia hydrogeologických pomerov. Na jednotlivých mapových listoch sú znázornené horninové celky prvého zvodneného horizontu podzemnej vody, farebne rozlíšené podľa svojej stratigrafickej príslušnosti. Druh horniny je znázornený šrafou, ktorej farba závisí od hydrogeologickej produktivity kolektora. Okrem najzákladnejších plošných hydrogeologických informácií obsahuje mapa v mierke 1 : 200 000 líniové prvky, lokálne znázorňujúce hydroizohypsy (izolinie nadmorskej výšky hladín podzemnej vody), hĺbkovú úroveň podložných kolektorov a geologické prvky ako zlomy a presunové línie príkrovov. Na týchto mapách boli navyše zobrazené všetky najdôležitejšie pramene na území Slovenska a hydrogeologické vrty, reprezentujúce dosiahnuté výsledky pri zachytávaní podzemnej vody jednotlivých základných kategórií kolektorových hornín. Tieto bodové prvky boli očíslované a podrobnejšie charakterizované v tabuľkách textových príloh k jednotlivým listom. Základné hydrogeologické a hydrogeochemické mapy v mierke 1 : 200 000 *dotnes predstavujú najpodrobnejší ucelený zdroj informácií o hydrogeologických a hydrogeochemických pomeroch celého Slovenska*, keďže mapy v podrobnejšej mierke (1 : 50 000) ho pokrývajú len postupne a v súčasnosti sa dosiahol stupeň pokrytia týmito mapami zhruba 33 % (~16 300 km<sup>2</sup>).

Vydaním ostatných šiestich textových vysvetliviek k základnej hydrogeologickej mape Slovenskej republiky v mierke 1 : 200 000 k listom 35 Trnava, 36 Banská Bystrica, 37 Košice, 38 Michalovce, 44 Bratislava a 45 Nitra vyplnil Štátny geologický ústav Dionýza Štúra starý dlh odbornej verejnosti a skompletizoval tak zbierku textových vysvetliviek ku všetkým listom pokrývajúcim územie Slovenska. Časový odstup od vydania základných hydrogeologických máp v mierke 1 : 200 000 po vydanie textových častí k týmto mapám sa prejavil aj na množstve novších hydrogeologických poznatkov uvedených v texte, ktoré generačne staršia mapa, prirodzene, nemohla zobraziť. Bolo by však na škodu veci tieto poznatky v texte neuviesť a vytvoriť iba sprievodné slovo k zobrazeniu hydrogeologických pomerov na mape. Na niektorých miestach môžu byť teda mapové zobrazenia hydrogeologických pomerov na skôr vydanéj základnej hydrogeologickej mape 1 : 200 000 v nesúlade so slovným opisom hydrogeologických pomerov. Rozpory sa môžu vyskytnúť najmä pri kvantitatívnych hydrogeologických charakteristikách zobrazených na publikovaných mapách a charakteristikách opísaných v aktualizovanom texte vysvetliviek. Pri získavaní a aplikácii hydrogeologických informácií sa preto treba spoliehať predovšetkým na údaje uvedené v texte vysvetliviek, kým skôr publikované mapy majú aj naďalej význam v kartografickej prezentácii priestorových vzťahov jednotlivých zobrazených hydrogeologických celkov. Z tohto dôvodu by bolo vhodnejšie zmeniť názov v súčasnosti vydávaných vysvetliviek na *Hydrogeologické pomery územia... príslušného listu*, no z hľadiska zachovania názvu edície dodržiavame tradičný názov.

Okrem nových hydrogeologických poznatkov, ktoré priniesol časový rozdiel medzi vydaním hydrogeologických máp a textových vysvetliviek k nim, došlo k závažnému posunu aj v poznaní geologických pomerov. V roku 2008 bola zostavená *Prehľadná geologická mapa Slovenskej republiky v mierke 1 : 200 000* a vysvetlivky k nej zostavili autori V. Bezák (ed.), V. Bezák, A. Biely, I. Broska, J. Bóna, S. Buček, M. Elečko, I. Filo, K. Fordinál, L. Gazdačko, P. Grecula, L. Hraško, J. Ivanička, S. Jacko st., S. Jacko ml., J. Janočko, M. Kaličiak, J. Kobulský, M. Kohút, V. Konečný, M. Kováčik (Bratislava), M. Kováčik (Košice), J. Lexa, J. Madarás, J. Maglay, J. Mello, A. Nagy, Z. Németh, M. Olšavský, D. Plašienka, M. Polák, M. Potfaj, J. Pristaš, P. Siman, L. Šimon, F. Teťák, A. Vozárová, J. Vozár, a B. Žec v roku 2009. Je jasné, že ani posun v oblasti regionálnogeologických poznatkov nemôže byť zachytený v staršom vydaní základnej hydrogeologickej mapy, ba ani v textových vysvetlivkách k nej, pretože tie vznikali ako súčasť riešenia geologickej úlohy *Základné hydrogeologické mapy vybraných regiónov Slovenska*, evidovanej Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky pod číslom 12-02-9/200 v rokoch 2002 až 2004. Údaje, ktoré vydané mapy obsahujú, sú zdanlivo neaktuálne. Ako sa však ukazuje, vydávané vysvetlivky k základným hydrogeologickým mapám možno zároveň chápať aj ako časovú konzervu, pretože mnohé tabuľkové informácie, ktoré sú v nich uvedené, sa už zo súčasných, tematicky analogických databáz vytratil.

Veríme, že odborné informácie obsiahnuté v predkladanom diele prispievajú k rozšíreniu hydrogeologických poznatkov medzi profesijne angažovanou, ale aj laickou verejnosťou. Informácie o hydrogeologických pomeroch príslušnej časti územia Slovenskej republiky vhodne poslúžia pri hodnotení aktivít, ktoré v danom území ovplyvňujú alebo potenciálne môžu ovplyvniť množstvo alebo kvalitu podzemnej vody nachádzajúcej sa v území, najmä využívanej alebo využiteľnej na zabezpečenie zásobovania obyvateľstva pitnou vodou. Poslúžia aj ako odborný podklad pri závažných vodohospodárskych opatreniach a územnoplánovacích rozhodnutiach, ktoré by mali zohľadňovať výskyt a pohyb podzemnej vody. Boli by sme radi, keby vedomosti zosumarizované v tomto diele pomohli lepšie projektovať prieskumné hydrogeologické práce, čerpať vstupné údaje o okrajových podmienkach a hydraulických vlastnostiach hornín pri regionálnych modeloch prúdenia podzemnej vody, ako aj posudzovať stupeň jej znečistenia, resp. ohrozenia jestvujúcich zdrojov. Dúfame, že hydrogeologické poznávanie nášho územia sa vydaním týchto vysvetliviek neskončí a čoskoro bude možné obohatiť súbor vašich máp aj o aktuálnejšie hydrogeologické mapy.

Peter Malík

---

# 1. ÚVOD

---

V týchto textových vysvetlivkách je hydrogeologická a hydrogeochemická charakteristika územia zobrazeného na liste topografickej mapy Slovenska s označením 35 Trnava (súradnicový systém S-JTSK, tzv. Křovákov listoklad) v mierke 1 : 200 000. Toto územie administratívne patrí až k piatim samosprávnym krajom v zmysle územného a správneho usporiadania Slovenskej republiky z r. 1996: k Bratislavskému, Trnavskému, Nitrianskemu, Trenčianskemu a Banskobystrickému. Väčšina zobrazeného územia najmä v jeho severnej časti však náleží k Trenčianskemu kraju. Severovýchodný cíp zasahuje na územie Českej republiky, takže z celkovej plochy územia listu 7 463 km<sup>2</sup> je opísaných iba 6 701 km<sup>2</sup> náležiacich k územiu SR. Na tomto území ležia alebo doň aspoň čiastočne zasahujú okresy Ilava, Trenčín, Nové Mesto nad Váhom, Skalica, Myjava, Bánovce nad Bebravou, Prievidza, Partizánske, Piešťany, Hlohovec, Zlaté Moravce, Topoľčany, Trnava, Levice, Nitra, Žarnovica, Pezinok, Malacky, Považská Bystrica, Žilina, Púchov, Martin, Senica a Žiar nad Hronom. Okresy Púchov, Martin, Považská Bystrica, Žiar nad Hronom, Levice, Galanta a Malacky však do územia listu 35 Trnava zasahujú len nepatrne.

Z orografických celkov pohorí sa na tomto území nachádzajú časť Pezinských Karpát a celé ďalšie súčasť Malých Karpát – Brezovské a Čachtické Karpaty, Biele Karpaty, Myjavská a Chvojnická pahorkatina, Považský Inovec, Tribeč, významná časť Strážovských vrchov, nepatrná časť pohoria Žiar a západné časti pohorí Vtáčnik a Pohronský Inovec. Z nížin a kotlín sú tu najmä Podunajská rovina, Trnavská pahorkatina, Nitrianska pahorkatina, Žitavská pahorkatina, Trenčianska kotlina, Ilavská kotlina, Bánovská kotlina a Hornonitrianska kotlina.

Hydrograficky toto územie z najväčšej časti prináleží do povodia Váhu, západná časť patrí k povodiu Moravy a menšia, jv. časť k povodiu Hrona.

Veľká časť zmapovaného územia je významná z vodohospodárskeho hľadiska, a to predovšetkým kvôli výdatným zdrojom podzemnej vody. Tá sa viaže najmä na karbonatické komplexy mezozoika Brezovských Karpát, Čachtických Karpát, Strážovských vrchov, Považského Inovca, Tribeča a Nitrických vrchov, ako aj na kvartérne sedimenty v údoliach a kotlinách. Významné sú zdroje podzemných vôd z aluviálnych kvartérnych náplavov Váhu v oblasti Piešťan a Orvišťa, Boroviec a Rakovic, Nemšovej a Dobrej pri Trenčíne. Na území sa nachádzajú aj najvýznamnejšie zdroje liečivých a minerálnych vôd v Piešťanoch, Bojniciach a Trenčianskych Tepliciach.

Práce na zostavovaní základnej hydrogeologickej mapy 1 : 200 000, list 35 Trnava, prebiehali v rokoch 1974 – 1975. Textové vysvetlivky k rukopisu základnej hydrogeologickej mapy 1 : 200 000, list 35 Trnava, zostavil rozsiahly kolektív pracovníkov. Podieľali sa na nich: (1) Eugen Kullman st. – redaktor listu, koordinoval zostavenie hydrogeologickej mapy a textových vysvetliviek, priamo spracoval geologické a hydrogeologické pomery Malých Karpát, Považského Inovca, Strážovskej hornatiny a Tribeča, spolupracoval pri vypracovaní hydrogeologických pomerov neogénnych a kvartérnych sedimentov, (2) Anton Porubský – spolupracoval pri vypracovaní hydrogeologických pomerov neogénu a kvartéru, (3) Ladislav Škvarka – vypracoval časti kapitol o hydrogeologických pomeroch neovulkanitov, (4) Ján Jetel – vypracoval hydrogeologické pomery flyšového pásma, (5) Peter Banič – spracoval hydrogeologické pomery Myjavskej pahorkatiny a bradlového pásma Bielych Karpát, (6) Ondrej Franko – vypracoval kapitolu o minerálnej a termálnej vode, (7) Vladimír Dovina – spolupracoval pri vyhotovení hydrogeologickej dokumentácie, (8) Imrich Vaškovský – spracoval geologické pomery kvartérnych sedimentov, (9) Dionýz Vass – spracoval geologické pomery sedimentov neogénu, (10) Ján Forgáč – spracoval geologické pomery neovulkanitov, (11) Albin Klinec – spracoval geologické pomery kryštalinika, (12) Stanislav Gazda – riadil a usmerňoval zostavovanie hydrogeochemickej mapy a zhodnotil hydrogeochemické pomery na území listu, (13) Katarína Danielová – zostavila hydrogeochemickú mapu a spolupracovala pri hodnotení hydrogeochemických pomerov, (14) Arnold Škvarček – vypracoval kapitolu o geografických pomeroch, (15) Eduard Krippel – vypracoval kapitolu o klasifikácii pôd a ráze vegetácie, (16) Ján Šuba – s kolektívom pracovníkov Slovenského hydrometeorologického ústavu Bratislava spracoval

klimatické a hydrologické pomery, (17) Štefan Kováč – spracoval kapitolu Čistota vody v tokoch. V tom čase sa na zostavenie listu sčasti použili výsledky z hydrogeologickej mapy 1 : 200 000, list Bratislava – Viedeň (tzv. starý listoklad – Gaussov-Krügerov). Spracoval ho kolektív, ktorý tvorili E. Kullman, A. Porubský, S. Gazda, M. Michalíček, I. Vaškovský, V. Baňacký a E. Krippel. Okrem toho sa použila rukopisná mapa kvartérnych sedimentov na liste Trnava v mierke 1 : 200 000 vypracovaná I. Vaškovským a geologické mapy v mierke 1 : 200 000 (listy Bratislava – Viedeň, Gottwaldov, Nitra a Žilina). Na hodnotenie hydrogeologických vrtných prác sa využil podkladový materiál Geofondu Bratislava aj archívny materiál iných organizácií. Seletovali sa hydrogeologické vrty, najlepšie reprezentujúce v tom čase známe hydrogeologické pomery. Na hodnotenie prameňov – výverov podzemnej vody – sa použili vlastné podklady Geologického ústavu Dionýza Štúra, Slovenského hydrometeorologického ústavu v Bratislave a sčasti aj iných organizácií.

V roku 1975 bola redakčná uzávierka mapy a originály (čistokresby) základnej hydrogeologickej mapy a mapy chemizmu podzemných vôd boli odovzdané do Geofondu. Až v roku 1988 však základná hydrogeologická mapa a mapa chemizmu podzemných vôd vyšli tlačou spolu s ostatnými listami základnej hydrogeologickej mapy 1 : 200 000. Rukopis vysvetliviek z roku 1975 nebol publikovaný.

Vzhľadom na značný časový odstup od zostavenia máp a ich vydania tlačou bolo pri zostavovaní tohto textu potrebné doplniť vysvetlivky o novšie hydrogeologické poznatky, a to tak z hydrogeologického výskumu, ako aj z hydrogeologického prieskumu Brezovských Karpát, Čachtických Karpát, Pezinských Karpát, Strážovskej hornatiny, Považského Inovca, Pohronského Inovca a Vtáčnika, Tribeča, Bielych Karpát, Myjavskej pahorkatiny, Záhorskej nížiny, Trnavskej pahorkatiny a Hornonitrianskej kotliny (Malík et al., 1992; Kullman et al., 1994; Hanzel et al., 1999; Šalagová, 1985; Méryová et al., 2001; Rapant et al., 2004; Scherer et al., 2004; Dovina et al., 1985; Bučeková et al., 2001; Bím et al., 1984; Bím et al., 1986; Čechová et al., 1993; Čechová a Vrana, 1990; Čech a Zváč, 1993; Fatulová et al., 1989; Tupý et al., 2003; Franko et al., 1993).

Časový odstup od vydania základnej hydrogeologickej mapy v mierke 1 : 200 000 po vydanie textovej časti k tejto mape sa prejavil aj na množstve novších hydrogeologických poznatkov uvedených v texte, ktoré mapa, prirodzene, nemohla zobrazit'. Bolo by na škodu veci neuviesť v texte tieto poznatky a vytvorit' iba sprievodné slovo k zobrazeniu hydrogeologických pomerov na mape. Na niektorých miestach teda mapové zobrazenia hydrogeologických pomerov (na základnej hydrogeologickej mape 1 : 200 000 vydané v roku 1988 – pozn. autora) môžu byť v nesúlade so slovným opisom hydrogeologických pomerov. Rozpory sa môžu vyskytnúť najmä pri kvantitatívnych hydrogeologických charakteristikách zobrazených na publikovaných mapách a charakteristikách opísaných v aktualizovanom texte vysvetliviek. Pri získavaní a aplikácii hydrogeologických informácií sa preto treba spoliehať predovšetkým na údaje uvedené v texte vysvetliviek, kým mapa publikovaná v r. 1988 má aj naďalej význam v kartografickej prezentácii priestorových vzťahov jednotlivých zobrazených hydrogeologických celkov. Z toho istého dôvodu sa ako vhodnejší ukazuje aj názov tohto diela – *Hydrogeologické pomery územia na liste 35 Trnava* – oproti pôvodným, skôr vydaným verziám textových vysvetliviek k hydrogeologickej mape 1 : 200 000, ktoré boli vydané k niektorým iným listom základnej hydrogeologickej mapy 1 : 200 000.

Toto dielo vznikalo pôvodne ako záverečná správa čiastkovej úlohy č. 11 *Kompletizácia textových vysvetliviek ku hydrogeologickým mapám v mierke 1 : 200 000*, ktorá bola súčasťou riešenia geologickej úlohy *Základné hydrogeologické mapy vybraných regiónov Slovenska*, evidovanej Ministerstvom životného prostredia pod číslom 12-02-9/200. Cieľom tejto samostatnej časti geologickej úlohy bolo zostavenie a vydanie chýbajúcich textových vysvetliviek k 6 jestvujúcim hydrogeologickým mapám v mierke 1 : 200 000 – listom 35 Trnava, 36 Banská Bystrica, 37 Košice, 38 Michalovce, 44 Bratislava a 45 Nitra.

Editorom a hlavným autorom textu *Hydrogeologické pomery na základnej hydrogeologickej mape SR 1 : 200 000 – list 35 Trnava* bol Peter Malík. Z pôvodných textových vysvetliviek (Kullman et al., 1975) sa po skrátení prevzali časti o geomorfologických pomeroch (autor A. Škvarček), pôdnych pomeroch (E. Krippel), klimatických pomeroch a hydrológii (J. Šuba). Text editoval Michal Zakovič. Kapitolu o geologických pomeroch na území listu (pôvodný text autorov I. Vaškovský, D. Vass, J. Forgáč a A. Klinec) na základe novších poznatkov z geologických máp v mierke 1 : 50 000 prepracoval taktiež M. Zakovič. V. Hanzel spracoval časť o hydrogeologických pomeroch na území Strážovských vrchov. Kapitolu o minerálnych vodách spracoval Daniel Marcin, pričom zohľadnil rukopisné podklady O. Franka, ktorý v nich prepracoval svoje staršie state o tejto problematike na zmapovanom území. Hydrogeochemické pomery celého územia listu 35 Trnava komplexne spracoval Stanislav Rapant.

---

## 2. PRÍRODNÉ POMERY

---

### 2.1. Geomorfologický prehľad

#### Malé Karpaty

Malé Karpaty zasahujú na územie listu Trnava svojou strednou časťou (Pezinské Karpaty) a celou severnou časťou (Brezovské a Čachtické Karpaty). Oddeluje ich tektonická depresia medzi Prašníkom a Vrbovým.

Ráz reliéfu strednej a severnej časti je rozdielny. Pezinské Karpaty sú značne rozčlenené a štruktúrno-litologické pomery sa výrazne prejavujú v reliéfe. Štruktúrne línie mezozoika, krížňanského príkrovu a vyšších príkrovov sa prejavujú kulisovite usporiadanými monoklinálnymi hrebeňmi na vápencoch a dolomitoch. Sú zoradené do smeru VSV – JJZ (Lukniš a Mazúr, 1956). Takéto kulisy tvoria Veterník (725 m n. m), Záruby (768 m n. m) a Havrania skala (737 m n. m).

Severná časť Malých Karpát (Brezovské a Čachtické Karpaty) je nižšia, menej rozčlenená, s dobre zachovanými zvyškami panónskeho zarovnaného povrchu na karbonátoch triasu. Zahlinené plošiny na karbonátoch rušia skalné výstupy so škrapmi a denivelujú plytké suché doliny. Nerovnomerné tektonické pohyby podmienili vznik tektonicky poklesnutej Dobrovodskej kotliny, ktorej vyšší stupeň, 50 – 60 m nad nivou potoka Blava, vznikol rozčlenením plochého vrchnopliocénneho dna. V tejto časti Malých Karpát sa vyskytuje plošinovitý typ krasu – Dobrovodský a Čachtický – s povrchovými a podzemnými krasovými formami.

#### Považský Inovec

Jeho morfoštruktúru tvorí megaantiklinála smeru SSV – JJZ, ktorú od Nitrianskej pahorkatiny a Trnavskej pahorkatiny oddeľujú zlomy. Má dve odlišné časti. Severovýchodná časť Inovca prechádza do masívnej klenby, ktorou pohorie kulminuje (Veľký Inovec 1 042 m n. m). K Nitrianskej pahorkatine klesá strmým zlomovým úbočím, ktoré rozčleňujú hlboké synformné doliny. Na z. a sz. strane lemuje klenbu pruh mezozoika, v ktorom hladko modelovaný reliéf s drobnými eróziívno-denudačnými kotlinami sa viaže na menej odolné horniny krížňanského príkrovu.

Juhozápadná časť Považského Inovca je nižšia, má vrchovinný ráz, ktorý sa klinovite zužuje smerom k Hlohovcu. V stredotriasových karbonátoch vznikli bralnaté formy, v ktorých sa vyskytujú krasové javy. Vrcholové časti majú širšie chrbty, nad ktorými vystupujú zvyšky staršieho reliéfu ako Biely vrch a Marhát.

#### Strážovské vrchy

Po štruktúrnej stránke netvorí jednotnú klenbu, ale niekoľko antiklinálnych a synklinálnych popaleogénnych pásiem. Odrazom stavebnej rôznorodosti a pestrosti v Strážovských vrchoch sú rozličné variety štruktúrneho reliéfu. Hromádka (1956) člení Strážovské vrchy na 4 časti, zodpovedajúce zhruba základným štruktúram. Sú to kryštalinická časť na JV zložená z Malej Magury a Suchého, mezozoická časť zaberajúca stred a západ pohoria (Zliechovská hornatina), brachyvrásová štruktúra na S (Súľovské vrchy) a Manínska vrchovina na SZ. Na území listu Trnava sa nachádza kryštalinická časť Malej Magury a Suchého a Zliechovská hornatina.

Reliéf Zliechovskej hornatiny je silne ovplyvnený selektívnou eróziou v rôzne odolných horninách krížňanského, chočského a strážovského príkrovu. Málo odolné bridličnato-slieňovcové súvrstvia krížňanského príkrovu vytvárajú eróziívne kotliny a na odolnejšie vápencovo-dolomitické súvrstvia sa viažu vyvýšeniny, často bralnatej povahy. Na odolnosť hornín citlivo reagujú aj doliny, roztvorenejšie v bridličnatých súvrstviach, zovretejšie vo vápencoch a dolomitoch, miestami až kaňonovité.

Kryštalinická časť Malej Magury a Suchého tvoria výraznejšie vrcholové chrbty, z ktorých vybiehajúce rázsochy sa končia zrázovito, miestami facetami.

## **Tribeč**

Pohorie Tribeč predstavuje najzápadnejší výbežok vnútorného pásma jadrových pohorí. Morfológicky tvorí hrasťový horský masív sv.-jz. smeru so sklonom osovej časti na JZ. Z hľadiska geomorfologického členenia Mazúra a Lukniša (1980) pohorie Tribeč tvorí samostatný celok vo fatransko-tatranskej oblasti, ktorý sa skladá zo štyroch podcelkov: Zobor, Jelenec, Veľký Tribeč a Rázdiel.

Reliéf tribečského pohoria je prevažne vrchovinový až stredohorský (400 – 800 m n. m), pomerne zarovnaný, je však rozčlenený dosť hlbokými dolinami jednotlivých potokov. Základné formy reliéfu v závislosti od odolnosti hornín proti zvetrávaniu sú viac alebo menej modelované denudačnými procesmi a eróziou vodných tokov. Charakteristickú skalnú scenériu vytvárajú kopce, ktoré sú budované spodotriasovými kremencami. Najväčšiu nadmorskú výšku dosahujú vrchy hlavného horského hrebeňa, budované kryštalinickými horninami, resp. karbonátmi mezozoika.

## **Biele Karpaty**

Na územie zobrazené na liste Trnava zasahujú svojou jz. časťou. V ich reliéfe sa výrazne prejavujú najmä litologické vlastnosti hornín bielokarpatskej jednotky magurského flyšu. Vrcholová časť budujú odolné pieskovcové súvrstvia. Jednotlivé povrchové toky – Vrbovec, Klanečnica, Drietomica a Vlára – založené na priečných zlomoch rozčlenili ústrednú časť hlbokými dolinami na masívy Žalostinej, Veľkej Javoriny, Veľkého Lopeníka a Chmeľovej. Na menej odolných ílovcových súvrstviach magurského flyšu vznikol rozčlenením poriečnej rovne jemnejšie členený vrchovinový reliéf.

## **Myjavská pahorkatina**

Myjavská pahorkatina sa viaže na výbežok Viedenskej panvy vклиňujúci sa medzi Biele a Malé Karpaty. Od Záhorskej nížiny ju oddeľuje zlomová dolina Myjavy, ktorej horný úsek delí Myjavskú pahorkatinu na chvojnickú a bradliansku časť.

Chvojnická pahorkatina zasahuje na toto územie východným okrajom. Charakterizujú ju široké až plošinovitité chrbty na miocénnych sedimentoch, ktorých zlomové porušenie najlepšie odzrkadľuje dolina Chvojnice.

Vyššia, Bradlianska pahorkatina prechádza južne od Myjavy do nižšej vrchoviny. Hladko modelovaný reliéf na horninách vrchnej kriedy, paleogénu a spodného miocénu rušia v jej severnej časti menšie bradlá jurských vápencov. Hustá sieť dolín narezáva naprieč štruktúrne línie bradlového pásma a rozčleňuje územie na sústavu paralelných chrbtov, typických pre sv. časť pahorkatiny. Ich súvislé ťahy denivelujú erozívno-denudačné brázdy, ktoré polohy rozširujú na plytké kotliny. Priečne toky vyúsťujú do antecedentných dolín Jablonky a Brezovského potoka, ktoré sledujú brezovskú depresiu na styku s hrasťou Malých Karpát.

## **Považské podolie**

Považské podolie budujú horniny bradlového pásma, neogénu a kvartéru. Bradlové pásmo vďaka svojráznej štruktúre a zloženiu (miestami súvislejšie pruhy, miestami šošovky odolných vápencových bradiel obalených intenzívne zvrásnenými, málo odolnými súvrstviami bradlového obalu) má svojráznu jemnú kresbu reliéfu. Pri jeho morfológickom stvárnení sa plne uplatnila rôzna odolnosť bradiel a ich obalu.

Neogénne a kvartérne sedimenty pozdĺž Váhu vytvárajú pomerne široké poriečne nivy, sprevádzané po stranách pleistocénymi štrkovými terasami až do relatívnej výšky 80 – 90 m. Najlepšie sú zachované v Ilavskej kotline, miestami pokryté sprašou. Trenčianska kotlina je najširšia, zhruba oválneho tvaru. Rozlišujeme v nej dva stupne, a to plochú poriečnu nivu pozdĺž Váhu a vyvýšený pahorkatinový stupeň vo východnej časti kotliny.

## **Trnavská pahorkatina**

Trnavská pahorkatina zasahuje trojuholníkovitým výbežkom medzi Brezovskými a Čachtickými Karpatmi a nivou Váhu do okolia Nového Mesta nad Váhom. Jej najvyššia časť v sz. okolí Trnavy sa viaže na kátlovskú hrasť a jv. a j. výbežky na sústavu poklesnutých krýh. Pahorkatina má hladko modelovaný reliéf, ktorý charakterizujú široké chrbty a otvorené plytké doliny s pokryvom spraší a sprašových hĺn. Paralelné

toky smeru SZ – JV rozčleňujú pahorkatinu na chrbty s výškovým rozdielom 60 – 90 m oproti dolinám. Doliny sú poklesnuté do sprasového pokryvu a toky len miestami narezávajú neogénne podložie.

### **Nitrianska pahorkatina**

Podľa regionálneho geomorfologického členenia (Mazúr a Lukniš, 1980) územie je súčasťou Podunajskej pahorkatiny, ktorá zahŕňa tri, morfológicky odlišné celky: Zálužskú, Bojniansku a Bánovskú pahorkatinu.

Zálužská pahorkatina tvorí južnú okrajovú časť Nitrianskej pahorkatiny. Pre reliéf územia je charakteristické striedanie zarovnaných chrbtov so sz.-jv. a s.-j. orientáciou, ktoré sa striedajú s úvalinovitými dolinami a úvalinami.

Bojnianska pahorkatina tvorí centrálnu, morfológicky členitejšiu medzihorskú časť Nitrianskej pahorkatiny. Pahorkatina je charakteristická mierne modelovaným reliéfom, ktorý je podmienený nespevnenými neogénnymi sedimentmi (piesky, íly a štrky). Výskyt strmších svahov na pahorkatine je podmienený výstupmi sladkovodných vápencov.

Bánovská pahorkatina (kotlina) je súčasťou severného okraja Nitrianskej pahorkatiny. Jej reliéf územia je zarovnaný, hladko modelovaný, pahorkatinový. Len jej okrajové časti majú ráz viac vyvýšenej členitejšej hornatiny. Reliéf územia je predisponovaný mladými zlomami.

### **Hornonitrianska kotlina**

V reliéfe kotliny, ktorej jadrom je prievidská časť, rozlišujeme rovinný a pahorkatinový typ reliéfu. Rovinný reliéf je na poriečnych nivách, najmä pozdĺž Nitry, Nitrice, Handlovky, a mierne denivelovaný na náplavových kužeľoch. Plošne rozsiahle náplavové kužele sa vyskytujú pod Malou Magurou a pod Vtáčnikom. Tu sú dobre vyvinuté dve až tri generácie kužeľov, ktoré na dolných koncoch sú miestami terasované riekou Nitrou. Horizontálne presuny Nitry, ako aj presuny potokov značne rozrušili ploché vrchnopliocénne dno kotliny – poriečnu roveň. Jej útržky sú premodelované na pahorkatinu s maximálnymi výškovými rozdielmi 50 až 100 m. Vrchnopliocénne ploché dno naznačujú široké chrbty pahorkatiny sv. od Prievidze a jv. od Zemianskych Kostolian. Vystupujú tam pyroklastiká andezitov, ktoré predstavujú útržky sopečnej tabule (Lukniš, 1972).

### **Žitavská pahorkatina**

Rozkladá sa v severovýchodnej časti Podunajskej nížiny a na územie listu Trnava zasahuje len svojím sv. výbežkom, ktorý patrí do geomorfologického podcelku Žitavská pahorkatina (Mazúr a Lukniš, 1980). Jej reliéf je mierne zvlnený, nízky, rozčlenený plytkými, väčšinou úvalinovitými dolinami. Pahorkatiny majú všeobecný sklon na juh. Výška povrchu chrbtov mierne stúpa smerom na sever k pohoriu Tribeč. Prevažná časť chrbtov a dolín má smer S – J, s úklonom do doliny Žitavy. Okrajové časti Žitavskej pahorkatiny na hranici s Tribečom vytvárajú lokálne zálivy, hlboko zasahujúce do pohoria.

### **Vtáčnik**

Na územie listu Trnava zasahuje svojou západnou časťou. Jeho pôvodný vulkanický reliéf podľahol značnému subaerickému rozrušeniu. Preto dnešný reliéf je výsledkom rôzneho stupňa exogénnej deštrukcie stratovulkanickej stavby a rôznej odolnosti hornín. Hornatinovo-vrchovinový reliéf sa vyznačuje striedavo bralnatým povrchom, hladko modelovaným na pyroklastikách a so skalnými formami na výstupoch lávových prúdov a na vypreparovaných sopečných komínoch. Jeho ústredný chrbát so zvyškami stredohorskej rovne je najvýraznejší v strednej časti, kde kulminuje Vtáčnikom (1 346 m n. m). Na hlavnom chrbte sa vyskytujú útržky lávových prúdov pyroxénických andezitov ako Buchlova skala a Kláštorská skala (Lukniš, 1972). Severná časť Vtáčnika je nižšia, bez výraznejšieho ústredného chrbta. Má ráz hladko modelovanej vrchoviny.

### **Pohronský Inovec**

Je slabšie zasiahnutý exogénnou deštrukciou ako susedný Vtáčnik. Výraznejšiu deniveláciu má len v strednej časti, kde vznikla na menej odolných propylitizovaných andezitoch a ich tufoch Novobanská kot-

lina eróznno-denudačného pôvodu. Krátke synformné doliny rozčlenili pohorie na rázsochy. Má zlomovú kryhovú stavbu, ktorá sa odzrkadľuje v pravouhlej textúre riečnej siete.

## 2.2. Klimatická charakteristika

### Teplotné pomery

Teplotné pomery sú značne závislé od nadmorskej výšky, preto pri členitom teréne sa na tomto území vyskytujú aj väčšie teplotné rozdiely. Priemerná ročná teplota vzduchu kolíše medzi 9,0 – 5,0 °C. Najteplejšie je na južnom okraji územia v Trnavskej pahorkatine a najchladnejšie na hrebeňoch jednotlivých pohorí. Priemerná mesačná a ročná teplota vzduchu je uvedená v tabuľke 2.1.

Tab. 2.1. Priemerná mesačná a ročná teplota vzduchu v klimatických staniách na území listu Trnava (1931 – 1960).

Lokalita	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Bánovce nad Bebravou	-2,7	-0,7	3,5	9,4	14,5	17,6	19,2	18,5	19,5	9,2	4,4	0,0	9,0
Malé Bielice	-2,6	-0,6	3,7	9,4	14,3	17,4	19,3	18,7	14,9	9,4	4,7	0,4	9,1
Myjava	-3,5	-1,8	2,7	8,2	13,2	16,2	18,2	17,7	14,2	8,6	3,3	-0,8	8,0
Nitrianske Pravno	-3,1	-1,3	2,8	8,4	13,8	16,8	18,4	17,7	14,1	8,6	4,0	0,0	8,4
Nitrianske Rudno	-2,8	-1,0	3,4	8,8	13,9	16,9	18,7	18,0	14,5	9,1	4,4	0,0	8,7
Nová Baňa	-3,0	-1,0	3,4	8,8	13,6	16,8	19,0	17,8	14,0	8,5	4,2	-0,4	8,4
Nové Mesto n. Váhom	-2,0	-0,2	4,2	9,9	14,9	18,0	19,8	19,0	15,2	9,8	4,9	0,6	9,5
Piešťany	-2,2	-0,4	4,0	9,7	14,7	17,8	19,7	18,8	15,2	9,7	4,8	0,5	9,4
Prievidza	-3,0	-1,2	3,2	8,7	13,9	16,9	18,7	18,0	14,3	8,9	4,2	-0,2	8,5
Radošina	-2,6	-0,8	3,6	9,2	14,2	17,3	19,2	18,3	14,6	9,2	4,3	0,0	8,9
Topoľčianky	-2,1	-0,4	3,8	9,3	14,6	17,3	18,9	18,4	15,2	9,5	4,4	0,2	9,1
Trenčianske Teplice	-2,9	-1,2	2,9	8,3	13,2	16,3	17,9	17,1	13,6	8,6	4,0	-0,2	8,1
Trenčín	-2,5	-0,7	3,7	9,4	14,4	17,5	19,2	18,5	14,8	9,3	4,6	0,3	9,0
Trnava	-2,2	-0,4	4,0	10,0	15,0	18,2	20,3	19,5	15,6	9,8	4,7	0,4	9,6

### Zrážkové pomery

V študovanom území ich určuje prevažne postup cyklov zo západu a severozápadu a cyklóny od Stredozemného mora. Prehľad priemerných ročných úhrnov zrážok je znázornený v tabuľke 2.2. Najnižšie úhrny sú v Podunajskej nížine a v jej výbežkoch, od > 500 do 600 mm, a smerom k pohoriam narastajú do 900 mm (Považský Inovec, Strážovská vrchovina, Tribeč) a do 1 200 mm (Vtáčnik) na ich vrcholoch.

Tab. 2.2. Priemerné mesačné úhrny zrážok v rokoch 1931 – 1960 v zrážkomerných staniách na území listu Trnava.

Lokalita	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Bošáca	49	48	49	41	60	69	77	74	44	59	64	55	689
Budmerice	42	45	41	37	56	60	65	57	32	49	61	51	596
Častá	50	48	47	44	66	60	69	58	37	62	69	57	667
Dobrá Voda	51	45	50	46	64	71	84	65	40	61	66	57	700
Horné Lefantovce	37	35	38	38	62	67	81	62	36	57	57	48	618
Horné Motešice	48	47	50	45	69	77	94	75	45	63	68	59	740
Horné Srnie	47	50	50	43	65	71	94	73	47	64	63	52	719
Jablonica	43	42	44	40	60	70	75	70	40	55	58	50	647
Kšinná	52	53	52	52	72	75	93	74	56	70	72	66	787
Leopoldov	34	33	36	34	54	70	68	60	33	49	50	43	564
Malé Ripňany	35	36	39	35	56	66	73	61	38	51	51	44	585
Myjava	41	37	43	45	64	79	84	75	44	59	63	47	681
Nové Mesto n. Váhom	39	39	38	37	57	67	78	67	38	52	54	47	613
Oponice	33	35	37	34	57	69	78	60	39	53	53	45	593
Piešťany	35	35	37	37	54	73	82	68	38	53	53	46	611
Selec	47	49	54	44	69	76	88	76	48	63	71	58	743
Senica	40	37	41	41	65	78	82	75	42	54	50	41	646
Skýcov	46	46	51	49	76	83	82	76	51	64	68	58	750
Smolenice	53	53	56	52	69	73	86	66	43	69	74	64	758
Šišov	38	36	39	37	66	69	78	61	43	54	58	50	629
Tesárske Mlyňany	40	38	36	37	62	73	64	58	39	51	59	48	605



Pokračovanie tab. 2.2.

Lokalita	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Topoľčany	37	37	40	36	63	72	77	61	40	48	51	45	607
Trenčín	43	41	47	39	57	77	83	74	45	56	58	50	670
Trnava	38	35	36	32	57	60	61	58	34	50	54	45	560
Uhrovec	45	45	44	43	67	74	86	68	49	59	62	54	696
Veľké Uherce	35	36	38	39	62	78	87	67	44	53	51	42	632
Vrbové	42	42	40	38	57	67	76	59	35	52	62	49	619
Zlaté Moravce	41	40	45	41	64	73	72	58	40	54	63	51	642
Kľak	68	74	70	68	92	95	107	90	69	90	103	84	1 010
Nitrianske Pravno	49	52	50	50	71	83	90	71	56	65	67	54	758
Nová Baňa	49	52	52	50	74	75	80	71	47	67	74	63	754
Prievidza	42	41	41	45	66	82	97	70	53	57	56	47	697
Pružina	47	48	50	58	84	104	113	90	60	69	64	59	846
Dubnica	41	43	45	41	62	76	91	71	49	58	59	47	683
Fačkov	51	58	63	63	94	101	120	97	70	78	72	65	932
Nitrianske Rudno	46	53	49	50	79	78	99	79	53	66	66	60	778
Valaská Belá	53	64	57	59	81	93	107	85	60	74	77	70	880
Zubák	61	65	63	59	79	88	105	92	58	74	77	68	889

Najväčšie množstvo zrážok padá v letných a najmenšie v zimných mesiacoch. Priemerný počet dní so zrážkami  $\geq 1$  mm a  $\geq 10$  mm je v tab. 2.3. a 2.4. Vzhľadom na veľkú členitosť terénu významný klimatický činiteľ je aj snehová pokrývka. Jej začiatok v nižších polohách je od druhej dekády novembra a vo vyšších polohách od 3. dekády októbra. V nižších polohách trvá do 3. dekády februára, s pribúdaním nadmorskej výšky sa jej výskyt časovo predlžuje a stabilizuje a trvá až do konca apríla. Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou s výškou  $\geq 1$  cm,  $\geq 10$  cm,  $\geq 20$  cm a  $\geq 50$  cm je uvedený v tabuľke 2.5.

Tab. 2.3. Priemerný počet dní so zrážkami 1,0 mm a viac v zrážkomerných staniciach na území listu Trnava v r. 1931 – 1960.

Lokalita	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Bošáca	8,7	8,6	6,9	7,9	8,5	8,5	8,9	8,6	7,0	7,9	9,9	9,4	100,8
Budmerice	7,1	7,0	6,9	6,7	8,0	8,1	7,6	7,1	5,0	6,6	8,8	8,2	87,1
Dobrá Voda	8,8	7,9	7,7	7,2	8,0	8,2	8,7	7,6	6,0	7,7	9,6	9,7	97,1
Dobrá Voda	6,8	6,3	5,8	7,0	7,6	7,6	7,9	7,2	5,0	6,8	7,7	7,5	83,2
Horné Lefantovce	6,9	6,5	6,8	6,8	7,9	7,9	7,8	7,1	5,6	7,0	8,0	8,3	86,6
Horné Motešice	8,7	8,1	7,4	7,9	9,0	8,8	9,2	8,3	6,7	7,7	9,1	9,7	100,6
Horné Srnie	8,8	7,9	7,3	7,4	8,8	8,6	8,9	7,7	6,2	7,3	8,9	9,3	97,1
Malé Ripňany	6,1	5,9	6,0	6,5	7,1	7,9	7,3	6,1	4,9	6,3	7,3	7,5	78,9
Myjava	7,8	8,0	7,0	7,7	9,4	9,2	9,7	8,6	6,6	7,8	10,0	8,7	100,5
Nové Mesto n.Váhom	7,5	7,2	6,7	6,7	8,0	8,7	8,6	8,7	6,1	7,1	9,1	8,7	93,1
Oponice	6,9	6,6	6,9	6,8	7,5	8,0	7,6	6,5	5,8	6,7	7,9	7,6	84,8
Piešťany	7,4	7,3	6,4	7,2	8,1	9,1	9,1	8,0	5,6	7,1	8,9	9,2	93,4
Selec	8,9	8,6	7,8	8,3	9,4	9,5	9,9	9,1	7,3	7,3	10,0	10,2	106,3
Senica	7,9	7,6	6,7	7,7	8,1	8,7	8,1	6,4	6,5	7,7	8,2	8,7	95,3
Skýcov	8,2	7,6	7,5	8,2	9,5	9,7	8,8	7,9	6,4	7,7	8,7	8,6	98,8
Smolenice	9,0	8,3	7,5	8,7	8,5	8,7	9,5	8,0	6,5	8,3	10,0	10,9	103,9
Šišov	7,8	7,1	7,1	7,1	8,5	8,3	8,7	7,8	6,0	7,1	9,4	8,5	93,4
Tesárske Mlyňany	7,3	7,0	6,8	6,4	8,7	8,6	7,1	7,3	5,6	6,9	9,0	8,4	89,1
Topoľčany	7,2	7,2	6,8	6,8	8,2	8,7	8,4	7,0	5,5	6,6	8,4	8,4	89,2
Trenčín	8,7	8,0	7,4	7,5	8,7	9,8	9,4	9,1	6,9	7,7	9,4	9,3	101,9
Trnava	7,3	6,7	6,5	6,4	7,4	7,6	8,5	7,4	5,6	6,2	9,0	8,7	87,3
Uhrovec	9,1	8,1	7,4	7,9	9,2	8,9	9,4	8,3	6,9	8,2	9,6	10,1	103,1
Veľké Uherce	7,4	7,2	6,9	7,0	8,6	9,4	9,0	7,8	6,6	7,2	7,9	7,9	92,9
Vrbové	9,0	8,3	7,5	7,8	7,9	8,4	8,7	7,5	5,8	7,3	9,3	10,1	97,6
Zlaté Moravce	7,4	7,1	7,0	6,8	8,1	8,1	6,9	6,6	5,6	6,9	8,6	8,7	87,8
Kľak	9,0	8,6	8,0	8,7	9,6	10,1	8,8	8,3	6,9	8,2	10,2	10,4	106,8
Nitrianske Pravno	9,3	9,0	8,1	8,6	10,2	9,8	10,7	8,9	7,8	8,8	10,2	10,7	112,1
Nová Baňa	9,0	8,3	7,6	8,1	9,8	9,4	7,9	8,2	6,2	8,1	9,5	9,5	101,6
Prievidza	8,5	7,6	7,5	8,0	9,6	10,4	10,7	8,3	7,1	7,9	9,3	9,6	104,5
Pružina	9,0	8,5	8,1	8,4	9,9	10,5	10,9	9,5	7,5	8,6	10,4	10,1	111,4
Valašská Belá	9,6	9,2	8,1	9,1	10,0	10,6	10,8	9,4	7,8	8,7	15,5	11,2	115,0
Zubák	10,7	10,6	9,3	9,4	10,5	10,8	11,5	10,6	8,1	9,1	10,8	11,8	123,2

Tab. 2.4. Priemerný počet dní so zrážkami 10,0 mm a viac v zrážkomerných staniciach na území listu Trnava v r. 1931 až 1960.

Lokalita	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Bošáca	1,5	1,1	1,5	1,0	1,7	2,3	2,4	2,3	1,2	1,9	2,1	1,5	20,5
Budmerice	1,6	1,7	1,3	1,3	2,1	2,3	2,3	2,3	1,2	2,2	2,0	1,7	22,0
Dobrá Voda	1,3	1,1	1,3	0,9	2,0	2,2	2,5	1,8	0,9	2,1	1,9	1,3	19,3
Horné Lefantovce	0,8	1,0	0,9	1,2	2,2	2,6	2,7	2,1	1,3	1,9	1,6	1,3	19,6
Horné Motešice	1,2	1,4	1,6	1,4	2,2	2,6	2,9	2,6	1,3	2,0	2,0	1,4	22,6
Horné Srnie	1,3	1,5	1,6	1,1	1,9	2,3	3,0	2,4	1,2	2,1	1,9	1,4	21,7
Myjava	1,2	1,1	1,3	1,2	1,9	2,7	2,6	2,1	1,2	2,1	1,8	1,1	20,2
Nové Mesto n. Váhom	0,9	0,7	0,9	0,8	1,7	1,9	2,3	1,9	1,0	1,6	1,4	1,2	16,7
Oponice	0,5	0,6	1,2	0,9	1,9	2,5	2,5	2,2	1,1	1,6	1,5	1,4	18,0
Piešťany	0,5	0,6	0,8	0,8	1,7	2,2	2,4	1,9	1,0	1,6	1,5	1,1	16,1
Selec	0,9	1,3	1,5	1,1	2,4	2,1	2,7	2,3	1,2	2,1	2,1	1,7	21,4
Senica	1,1	1,0	1,3	1,3	2,4	3,0	3,1	2,6	1,4	1,9	1,5	1,2	21,8
Skýcov	1,0	1,1	1,3	1,3	2,7	2,8	2,8	2,6	1,4	2,1	2,4	1,5	23,0
Smolenice	1,5	1,5	1,8	1,7	2,2	2,4	2,6	2,5	1,2	2,3	2,2	1,8	23,2
Topoľčany	0,8	0,8	1,0	0,9	2,3	2,4	2,6	2,0	1,3	1,4	1,5	1,0	18,0
Trenčín	0,9	1,0	1,3	1,0	1,7	2,4	2,8	2,3	1,2	1,6	1,9	1,3	19,4
Trnava	0,5	0,8	0,8	0,7	1,9	2,1	1,8	2,1	0,9	1,4	1,4	1,1	15,5
Uhrovec	0,9	1,2	1,5	1,3	2,5	2,6	3,0	2,4	1,3	2,1	1,8	1,3	21,9
Veľké Uherce	0,7	0,8	0,8	1,2	2,1	2,8	2,7	2,4	1,3	1,6	1,4	1,0	18,8
Zlaté Moravce	1,1	1,2	1,4	1,4	2,1	2,5	2,5	2,2	1,1	2,0	2,0	1,7	21,2
Nitrianske Pravno	1,0	1,4	1,4	1,3	2,3	3,1	3,0	2,2	1,7	2,2	2,1	1,5	23,3
Prievidza	0,8	0,9	1,0	1,2	2,1	2,8	3,0	2,3	1,6	1,5	1,8	1,2	20,2
Pružina	0,8	1,2	1,3	1,4	2,6	3,4	3,7	3,0	2,0	2,3	1,5	1,6	24,8
Dubnica	0,9	1,2	1,1	1,1	2,0	2,5	3,1	2,3	1,4	1,8	1,7	0,9	20,0
Valašská Belá	1,3	2,1	1,8	1,8	2,5	3,0	3,4	2,8	1,9	2,3	2,3	1,9	15,4
Zubák	1,6	1,9	2,1	1,6	2,4	2,7	3,3	3,3	1,8	2,4	2,2	1,7	27,0

Tab. 2.5. Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou v zrážkomerných staniciach na území listu Trnava.

1921 – 1922/1950 – 1951	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Rok
≥ 1 cm													
Myjava		0,2	6,3	11,8	19,2	14,5	7,3	0,5					59,8
Oponice		0,2	1,4	9,4	15,0	10,0	3,8	0,0					39,8
Senica		0,2	1,6	10,9	17,3	13,3	5,6	0,3					49,2
Topoľčany		0,1	1,1	8,5	14,8	10,5	4,0	–					39,0
Nitrianske Pravno		0,1	2,3	13,4	23,7	19,0	9,6	0,3					68,4
Valašská Belá		–	3,8	17,4	26,0	21,6	14,4	0,7	0,1				84,0
Zubák		0,6	4,5	15,4	24,9	22,8	12,9	0,9	0,1				82,1
Trnava		0,0	1,1	8,1	15,8	10,9	3,1	0,1					39,1
≥ 10 cm													
Myjava			0,4	3,8	10,3	8,5	3,6	0,2					26,8
Oponice			0,2	2,4	5,5	5,2	1,6	–					14,9
Senica			0,2	1,2	8,0	6,4	1,6	–					17,4
Topoľčany			0,4	2,4	6,6	5,6	1,5	–					16,2
Nitrianske Pravno			0,6	5,3	13,1	12,3	4,8	0,1					36,2
Valašská Belá			0,9	6,7	13,8	15,8	9,6	0,1	0,1				47,0
Zubák			0,5	6,0	14,4	15,3	8,4	0,3					44,9
Trnava			–	2,6	5,8	4,6	0,9	–					13,8
≥ 20 cm													
Myjava			0,1	1,4	5,4	4,5	1,2	0,1					12,7
Oponice			–	0,7	1,3	2,7	1,1	–					5,8
Senica				0,1	3,7	4,0	0,9	–					8,7
Topoľčany				0,3	3,4	3,0	0,4	–					7,1
Nitrianske Pravno			0,2	2,3	6,5	6,8	2,6	–					17,8
Valašská Belá			0,1	2,0	4,8	6,4	4,3	–	0,1				17,7
Zubák			0,3	2,0	9,5	9,6	4,4	0,1					25,9
Trnava				0,2	2,5	2,3	0,4						5,4

Pokračovanie tab. 2.5.

1921 – 1922/1950 – 1951	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Rok
≥ 50 cm													
Myjava					1,1	1,1	–						2,2
Oponice					–	0,2	–						0,2
Senica					–	0,2	–						0,2
Topoľčany					–	0,3	–						0,3
Nitrianske Pravno				0,1	1,1	1,1	0,3						2,5
Valašská Belá			0,1	0,1	1,2	1,7	0,7						3,8
Zubák				0,2	0,6	1,1	0,1						2,0
Trnava					0,0	0,2	–						0,2

### 2.3. Hydrografia a hydrológia

Územie zobrazené na mapovom liste Trnava patrí k nasledujúcim povodiam: 4-17 Morava, 4-20-02 Čierna voda, 4-21 Váh, 4-22 Nitra a 4-23 Hron.

#### Hydrografický opis

##### *Povodie 4-17 Morava*

K povodiu Moravy patrí sz. časť územia listu Trnava. Odvodňuje ho rieka Myjava so svojimi väčšími prítokmi, a to Brezovou, Rudavou a Vrbovským potokom.

##### *Povodie 4-20-02 Čierna voda*

Čierna voda tečie mimo územia zobrazeného na mape, no jej prítoky odvodňujú Malé Karpaty a Trnavskú pahorkatinu, zobrazené v jz. časti mapového listu. Vody z tohto územia odvádza do Čiernej vody Dudváh, ktorý má charakter kanála. Má len pravostranné prítoky, z ktorých najvýznamnejšie sú Holeška, Blava, Dubovský potok, Krupiansky potok, Parná a Trnávka. Dudváh je prepojený tromi kanálmi s Váhom a manipuláciou na týchto kanáloch sa ovplyvňujú prietokové pomery.

##### *Povodie 4-21 Váh*

Na územie zobrazené na liste zasahuje časť stredného a dolného toku Váhu. Z množstva prítokov odvodňujúcich príahľé pohoria medzi najvýznamnejšie patria Vlára, Sučianka, Podhradský potok, Teplička, Drietomica, Bošáčka a Klanečnica. V celom úseku Váhu zobrazenom na mape až po Hlohovec sú vybudované vodné diela, ktoré ovplyvňujú prietokové pomery.

##### *Povodie 4-22 Nitra*

Povodie Nitry zasahuje do zmapovaného územia svojou hornou a strednou časťou. Hlavný tok Nitra so svojimi prítokmi – Handlovkou, Nitricou, Bebravou a Radošinkou – odvodňujú príahľé pohoria.

Na dolnom toku (mimo zmapovaného územia) priberá Nitra svoj najväčší prítok, Žitavu, odvodňujúcu príahľé svahy Tribeča a Pohronského Inovca.

##### *Povodie 4-23 Hron*

Povodie Hrona zasahuje na zmapované územie len veľmi malou časťou. Okrem Hrona sa tu nenachádza významnejší tok.

### Hydrologická charakteristika

##### *Povodie 4-17 Morava*

S meraním prietokov sa začalo v roku 1974, a to na povrchových tokoch Myjavy v Myjave a Teplici v Sobotišti.

Tab. 2.6. Charakteristika prietokov Myjavy v Myjave a Teplice v Sobotišti (r. 1974; Kullman et al., 1975).

Miesto	Tok	Plocha povodia (km <sup>2</sup> )	Priemer. roč. prietok (m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup> )	Merný odtok (l · s <sup>-1</sup> · km <sup>-2</sup> )	Prietoky prekročené počas dní v roku (m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup> )			
					270	270	270	270
Myjava	Myjava	75,56	0,57	7,52	0,22	0,14	0,06	0,04
Sobotište	Teplica	154,14	0,81	5,26	0,32	0,20	0,09	0,07

#### **Povodie 4-20-02 Čierna voda**

Prietoky povrchovej vody v tomto povodí ovplyvňuje manipulácia s prietokmi na Dudváhu. Na základe doteraz získaných údajov možno konštatovať, že najbohatšie mesiace na prietokové množstvá sú marec a apríl a najnižší prietok je v mesiacoch september až október. Prietoky na pozorovaných tokoch sú uvedené v tabuľke 2.7.

Tab. 2.7. Prietoky na pozorovaných tokoch v povodí Čiernej vody (Kullman et al., 1975).

Miesto	Tok	Plocha povodia (km <sup>2</sup> )	Priemer. roč. prietok (m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup> )	Merný odtok (l · s <sup>-1</sup> · km <sup>-2</sup> )	Prietoky prekročené počas dní v roku (m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup> )			
					270	270	270	270
ústie	Holeška	218,69	0,92	4,21	0,32	0,17	0,09	0,04
ústie	Krupiansky potok	137,65	0,49	3,56	0,17	0,09	0,05	0,02
ústie	Blava	266,38	0,96	3,61	0,34	0,17	0,10	0,05

#### **Povodie 4-21 Váh**

Prírodný prietok v tomto povodí ovplyvňujú vodné diela vybudované na toku Váhu. Za prirodzeného stavu bol najvyšší mesačný prietok na Váhu v apríli až máji. Na strednom a dolnom toku Váhu pri letných a jesenných dažďoch vznikajú občas povodňové situácie. Najnižší mesačný prietok je v zimných mesiacoch. Najbližšia vodomerná stanica je v Šali. Pozoruje sa na nej od roku 1963 (tab. 2.8.).

Tab. 2.8. Charakteristika prietokov Váhu (Kullman et al., 1975).

Miesto	Tok	Plocha povodia (km <sup>2</sup> )	Priemer. roč. prietok (m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup> )	Merný odtok (l · s <sup>-1</sup> · km <sup>-2</sup> )	Prietoky prekročené počas dní v roku (m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup> )			
					270	270	270	270
Šaľa	Váh	10 618,9	147,9	13,93	70,0	48,0	36,0	27,0

#### **Povodie 4-22 Nitra**

Prietok na povrchových tokoch v povodí Nitry sa meria na 16 vodomerných staniách, z toho 5 je na Nitre a 11 na prítokoch. V hornej časti povodia je najbohatší na vodu mesiac apríl, v ostatnej časti povodia marec. Najnižší prietok je v septembri, a to v celom povodí.

#### **Povodie 4-23 Hron**

V povodí stredného Hrona je najväčší prietok v marci, najnižší v júli. Najviac vodné, podobne ako v ostatných povodiach, je jarné obdobie. Prvý polrok sa na ročnom odtečenom množstve podieľa asi 65 %.

---

## 3. PREHĽAD GEOLOGICKÝCH POMEROV

---

### 3.1. Regionálne geologické zaradenie

Na území listu 35 Trnava (1 : 200 000) sú vyčlenené nasledujúce regionálnogeologické jednotky prvého rádu: jadrové pohoria, magurský flyš, bradlové pásmo a pribradlová oblasť a vnútrohorské panvy a kotliny (Vass et al., 1988).

Jadrové pohoria (Malé Karpaty, Považský Inovec, Tribeč a Strážovské vrchy) tvoria antiklinálne hrasti. V ich centrálnej časti sa nachádza kryštálické jadro obnažené eróziou. Na ňom ležia mladopaleozoické a mezozoické súbory hornín v autochtónnej pozícii. Kryštálické jadrá s obalom sa označujú ako tatrikum. Na kryštálické jadrá a obalové jednotky sa počas kriedového vrásnenia nasunuli subtatranské príkrovy a označujú sa ako veporikum (krížňanský príkrov) a hronikum (chočský a šturecký príkrov a skupina vrchných subtatranských príkrovov).

Flyšové pásmo (magurský flyš) budujú čiastkové jednotky, bielokarpatská, bystrická a račianska. Najstaršie horniny tejto jednotky majú jurský vek (v račianskej čiastkovej jednotke) a najmladšie eocénny vek. Magurský flyš na území listu Trnava buduje Biele Karpaty, a to čiastkovú bielokarpatskú jednotku.

Bradlové pásmo a pribradlová oblasť je najkomplikovanejšia tektonická zóna Karpát. Vynára sa pri obci Podbranč spod neogénu Viedenskej panvy a potom pokračuje viac-menej ako súvislý pruh až na Oravu. Na severe a severozápade je tektonicky oddelené od flyšového pásma a na juhu a juhovýchode je oddelené od centrálnych Karpát. Na území listu Trnava sa nachádza podbrančsko-trenčiansky úsek. K tomuto pásmu patrí aj Myjavská pahorkatina, ktorej sedimenty vyplňajú depresiu medzi vlastným bradlovým pásmom na severe a Malými Karpatmi na juhu.

Vnútrohorské panvy a kotliny – Viedenská panva (senická časť), Podunajská panva (blatnianska priehlbina, rišňovská priehlbina, bánovská kotlina a komjatická priehlbina) a Hornonitrianska kotlina – sú vyplnené alpínskymi molasovými sedimentmi neogénu. Geologické jednotky sú spravidla väčšie ako geomorfologické jednotky.

Na územie listu 35 Trnava (1 : 200 000) svojimi okrajovými časťami zasahujú neovulkanity Vtáčnika a štiavnický stratovulkán. Reprezentujú ich vulkanoklastiká a lávové telesá andezitov.

### 3.2. Charakteristika geologicko-štruktúrnych celkov

#### Malé Karpaty

Pohorie Malé Karpaty tvoria v zmysle geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr a Lukniš, 1980) štyri orografické podcelky, a to: Devínske Karpaty, Pezinské Karpaty, Brezovské Karpaty a Čachtické Karpaty. Analogicky sa Malé Karpaty rozčleňujú aj podľa geologickej priestorovej klasifikácie územia (Vass et al., 1988). Na územie listu Trnava (1 : 200 000) siahajú Pezinské Karpaty iba svojím sv. výbežkom a v celom rozsahu sa tu nachádzajú Brezovské Karpaty a Čachtické Karpaty.

#### *Pezinské Karpaty*

Na ich geologickej stavbe (na území listu Trnava) sa podieľajú horniny kryštalinika, mezozoika, terciéru a kvartéru.

Horniny *kryštalinika* vystupujú v južnej časti pohoria. Zastupujú ich svorové ruly, miestami migmatitizované, a kremité fylity až kremité svorové ruly.

V ich nadloží ležia horniny *mezozoického obalového tatrika* – orešianskej sekvencie. Pre ňu je charakteristické hrubé liasové súvrstvie slienitých bridlic a slienitých vápencov s vložkami krinoidových a rohovcových vápencov. Doger tvoria sivé rádiolarity striedajúce sa s pseudohľuznatými vápencami. Titón až hoteriv

zastupujú doskovité vápence s tmavými rohovcami. Charakteristickým členom je barémsko-aptské súvrstvie rohovcových vápencov striedajúcich sa s krinoidovými vápencami. Časť mezozoického tatrika medzi Hrubou dolinou – Pílou a Dolnými Orešanmi vytvára pruh triasových kremencov, arkózovitých kremencov, arkóz a vápencov, hlboko zavrásnený do kryštalinika (Maheľ, 1967).

Hlavný triasový člen *veporika* – krížňanskej skupiny príkrovov – sú tmavosivé vápence, známe ako vysoké, a sivé celistvé dolomity stredného triasu. Na nich ležia piesčité bridlice s polohami pieskovcov karpatského keuperu. Charakteristickým litotypom pre lias sú krinoidové vápence s podielom rohovcov (spodný lias) a krinoidové vápence so spongolitovými hľuzami (stredný až vrchný lias). Pre doger a malm je charakteristický výskyt červených hľuznatých a rohovcových vápencov (doger) a rádiolaritov a rádioláriových vápencov (malm). Kriedu zastupujú tmavosivé vápence (barém – apt) a tmavosivé sliene a bridlice s polohami vápencov (alb – cenoman). Krížňanská skupina príkrovov vytvára 2 až 4 km široké pásmo medzi Kuchyňou a Lošoncom.

*Hronikum* je v tomto území zastúpené chočským, veternickým a havranickým príkrovom. Jeho bázu tvorí permská ipoltická skupina (v minulosti známa ako „melafýrová séria“) tvorená čiernymi ílovcami s vložkami pieskovcov a kryštalických vápencov a polohami zelených tufov a telesami paleobazaltov („melafýrov“) permského veku. Na nich ležia spodnotriasové súvrstvia tvorené kemitými pieskovecami a pestrými ílovcami, pieskovecami a vápencami.

Veternický príkrov sa vyznačuje prítomnosťou strednotriasových, reiflinských, raminských a wettersteinských vápencov, ale aj hrubšími polohami vrchnotriasových lunzských vrstiev.

Najspodnejším členom havranického príkrovu sú lokálne šošovky kampilských vrstiev (pieskovce a bridlice). Na nich leží komplex vápencov s polohami dolomitov, známy ako havranický vápenec. Vo vrchných polohách sú wettersteinské vápence a dolomity ladinského veku, ktoré od hlavného dolomitu vrchnotriasového veku oddeľujú lunzské vrstvy.

V okrajových častiach územia severu Pezinských Karpát vystupujú na povrch *terciérne sedimenty* tvorené flyšovými sedimentmi paleogénu (pieskovce a ílovce podtatranskej skupiny) a polymiktnými zlepenkami, štrkami, pieskovecami a pieskami neogénu.

*Kvartérne sedimenty* sú zastúpené najmä deluviálnymi sedimentmi (hlinito-kamenité sutiny), ktoré sú svojím petrografickým zložením totožné s podložnými horninami. Nachádzajú sa na úpätiach pohoria.

## **Brezovské Karpaty**

Brezovské Karpaty nemajú kryštalinické jadro a budujú ich mezozoické sedimentárne horniny a sedimenty neogénu a kvartéru. Mezozoické sedimenty tvoria horské časti pohoria a dominujú v nich najmä stredno- a vrchnotriasové vápence a dolomity, zatiaľ čo jurské a kriedové sedimenty sú zachované v menšom rozsahu. Neogénne a kvartérne sedimenty sú rozšírené najmä v okrajových častiach pohoria a v hlbokom dobrodskom zálive (Salaj et al., 1987).

Z tektonického hľadiska sú Brezovské Karpaty jedno zo styčných území medzi centrálnymi Západnými Karpatmi, vrásnenými najmä počas turónu, a východnými Alpami, ktoré nadobudli svoje hlavné črty stavby v terciéri. Sedimenty mezozoika patria k dvom samostatným sedimentárnym a orogenetickým cyklom – predsenónskemu (trias – spodná krieda) a senónskemu (vrchná krieda). Predsenónske sedimenty zaradil Mello (in Salaj et al., 1987) k chočskému a nedzovskému príkrovu (jablonická a hrušovská skupina). Vrchnokriedové (senónske) sedimenty majú špecifický vývoj, označovaný ako brezovská skupina.

Väčšina karbonátov *hronika* Brezovských Karpát sa priradzuje k nedzovskému príkrovu – jablonickej a hrušovskej skupine. Horniny chočského príkrovu vystupujú v Brezovských Karpatoch na povrch iba v tektonickom polokne južne od Hradišťa pod Vrátnom. Zastupujú ich strednotriasové gutensteinské vápence, reiflinské vápence a lunzské vrstvy (karn).

*Jablonická skupina* predstavuje súbor sedimentárných hornín, ktoré vznikli v triasovom období v morskom, prevažne plytkovodnom prostredí. V spodnom triase prevládala terigénna sedimentácia (verfénske vrstvy), v strednom a vrchnom triase dominovala sedimentácia vápencov a dolomitov (s výnimkou krátkej epizódky sedimentácie flyšoidných lunzských vrstiev). Plošne najrozšírenejšie sú wettersteinské vápence a dolomity ladinu – karnu, a najmä dolomity vrchného karnu – norika. Na povrch vystupujú v štruktúre Klebovej a Plešivej hory.

*Hrušovskú skupinu* tvoria výlučne karbonáty jury a spodnej kriedy. Hoci táto skupina je litofaciálne veľmi pestrá [pestré vápence – rét – hetanž, hľuznaté (adnetské) vápence – plienschbach, krinoidové vápence – lias – doger, rohovcové vápence – doger, bridličnaté vápence a sliene – vrchný titón – ?valangin], vzhľadom na malú hrúbku jednotlivých litofácií zaberá len veľmi malú plochu na severe pohoria.

*Brezovskú (senónsku) skupinu* reprezentujú sladkovodné vápence (?turón, spodný koňak), polymiktné zlepence (koňak), vápnité pieskovce, jemnozrnné zlepence a piesčité sliene (vrchný koňak) a flyšové striedanie pieskovcov a slieňov (santón) s malým plošným rozšírením.

*Neogénne sedimenty* sú vnútri pohoria Brezovských Karpát rozšírené najmä v dobrovodskej depresii. Tvoria ich bazálne zlepence, pieskovce a piesky (egenburg), ílovce a vápnité slieňovce (egenburg – ?otnang) a zlepence s exotickým materiálom (obliaky vápencov, dolomitov, kremencov, fylitov a žúl – karpat), označované ako jablonické zlepence. Ležia transgresívne na sedimentoch egenburgu alebo priamo na sedimentoch mezozoika. Dosahujú najväčšie plošné rozšírenie. Vypĺňajú dobrovodskú depresiu a pokrývajú aj juhovýchod a západný okraj Brezovských Karpát.

*Kvartér* zastupujú fluviálne sedimenty údolných nív jednotlivých povrchových tokov. Na báze sú prevažne piesčité štrky, na ktorých ležia piesčité sedimenty a na povrchu sedimenty nivnej fácie. Okrem nich sú to deluviálne piesčito-hlinité sedimenty vyvinuté na svahoch väčšiny územia a eolické sedimenty tvorené sprašovými hlinami.

## Čachtické Karpaty

Na geologickej stavbe Čachtických Karpát sa okrem staršieho terciéru podieľajú všetky horninové komplexy reprezentujúce stratigrafický sled od stredného triasu až po kvartér. Najviac zastúpené sú mezozoické horniny, ktoré patria k dvom samostatným sedimentačným cyklom: predsenónskemu cyklu (trias až spodná krieda), ktoré začleňujeme k nedzovskému príkrovu, a k senónskemu cyklu, ktorý reprezentujú sedimenty vrchnej kriedy a patria k brezovskej skupine. V nedzovskom príkrove sú najrozšírenejšie strednotriasové karbonátové komplexy, ktoré budujú morfológicky najexponovanejšiu časť pohoria, zatiaľ čo jurské a spodnokriedové členy vystupujú v jeho severnej a južnej časti a vytvárajú morfológicky menej významnú časť (Salaj et al., 1987). Sedimenty mladšieho terciéru a kvartéru vystupujú na povrch v okrajových častiach pohoria. Súvrstvia nedzovského príkrovu začleňujeme k dvom skupinám: triasové členy označujeme názvom jablonická skupina, jurské a spodnokriedové členy priradujeme k hrušovskej skupine.

Za najstarší člen *jablonickej skupiny* nedzovského príkrovu považujeme vápence anisského veku, ktoré vystupujú na povrch v severnej časti pohoria. Ladin v spodnej časti zastupujú reiflinské vápence, na ktorých ležia wettersteinské dolomity a wettersteinské a raminské vápence. Vrchný trias tvoria oponické vápence (karn), hlavný dolomit s brekciami (nor) a dachsteinský kalový a oolitový vápenec (rét).

Spodná až stredná jura *hrušovskej skupiny* v nedzovskom príkrove patrí k plynkovodnejším faciám, kým malm k hlbokovodnejším. Potvrdzujú to rádiolárie, kalpionely a turbiditné barmsteinské vápence.

Spodný a vrchný lias tvoria krinoidové vápence, na ktorých ležia kalové vápence (vrchný doger), pseudo-hľuznaté vápence s rohovcami (doger – malm), hnedé, ružové a sivé kalové a rohovcové vápence s polohami barmsteinských vápencov a rádiolárie (oxford – vrchný titón – valangin).

V Čachtických Karpatoch sú známe dve fácie senónskych litostratigrafických jednotiek *brezovskej skupiny*. Prvou z nich sú sladkovodné „schizofytové“ vápence (?turón – spodný koňak). Sú to masívne vápence s bohatými zvyškami organizmov. Druhú faciú tvoria polymiktné zlepence, tvorené prevažne obliakmi hornín triasu, menej jury a tiež vyvretých hornín (koňak – kampán).

*Neogénne sedimenty* tvoria na juhovýchode pohoria ohraničenie mezozoika Čachtických Karpát. Zastupujú ich bazálne zlepence a pieskovce egenburgu. *Kvartér* reprezentujú fluviálne sedimenty údolných nív (štrky a piesky holocénneho veku) a piesčité štrky pleistocénnych terás. V kvartéri sú aj sedimentované deluviálne piesčito-hlinité uloženiny a eolické sedimenty tvorené sprašovými hlinami (nečlenený kvartér).

## Považský Inovec

Pohorie Považský Inovec predstavuje popaleogénnu megaantiklinálnu hrať pretiahnutú v smere SSV – JJZ. Zo severu ju obmedzuje jastrabský zlom, zo západu sústava považianskych zlomov a z východu dubodielsky

a majcichovský zlom. Vyznačuje sa blokovou stavbou s uplatnením 2 línií smeru ZSZ – JJV, ktoré segmentujú pohorie na 3 bloky: severný (selecký), stredný (bojniansky) a južný (hlohovský).

Na jeho geologickej stavbe sa podieľajú všetky tri tektonické jednotky – tatrikum, veporikum a hronikum (Maheľ, 1967, 1986).

Tatrikum reprezentuje mohutné kryštalické jadro so svojim mladopaleozoickým a mezozoickým obalom.

Kryštalinikum v severnom, seleckom bloku buduje komplex muskoviticko-chloritických a chloriticko-muskovitických svorov, migmatitov a pararúl.

V strednom, bojnianskom bloku kryštalinikum zastupujú granitoidné horniny – muskovitické, dvojsľudové a biotitické granity až granodiority.

V južnom, hlohovskom bloku vystupujú granitoidy s granodioritovým až tonalitovým zložením.

Sedimentárny obal tatrika pozostáva zo súvrství od mladšieho paleozoika po strednú kriedu.

Karbónske súvrstvie predstavujú sivé arkózy a droby a bridličnato-drobové pieskovce. Perm tvoria pestré kontinentálne sedimenty, ktoré reprezentujú polymiktné zlepenice, arkózové a drobové pieskovce, bridlice a vo vrchnej časti bridlice a pieskovce s hojným kyslým vulkanogénnym materiálom a telesami ryolitov.

Tatrický mezozoický obal sa označuje ako inovecká sekvencia. Jeho bázu tvoria spodnotriasové kremenice – lúžňanské vrstvy.

Stredný trias zastupujú gutensteinské vápence a ramsauské dolomity.

Karpatský keuper zastupujú prevažne červené piesčité bridlice a pieskovce. Vrchnotriasové sedimenty tatrika chýbajú alebo sú zachované len lokálne.

Spodný lias reprezentujú piesčito-krinoidové vápence. Vrchný lias až spodný malm zastupuje súvrstvie tmavosivých vápencov striedajúcich sa v najvrchnejšej časti so sivými a žltkavými kremitými vápencami. Najvyšším členom sú tmavosivé slienité a ílovité bridlice strednokriedového veku.

Veporidné mezozoikum (krížňanský príkrov) buduje predovšetkým hlbokovodná zliechovská sekvencia. Tá svojimi bazálnymi triasovými členmi spočíva tektonicky na podložných kriedových členoch inoveckej sukcesie a sama je prekrytá vyšším chočským príkrovom. V okolí Beckova lokálne vystupuje aj beckovská sukcesia. Zliechovskú sekvenciu budujú predovšetkým hrubé strednotriasové karbonátové komplexy – gutensteinské vápence a ramsauské dolomity, na ktorých miestami ležia lunzské vrstvy.

Súvrstvie karpatského keuperu tvoria pestré ílovité bridlice, pieskovce a kremenice s polohami dolomitov a sadrovcov.

Rét až spodný malm v zliechovskej sekvencii naspodku tvoria vápence (rét), nad nimi ílovité a slienité bridlice (hetanž). Vyšší lias a spodný doger zastupujú slienité škrvnité vápence a nad nimi kremité rádiolariové vápence až rádiolarity (vrchný doger až spodný malm), sivé sliene a slienité vápence (vrchný malm – neokóm). Najmladšie súvrstvie je súvrstvie tmavosivých slieňov a slienitých bridlíc (alb). Hronikum v Považskom Inovci je zastúpené chočským príkrovom v bebravskom vývoji. Jeho hlavnú masu tvoria monotónne karbonátové komplexy stredného a vrchného triasu s celkovou hrúbkou vyše 1 000 m. Na báze sú miestami prítomné gutensteinské a annaberské vápence, nad ktorými leží hrubý súbor wettersteinských dolomitov, od vrchnotriasového súvrstvia hlavného dolomitu oddelených lunzskými vrstvami.

*Kvartérne* sedimenty v samotnom pohorí sú rozšírené nerovnomerne (Pristaš in Kullman et al., 1975). Prevažne ide o svahové sedimenty, ktoré sú zachované na úpätí svahov dolín. Na okrajoch pohoria v dolinách jednotlivých potokov sú vytvorené proluviálne náplavové kužele. Najlepšie sú zachované pri vyústení potokov do Váhu. Väčšinou ide o vrchno- a čiastočne aj o strednopleistocénne kužele.

## Strážovské vrchy

Strážovské vrchy netvoria jednotnú popaleogénnu megaantiklinálu, ale vytvárajú niekoľko antiklinál a synklinál. Na jej geologickej stavbe sa podieľajú všetky tri tektonické jednotky, a to tatrikum, veporikum a hronikum.

**Tatridné kryštalické** jadro Strážovských vrchov tvoria 2 morfoštruktúrne celky, Malá Magura a Suchý, oddelené od seba diviackym zlomom. Genetická jednotnosť obidvoch častí sa prejavuje zastúpením rovnakých útvarov a rovnakým tektonickým štýlom (Maheľ, 1986).

Základnou zložkou metamorfítov sú biotitické a dvojsľudové pararuly. Vytvárajú komplexy hrubé niekoľko km, ale aj vložky a šošovky v granitoidných horninách. Lokálne sa vyskytujú aj grafitické a biotitické



pararuly. Migmatity vystupujú v samostatných pruhoch, rozložených súhlasne s priebehom pararúl a granitoidných telies. Najpočetnejšie sú stromatitické migmatity.

Značnú časť kryštallického jadra Suchého a Malej Magury zaberajú granitoidy. Vyznačujú sa pestrosťou petrografického zloženia a rýchlymi zmenami na krátku vzdialenosť. Z granitoidných hornín sú zastúpené pegmatitické granity, granodiority až kremité diority.

Malomagurská obalová jednotka vytvára obal kryštalinika Suchého a Malej Magury. Má monoklinálnu stavbu so strmým úklonom 65 – 70°. Jej bázu tvoria spodnotriasové pieskovce a kremence. V ich nadloží sú ílovité a piesčité bridlice a pieskovce s polohami dolomitov a rauvakov. Stredný trias tvoria gutensteinské vápence a dolomity. Karpatký keuper dosahuje hrúbku 50 – 70 m a prevládajú v ňom kremence a pieskovce nad ílovitými a piesčitými bridlicami. Rétske súvrstvie tvoria organodetritické, piesčité a oolitické vápence a ílovité bridlice.

Jurské horniny sú zastúpené sivými vápencami, krinoidovými vápencami a slieňmi (spodný lias), slienitými vápencami (stredný a vrchný lias), krinoidovými vápencami, rohovcovými vápencami, vápnitými bridlicami a slieňovcami (doger – malm) a doskovitými rohovcovými vápencami (titón – neokóm). Najmladšie súvrstvie sú slienité a piesčité bridlice, vápnité pieskovce a piesčité vápence (alb).

Horniny **veporika** (krížňanský príkrov) v Strážovských vrchoch majú najkompletnejšie zastúpenie. Týka sa to tak faciálnej pestrosti, ako aj stratigrafického obsahu s členmi od spodného triasu po cenoman. Podstatnú časť krížňanského príkrovu zaberá zliechovská sekvencia predstavujúca hlbokomorský typ a betlianska sekvencia, rozsahom síce malá, ale s plytkovodným vývinom jurských, a zvlášť spodnokriedových členov. Navyše, v západnom cípe pohoria vystupuje ďalšia jednotka – manínska (Maheľ, 1986).

Zliechovská sekvencia krížňanského príkrovu vystupuje na povrch na veľkej rozlohe najmä severne od kryštalinického jadra. Budujú ju spodnotriasové kremence a pestré ílovité a piesčité bridlice, strednotriasové gutensteinské vápence a ramsauské dolomity. Nad nimi vystupujú ílovité bridlice keuperu a vápnité a ílovité bridlice (vrchný trias).

Z mladších súvrství stredný až vrchný lias je vo vývoji škrvňitých slienitých vápencov a slieňovcov, doger – malm zastupujú rohovcové vápence a rádiolarity s polohami slienitých vápencov až ílovcov, titón až neokóm reprezentujú slienité vápence a sliene. Najmladšie súvrstvie sú sliene, slienité a piesčité bridlice a piesčité vápence, vo vyšších polohách so zlepenými vekú alb – cenoman.

Belianska sekvencia krížňanského príkrovu zaberá iba malú rozlohu medzi Valaskou Belou a Čiernou Lehotou. Po litologickej stránke jednotlivých súvrství je trias zliechovskej a belianskej sekvencie v podstate zhodný. V belianskej sekvencii všetky členy jury a spodnej kriedy majú plytkovodný vývoj.

Liasové súvrstvie predstavujú piesčité krinoidové vápence s polohami slienitých bridlíc. Pre doger až malm sú charakteristickým členom svetloružové krinoidové vápence a sivé vápence a slienité vápence. Morfológicky výrazné súvrstvie sú masívne vápence urgónskeho typu. Najvrchnejší člen vápencového komplexu belianskej sekvencie sú spodnoalbské tmavosivé rohovcové vápence a súvrstvie tmavosivých slienitých bridlíc až slieňov vekú vrchný alb – spodný cenoman.

Podstatnú časť manínskeho príkrovu tvoria karbonátové sekvencie jury a spodnej kriedy, analogické najmä s belianskou sekvenciou. Štruktúrne vytvára systém vrás s čelovou časťou krížňanského príkrovu. Ide o paleoalpínsky príkrov, ale viac-menej štruktúrne samostatný, najďalej presunutý na sever do zóny výraznejšieho postihu mezoalpínskym vrásnením. To je príčinou výraznejšieho štruktúrneho osamostatnenia materského kmeňového krížňanského príkrovu. V minulosti sa manínsky príkrov nezaraďoval k subtatranským príkrovom, ale k bradlovému pásu (Maheľ, 1986).

Horniny **hronika** (chočského a strážovského príkrovu) v Strážovských vrchoch zaberajú veľké plochy a vyznačujú sa ojedinelou kompletnosťou. Vystupujú tu všetky základné sekvencie – melafýrová, čiernovážska, bielovážska a bebravská séria (Maheľ, 1986).

Melafýrová séria vystupuje v južnom cípe pohoria. Tvoria ju melafýrové horniny v sprievode permského súvrstvia bridlíc a pieskovcov a spodnotriasového súvrstvia kremitých pieskovcov s vložkami pestrých bridlíc a nadložných kampilských pieskovcov a bridlíc.

Základný člen čiernovážskej sekvencie je hrubá dolomitová masa s prechodom do gutensteinských vápencov a vo vrchných polohách (hlavných) dolomitov sú vložky lunzských vrstiev. Naproti tomu, v bielovážskej sekvencii sú častejšie prechody gutensteinských vápencov do reiflinských a polohy karditových vápencov vo vrchnotriasových dolomitoch.

Bebravská sekvencia v Strážovských vrchoch má najvýraznejšie vzťahy tak k ostatným sekvenciám chočského príkrovu, ako aj k strážovskému príkrovu. Vyčlenil ju Mahel' (1979, in Mahel', 1983). Buduje podstatnú časť Strážovských vrchov. Najspodnejší člen bebravskej sekvencie sú ojedinele zachované pestré bridlice, kremité pieskovce, slienité bridlice spodnotriasového veku a stredný trias tvoria gutensteinské vápence a ramsauské dolomity. Vrchný trias budujú svetlé dolomity, oddelené od ladinských iba tenkými šošovkami lunzských vrstiev. Mladšie členy, označované ako sekvencia Rohatej skaly, sa vyznačujú kompletnosťou sledu s členmi od rétu po hoteriv. Tvoria ho organodetrilitické vápence s polohami oolitických a krinoidových vápencov (mojtínsky vápenec), lumachelové vápence a čierne bridlice rétskeho veku.

Spodný lias zastupujú krinoidové vápence a sivé lavicovité vápence poprerastané s rohovcami. Typickým dogerským členom je súvrstvie silicitov rohovcových a hľuznatých vápencov.

Najvyšší člen chočského príkrovu sú slienité bridlice a slieňovce s vložkami piesčitých slieňovcov a siltovcov veku hoteriv.

Strážovský príkrov v Strážovských vrchoch má svoju typovú oblasť. Jeho hlavný člen sú svetlé wettersteinské vápence, často organodetrilitické, ladinského veku. Najmladší člen sú svetlé zrnité, často brekciovité dolomity vrchnotriasového veku.

Paleogénne sedimenty vystupujú na povrch v severnej a južnej časti pohoria.

V severnej časti pohoria zasahuje iba malý výbežok okraja domanižskej synklinály v oblasti Pružina – Sádóčné, ktorú buduje bazálne (borovské) súvrstvie, tvorené karbonátovými zlepenkami a pieskovecami a pieskovecovo-ílovcovým (zuberecké) súvrstviem.

V južnej časti pohoria sedimenty paleogénu vystupujú na povrch južne od kryštalického jadra v oblasti Liešťany – Bojnice a medzi Lutovom – Bánovcami nad Bebravou a Veľkými Kršteňanmi. Zastupuje ich bazálne (borovské) súvrstvie a pieskovecovo-ílovcové (zuberecké) súvrstvie.

Vzhľadom na veľkú členitosť reliéfu a strmosť svahov sú kvartérne sedimenty pomerne málo zachované. Väčšinou ide o deluviálne (kamenito-hlinité) a proluviálne sedimenty zachované na pätách svahov.

## **Tribeč**

Územie Tribeča je súčasťou vnútornej zóny jadrových pohorí Západných Karpát. Tvorí hrasť smeru SV – JZ, ktorú skýcovský zlomový systém rozdeľuje na severnú, rázdielsku časť a južnú, zoborskú časť. Na geologickej stavbe Tribeča sa podieľajú kryštalinické metamorfované komplexy a granitoidy predpermského veku, permsko-mezozoická obalová sekvencia tatrika a veporika a alochtónne jednotky veporika (krížňanský príkrov) a hronika (chočský a strážovský príkrov), sedimenty paleogénu, neogénu, neovulkanity a sedimenty kvartéru (Ivanička et al., 1998).

**Tatrikum** predstavuje najspodnejšiu známu tektonickú jednotku, ktorá je zložená z kryštalinika a permsko-mezozoického obalu.

Na geologickej stavbe tatrického kryštalinika Tribeča sa podieľajú v podstate iba granitoidné horniny viacerých petrografických variet tvoriacich tribečsko-zoborský plutón. Centrálnu časť plutónu tvoria hrubozrnné biotitické granodiority až tonality, ktoré smerom k okrajom prechádzajú do strednozrnných biotitických granodioritov až tonalitov. Okrajové časti tvoria jemnozrnné biotitické granodiority až granity.

V rázdielskej časti kryštalinikum zastupujú leukokratné granity obsahujúce telesá amfibolitov.

Nad kryštalinickým jadrom transgresívne ležia permské a mezozoické sedimenty obalovej sekvencie. Permský horninový súbor je nahradený len v rázdielskej časti a reprezentuje ho skýcovské súvrstvie (arkózy a droby s vložkami zlepenčov) a slopnianske súvrstvie (bridlice s medzivložkami pieskovecov).

Mezozoické komplexy obalovej sekvencie sú najkompletnejšie vyvinuté v zoborskej časti medzi Nitrou a Žiranmi, kde majú stratigrafický rozsah spodný trias až alb.

Spodný trias tvorí lúžňanské súvrstvie (pieskovce, kremence s polohami zlepenčov, vo vrchnej časti pestré bridlice). Stredný trias má karbonátový vývoj (gutensteinské vápence a ramsauské dolomity), vrchný karn až norik zastupuje terigénna sedimentácia karpatského keuperu a rét je zastúpený kössenským súvrstviem.

Jurská etapa je charakteristická plytkovodnou karbonátovou sedimentáciou. Spodný lias reprezentuje súvrstvie pieskovecov, bridlíc a piesčitých vápencov. Vyšší lias je vo fácií krinoidových vápencov. Dogerský stupeň zastupujú pestré krinoidové a piesčité hľuznaté vápence. Najmladšie súvrstvie sú porubské vrstvy

albu vo vývoji flyšoidných sedimentov. Mezozoické členy obalovej sekvencie sú pomerne silno dynamometamorfne postihnuté.

Najspodnejší horizont **veporika** tvoria horniny kryštalinika, zastúpené komplexom metasedimentov, granitoidov a amfibolitov. Metasedimenty reprezentujú kryštalické bridlice svorového až fylitového charakteru. Ležia v tektonickej superpozícii nad granitoidmi a permskými sedimentmi tatrika. Granitoidy sú zastúpené jemnozrnnými až porfýrickými varietami.

V severovýchodnej oblasti rázdielskej časti Tribeča vystupujú súvrstvia mezozoických sedimentov. Svojou litologickou náplňou sú veľmi blízke zliechovskému typu križňanského príkrovu. Je tu zachovaný kompletný vrstvom sled od permu po alb. Na kryštaliniku leží brusnianske súvrstvie (metaarkózy s polohami metazlepencov) a predajnianske súvrstvie (fialové piesčité bridlice) permu, prechádzajúce do spodnotriasového súvrstvia s priamym prechodom do karbonátového súvrstvia triasu. Potom nasleduje celý litostratigrafický sled mezozoika, od vrchného triasu až po alb. Celý vrstvom sled sa vyznačuje metamorfózou a silným tektonickým prepracovaním. Javí afinitu k sekvencii Veľkého boku, teda z tektonického hľadiska pravdepodobne patrí k obalu severného veporika a označuje sa ako sekvencia Veľkého Poľa.

V ostatných oblastiach Tribeča má veporikum (križňanský príkrov) jasnú alochtónnu pozíciu na obalovej sekvencii tatrika. Vrstvom sled sa začína spodnotriasovým lúžňanským súvrstvom, ktoré pokračuje do strednotriasového a karbonátového komplexu a vrchnotriasových lunzských vrstiev, hlavných dolomitov, karpatského keuperu a kössenských vrstiev (organodetritické vápence). Juru zastupuje kopiencke súvrstvie, adnetské vápence, rádioláριοvé vápence, jaseninské súvrstvie a slienité vápence. Kriedové členy tvoria slienité vápence a bridlice, piesčité vápence a pieskovce a bridlice porubského súvrstvia (alb).

**Hronikum** reprezentuje chočský a strážovský príkrov, ktorých výskyt sa viaže len na rázdielsku časť Tribeča. Chočský príkrov zastupujú jednak mladopaleozoické súvrstvia (nižnobocianske – vrchný karbón, malužinské – perm), jednak mezozoické klastické a karbonátové komplexy so stratigrafickým rozsahom spodný trias – norik. Nižnobocianske súvrstvie tvoria pieskovce s polohami polymiktných zlepencov a čiernych bridlíc. Sú preniknuté dajkami porfyrítov. Malužinské súvrstvie tvoria pieskovce, siltovce a výlevné telesá andezitov, bazaltov a vulkanoklastiká. Spodný trias zastupuje benkovské súvrstvie (kremence, pieskovce a bridlice), stredný trias až norik zastupujú karbonátové komplexy (gutensteinské vápence, ramsauské dolomity, lunzské vrstvy a hlavný dolomit).

Strážovský príkrov je zachovaný len v podobe dvoch trosiek medzi Krásnou a Partizánskym. Tvoria ho ladinské wettersteinské vápence ležiace na vrchnotriasových dolomitoch chočského príkrovu.

**Paleogénne** súvrstvie je obnažené len na severnom okraji pohoria medzi Brodzanmi a Partizánskym. Zastupujú ho karbonatické zlepence eocénu (borovské súvrstvie).

Sedimenty **neogénu** vystupujú na povrch v podobe izolovaných ostrovov po celom okraji pohoria Tribeč. Zastupujú ich jednak piesčité a pelitické fácie panónskeho veku, jednak pliocénne štrkovito-piesčité sedimenty. Na východe a na juhovýchode regiónu vystupujú neovulkanity štiavnického stratovulkánu (extrúzie amfibolicko-pyroxénických andezitov a pyroklastické horniny s obsahom lávových prúdov pyroxénických andezitov).

**Kvartérne** sedimenty sú zachované najmä na západnom predpolí pohoria v doline Nitry a na styku Tribeča so Žitavskou pahorkatinou. Najväčšie rozšírenie majú deluviálne eolické sedimenty stredného až vrchného pleistocénu – holocénu, ako aj fluviálne a proluviálne sedimenty spodného pleistocénu – holocénu.

## Malá Fatra

Na územie listu 35 Trnava (1 : 200 000) zasahuje plochou asi 12 km<sup>2</sup> aj orografický celok Malá Fatra. Budujú ho horniny tatrika, veporika a hronika.

Tatrikum budujú spodnotriasové kremence (lúžňanské súvrstvie) ležiace na horninách kryštalinika, na ktorých ležia strednotriasové dolomity.

Veporikum reprezentujú stredno- až vrchnotriasové karbonáty a sedimenty jury až kriedy. Ležia v alochtónnej pozícii na tatriku.

Hronikum tvoria strednotriasové dolomity, ktoré vytvárajú príkrovové trosky. Najväčšie plošné rozšírenie spomedzi nich dosahuje príkrovová troska Kľaku. Ležia na spodnokriedových slienitých vápencoch veporika.

## Biele Karpaty

Biele Karpaty na území listu Trnava (na území Slovenska) buduje flyš vonkajších Karpát, a to flyš magurského pásma. Zastupuje ho prevažne bielokarpatská jednotka, ktorá sa vkladá medzi bystrickú jednotku a bradlové pásmo. V rámci bielokarpatskej jednotky sú rozlíšené dve skupiny (vývoje): hlucká a vlárska. Hlucká skupina má charakteristický vrstvomý sled, odlišný od vrstvomých sledov magurskej jednotky v rozpätí barém až eocén. Vlárska skupina má afinitu k mladším okrajovým sekvenciám bradlového pásma. Vekové rozpätie je kampán – starší eocén. V rámci bielokarpatskej jednotky bol štruktúrne vyčlenený javorinský príkrov (Potfaj, 1993).

Hluckú skupinu reprezentuje flyš s prevahou sivých vápnych lastúrnatých ílovcov veku paleocén – starší eocén. Označuje sa ako svodnické súvrstvie. Pre súvrstvie sú charakteristické sivé vápnené ílovce. Pieskovce sú jemnozrnné, kremenno-drobové, v doskách asi do 15 cm.

Základ vrstvomého sledu vlárskej skupiny tvorí flyšové súvrstvie s kremenno-karbonátovými pieskovicami a zelenými ílovcami veku kampán – mástricht. Označuje sa ako lopenické súvrstvie. Jeho hrúbka je asi 100 m (Potfaj, 1993). Súvrstvie tvoria tri litostratigrafické jednotky. Na báze sú pestré ílovce s vrstvami pieskovic (ondrašovecké vrstvy). Na nich leží tenkovrstvomý, prevažne pieskovcový flyš. Prevládajúci typ sú jemnozrnné kremenno-karbonátové pieskovce. Ílovce majú sivé a zelené farebné odtiene a obsahujú siltovú prímes. Hrúbka vrstiev je 500 – 700 m (označujú sa ako javorinské vrstvy).

Najvrchnejšiu časť tvorí prevažne pieskovcový flyšový súbor s kremenno-karbonátovými strednozrnnými pieskovicami s hrúbkou zhruba do 2 m. Oddeľujú ich laminy piesčitých ílovcov mástrichtského veku (drietomické vrstvy).

Horniny bystrickej a račianskej jednotky budujú Biele Karpaty mimo územia Slovenska – na moravskej strane územia listu Trnava. Vrstvomý sled bystrickej jednotky je štandardný. Tvorí ho: beložežské súvrstvie (tenkovrstvomý flyš s prevahou ílovcov – paleocén – starší eocén), vychylovské súvrstvie (jemnorytmický flyš – stredný eocén) a bystrické vrstvy (flyš s prevahou slieňovcov – stredný až vrchný eocén).

Vrstvomý sled račianskej jednotky v smere zdola nahor tvorí: cebulské súvrstvie (ílovce a slieňovce s polohami pieskovic – kampán – mástricht), solánske súvrstvie (stredno- až hrubozrnné pieskovce), beložežské súvrstvie (drobnorytmický flyš – paleocén – stredný eocén) a zlínske súvrstvie (pieskovce, ílovce, flyš – stredný eocén – ?oligocén).

## Myjavska pahorkatina

Na geologickej stavbe Myjavskej pahorkatiny sa podieľajú tieto geologickoštruktúrne jednotky (Salaj et al., 1987):

- bradlové pásmo,
- senón a paleogén Myjavskej pahorkatiny,
- drietomská sekvencia klapského pásma.

V bradlovom pásme na základe litofaciálnych a stratigrafických charakteristík sú vymedzené dve sekvencie:

- čorštynská,
- kysucká.

**Čorštynskú sekvenciu** charakterizujú plytkovodnejšie fácie. Najstaršie súvrstvie tejto sekvencie je fácia krinoidových vápencov (doger), na ktorých ležia hľuznaté (čorštynské) vápence a kalpionelové vápence (malm). Po prerušení sedimentácie v spodnej kriede nastala nová transgresia vo vrchnej kriede a sedimentácia pestrých slieňov.

**Kysuckú sekvenciu** charakterizujú fácie hlbšieho prostredia – škvornité sliene a slienité vápence (lias), škvornité vápence, tmavé bridlice (doger), rádiolarity a rádioláriuové vápence (malm), kalpionelové vápence, škvornité sliene a pestré sliene (spodná až vrchná krieda).

**V senóne a paleogéne Myjavskej pahorkatiny** sú vymedzené 4 druhy (Salaj et al., 1987):

- vývoj Bradla,
- vývoj Starej Turej,
- vývoj Surovína,
- rašovský vývoj.

**Vývoj Bradla** predstavuje 2 samostatné sedimentačné cykly: starší, senónsky, mladší, vrchnopaleocénny až spodnoeocénny.

Senónska transgresia sa začína prevažne zlepenkami, ktoré ležia transgresívne na mezozoiku Brezovských a Čachtických Karpát (koňak). Okrem bazálnej litofácie v koňaku sa vyskytujú piesčité vápence s polohami piesčitých slieňov a sliene. Vyššie je senón, reprezentovaný hrubým súvrstvom santónskeho flyšu, pestrými slieňmi spodného kampánu a flyšom stredného a vrchného kampánu. Orbitoidové vápence, inocerámové sliene, zlepenca a flyš tvoria najvrchnejší senón.

Po krátkom hiáte v dáne nastupuje nový sedimentárny cyklus tvorený flyšom s exotickými zlepenkami a organodetritickými vápencami vrchného paleocénu a flyšovým súvrstvom spodnoeocénneho veku.

**Vývoj Starej Turej** reprezentujú nasledujúce litologické typy hornín, ktoré sa vzájomne striedajú: sú to slieňovce s piesčitou prímесou, detritické vápence – kalkarenity, zlepenca a organogénne vápence, ktoré sa označujú ako lubinské súvrstvie (Samuel et al., 1980, in Salaj et al., 1987). Ich vek je stredný paleocén až spodný eocén.

**Vývoj Surovína** reprezentuje v spodnej časti pestré súvrstvie (pestré sliene a flyšoidné súvrstvie s prevahou slieňov) spodného kampánu. Vyššie vystupuje súvrstvie slieňov s polohami pieskovcov (mástricht). Nadložné paleogénne súvrstvia sú tvorené vápňitými pieskovcami a slieňmi, organodetritickými vápencami (paleocén), rífovými vápencami s polohami slieňov, pieskovcami a pestrými ílmi a slieňmi (eocén).

**Rašovský vývoj** reprezentujú flyšové sedimenty, miestami s prevahou konglomerátov. Stratigrafické rozpätie je santón – kampán. Sú zachované len útržkovite v oblasti Podbranča, Turej Lúky a Moravského Lieskového.

Do **drietomskej sekvencie klapského pásma** patria súvrstvia so stratigrafickým rozpätím vrchný trias až stredná krieda. Na povrch vystupujú po vnútornej strane bradlového pásma, ale aj uprostred magurského paleogénu. Tieto sedimenty sa predtým považovali za súčasť manínskej série. Za najstaršie súvrstvie drietomskej sekvencie sa považujú piesčito-ílovité bridlice, kremité pieskovce, kremence, bridlice, piesčité bridlice a lumachelové vápence vrchného triasu. Juru reprezentujú pieskovce, piesčité vápence, bridlice a vo vrchnej časti (doger – malm) hľuznaté vápence a rádiolarity. Kriedu tvoria slienité vápence, sliene (spodná krieda) a flyšové súvrstvie – pieskovce, piesčité sliene, sliene a polohy exotických zlepenčov (stredná krieda).

**Neogénne sedimenty** vystupujú v dvoch oblastiach, a to na západnom okraji pohoria v oblasti medzi Podbrančom a Jablonicou a v krajnianskej depresii medzi obcami Krajné a Lubina. Vo vývoji neogénu sú známe dva samostatné sedimentačné cykly (Budaj et al., 1963). Egenbursko-otnanský cyklus tvoria bazálne zlepenca a štrky, v nadloží pieskovce a piesky s polohami zlepenčov. Karpatsko-bádenský cyklus tvoria zlepenca s exotickým materiálom, slieňovcami a vápňitými pieskovcami. Sedimenty prvého cyklu sú rozšírené najmä v krajnianskej depresii a sedimenty druhého cyklu v západnej časti regiónu.

**Kvartér** reprezentujú fluvialne sedimenty údolných nív (štrky a piesky) – holocén, piesčité štrky terás – pleistocén, eolické sedimenty (spraše a sprašové hliny) – pleistocén – a deluviálne a eluviálno-deluviálne sedimenty (hlinito-kamenité sedimenty, sutinové kužele a piesčito-hlinité sedimenty) – nečlenený kvartér.

## Považské podolie

Z hľadiska geologickej stavby predstavuje dôležitý segment. Na jeho stavbe sa podieľajú horniny bradlového pásma, neogénu a kvartéru.

Bradlové pásmo je najkomplikovanejšie pásmo Karpát. Pozostáva z komplikovaného systému najmä jurských a spodnokriedových, prevažne karbonátových bradiel, ktoré sú obklopené kriedovo-paleogénnymi slieňovcami a flyšovými sedimentmi (tzv. bradlovým obalom). Tak v rámci bradiel, ako aj obalov boli rekonštruované viaceré sekvencie. Okrem klasickej plytkovodnej čorštynskej a hlbokomorskej kysuckej sekvencie je to aj prechodná pruská sekvencia.

Čorštynská sekvencia má stratigrafický rozsah doger až stredný eocén, s prerušením sedimentácie v spodnej kriede. Tvoria ju rozličné typy vápenčov, sliene, bridlice a pieskovce.

Typickou litofáciou pre kysuckú sekvenciu sú karbonátové pelagické vrstvy, škvrité sliene, slienité vápence, rádiolarity, hľuznaté vápence, kalpionelové rohovcové vápence, škvrité sliene a zlepenca. Vek je spodný lias až mástricht.

Pruská sekvencia je prechodný typ medzi čorštynskou a kysuckou sekvenciou. Najväčšie rozšírenie má medzi Drietomou a Neslušou. Pozostáva z jursko-spodnokriedových bradiel a strednokriedového obalu pestrých slieňov. Jej stratigrafický rozsah je álen – turón. Tvoria ju krinoidové a kalpionelové vápence, piesčité bridlice a pestré sliene.

V rámci najnovších geologických výskumov v bradlovom pásme bola vyčlenená drietomská jednotka (Salaj et al., 1987). Ide o pásmo, ktoré sa často označovalo ako pribradlová zóna. Vyznačuje sa mohutným vývojom strednokriedových flyšov a osobitným vývojom vrchnokriedových a paleogénnych sedimentov.

Drietomská jednotka má úzky vzťah ku kysuckej sekvencii a vystupuje južnejšie od nej. Sú v nej vyčlenené dve sukcesie: staršia, drietomská, a mladšia, sukcesia Hoštinej.

Drietomská sukcesia je rozšírená od Myjavy po Púchov. Ďalej smerom k Žiline, mimo územia zobrazeného na liste Trnava, je rozšírená sukcesia Hoštinej. Drietomská sekvencia má stratigrafické rozpätie od stredného triasu až po spodný alb. Tvoria ju raminské vápence, karpatský keuper, kössenské vrstvy, grestenské vrstvy, krinoidové vápence, rádiolarity, hľuznaté a rohovcové vápence a sliene.

Neogénne sedimenty v študovanom území tvoria spodnomiocénne piesčité íly a pieskovce, na ktorých ležia vápnité íly s polohami pieskovcov. Na povrch vystupujú iba v oblasti Bohuníc a východne od Trenčína, ináč sú prekryté sedimentmi kvartéru.

Priestorové rozloženie kvartérnych sedimentov v tomto území je plošne aj objemovo veľmi premenlivé a nerovnomerné. Ich úložné pomery, faciálna pestrosť a hrúbka úzko súvisia s charakterom pôvodného reliéfu. Preto kvartérna akumulácia je sústredená najmä do údolnej nivy Váhu a dolín jeho bočných prítokov. Dominantné postavenie z hľadiska rozsahu a foriem výskytu majú pleistocénne fluviálne a proluviálne sedimenty. Komplexy riečnych terás a kužeľov sú zachované najmä v doline Váhu a dolinách väčších prítokov, najmä v Ilavskej kotline po obidvoch stranách Váhu.

Terasové akumulácie pleistocénneho veku sú tvorené fluviálnymi sedimentmi, a to reziduálnymi štrkami vysokých terás s pokryvom a bez pokryvu sprašových hĺn. Sú rozšírené najmä v Ilavskej kotline, kde po obidvoch stranách Váhu vystupujú sedimenty hlavnej strednej terasy.

Holocén reprezentujú najmä proluviálne sedimenty, ktoré tvoria prevažne hliny a piesčité hliny zo štrkov. Vytvárajú plytké nívne neterasované kužele, často s veľkou plochou rozšírenia, a fluviálne sedimenty tvoriace aluviálny pokryv štrkového súvrstvia dnovej akumulácie všetkých tokov. Väčšinou ich tvoria ílovité alebo piesčité hliny a piesky.

Okrem toho, v študovanom území majú väčšie plošné rozšírenie aj deluviálne sedimenty, stratigraficky zaradené ako nečlenený kvartér. Tvoria ich piesčité a kamenité hliny dejekčných kužeľov, svahové hliny a hlinito-kamenité sutiny.

## **Trnavská pahorkatina**

Je súčasťou Podunajskej nížiny. Na území listu Trnava sa rozprestiera jej prevažná časť. Podložie pahorkatiny tvoria horniny tatrika zastúpené kryštalinikom (boli navŕtané v jv. časti pahorkatiny) a horniny veporika reprezentované dolomitmi, karpatským keuperom, vápencami rétu až liasu a slienitými vápencami spodnej kriedy. Horniny veporika sa overili naftárskymi vrtmi v oblasti Maduníc, Trakovíc a Veľkých Kostolian. K hroniku sa zaraďujú dolomity, vápence, kremence a arkózy navŕtané v Trakoviciach a Ratkovciach, Hornom Dubovom a Dolnej Krupej.

Paleogénne sedimenty boli zachytené vo vrtoch v Nižnej a Borovciach. Reprezentujú ich vápenaté ílovce s vložkami pieskovcov a zlepcov veku stredný až vrchný eocén.

Bázu neogénnych sedimentov tvoria karbonatické zlepenice a pelity egenburgu. Sú zachované len reliktné ako erozívne zvyšky. Podobne sú zachované aj otnanské pelity. Sedimenty karpátu sa nachádzajú vo väčšej časti pahorkatiny a na povrch vystupujú v jej západnej časti. Reprezentujú ich jablonické zlepenice, v nadloží sprevádzané komplexom brakických a sladkovodných sedimentov. Tie tvoria íly s polohami pieskov a štrkov, sporadicky zlepcov a pieskovcov veku báden až pont.

Kvartérne sedimenty pokrývajú podstatnú časť Trnavskej pahorkatiny a údolnej nivy Váhu. Z celkovej škály genetických typov kvartérnych sedimentov najväčšie rozšírenie majú fluviálne sedimenty. Tvoria ich štrky, piesčité štrky a piesky dnovej výplne Váhu a jeho terás, lokálne prekryté hlinami vrchného pleistocénu

až holocénu, štrky a piesky stredného a spodného pleistocénu prekryté sprašami a štrky a piesky spodného pleistocénu až vrchného pliocénu (riečne až riečno-jazerné sedimenty) prekryté sprašami s veľkou hrúbkou.

Celý kvartérny vývoj v Trnavskej pahorkatine reprezentuje rozsiahly pokryv spraší, sprašových hĺn a naviatych pieskov. Hrúbka spraší je veľmi variabilná a nezriedka presahuje aj 20 m. Spraše, resp. sprašové hliny sa výrazne zúčastňujú na pokrytí rozsiahlych pleistocénnych fluviálnych akumulácií, čím sa hrúbka kvartérnych sedimentov celkovo zväčšuje na 30 až 35 m (Šajgalík, 1964, 1967).

V Trnavskej pahorkatine okrem uvedených kvartérnych sedimentov sa nachádzajú aj rozličné druhy deluviálnych sedimentov. Vyskytujú sa predovšetkým na povrchu v blízkosti výstupu podložia na svahoch priľahlých pohorí. Tvoria ich najmä kamenito-hlinité sutiny s materiálom z priľahlých pohorí.

Významné sú aj plošne rozsiahle proluviálne sedimenty náplavových kužeľov na styku Malých Karpát s Trnavskou pahorkatinou, resp. Považského Inovca s nivou Váhu. Tvoria ich prevažne hlinito-piesčité, hlinito-kamenité až hlinito-štrkovité materiály prinášaný občasnými prívalovými vodami.

## Nitrianska pahorkatina

Na jej geologickej stavbe sa podieľajú horninové komplexy kryštalinika, mezozoika a paleogénu, ktoré sa nachádzajú v podloží neogénnych sedimentov Nitrianskej pahorkatiny, resp. vystupujú na povrch v priľahlých pohoriach (Tribeč, Považský Inovec a Strážovské vrchy) (Pristaš et al., 2000).

Paleogénne sedimenty vystupujú na povrch spod kvartérneho pokryvu v severnej časti pahorkatiny v oblasti medzi Bánovcami nad Bebravou a obcou Hradište. Tvoria ich dve litofácie, a to pieskovce a ílovce (zuberecké súvrstvie) a brekcie, pieskovce a zlepenca (terchovské súvrstvie).

Neogén v tomto regióne reprezentujú miocénne až pliocénne sedimenty a strednomiocénne vulkanoklastiká. Má iný vývoj v severnej časti regiónu – v Bánovskej kotline – ako v južnej časti – v rišňovskej priehlbine. Líšia sa stratigrafickým rozšírením aj faciálnym vývojom sedimentov.

Spodnomiocénne sedimenty reprezentuje súvrstvie v morskom vývoji. Na báze sa nachádzajú zlepenca a v ich nadloží ílovce a prachovce s polohami ryolitových tufitov veku egenburg. Na nich ležia sedimenty otnangu (flyšoidné súvrstvie tvorené pieskovecami a ílmi) a sedimenty karpátu (vápňité íly s polohami tufitov). Spodnomiocénne sedimenty na území Nitrianskej pahorkatiny sa zistili len v Bánovskej kotline.

Po orogenetických procesoch sa v spodnej časti stredného miocénu (bádenu) na území Bánovskej kotliny vynorili spodnomiocénne sedimenty a podľahli denudácii. Následne poklesla oblasť južne od jastrabského zlomu a nastala sedimentácia pelitov s polohami lignitov a prejavil sa extruzívny vulkanizmus andezitov. V ich nadloží sa nachádzajú sedimenty tvorené ílovcami, pieskovecami, brekciami a zlepenkami strednobádenského veku.

V priebehu stredného a vrchného bádenu v južnej časti kotliny vplyvom poklesových zlomov sv.-jz. smeru vznikla rišňovská priehlbina. V nej sa usadzovali prevažne pelitické a v okrajových častiach hrubodetritické sedimenty.

Vo vrchnom bádene až sarmate sa v Bánovskej kotline v podmienkach močiarného prostredia vytvorili predpoklady na vznik sedimentov obsahujúcich zvyšky rastlín.

V severnej časti rišňovskej priehlbiny sa v období sarmatu a spodného panónu usadzovali sedimenty tvorené ílmi, pieskovecami a zlepenkami s vložkami lignitov.

Vrchný miocén (panón – pont) tvoria íly, uhoľné íly, piesky a štrky.

Sedimenty pliocénu (dák) majú na území Nitrianskej pahorkatiny najväčšie plošné rozšírenie. Charakteristickým sedimentom sú štrky a piesky. Sú zle triedené a vyskytujú sa v nich polohy ílovitých pieskov alebo piesčitých ílov.

Kvartérne sedimenty majú v študovanom území dominujúce postavenie. Súvisle pokrývajú južnú časť, menej strednú a severnú časť územia. V prevažnej časti územia ležia na sedimentoch dáku a v okrajových častiach na predterciálnom podloží. Dominujúce postavenie majú spraše a sprašové hliny a fluviálne sedimenty tvoriace dnovú výplň, resp. terasový systém Nitry, Bebravy a ich väčších prítokov. Sporadicky sú zachované zvyšky aluviálnych sedimentov a v okrajových častiach pahorkatiny s okolitými pohoriami prevládajú deluviálne hlinito-kamenité sedimenty a proluviálne sedimenty náplavových kužeľov.

Kvartérne sedimenty Nitrianskej pahorkatiny sú začlenené do obdobia spodný až vrchný pleistocén a holocén. Napriek ich výraznému plošnému rozšíreniu ich hrúbka len mierne presahuje 25 m (Pristaš et al., 2000).

## Hornonitrianska kotlina

Na geologickej stavbe Hornonitrianskej kotliny sa podieľajú sedimenty paleogénu, neogénu a kvartéru. Stavba je pomerne komplikovaná v dôsledku zlomovej tektoniky a je charakterizovaná neogénnou hrast'ovo-prepadlinovou stavbou. Podstatnú časť neogénu reprezentuje vtáčnicko-hornonitriansky blok, ktorý sa delí na viac krýh nižšieho rádu. Najväčšia z nich je prievidská kryha. V bloku sú zastúpené sedimenty paleogénu, neogénu a kvartéru (Šimon et al., 1997).

Paleogénne sedimenty sa nachádzajú v širšom okolí Bojníc. Ich bázu tvorí borovské súvrstvie (bazálne zlepenec, vápenec a sliene). Na nich leží hutianske súvrstvie (vápnité ílovce v prevahe nad lavicami pieskovcov a zlepenec) a zuberecké súvrstvie – flyšová litofácia (pieskovce a ílovce, miestami s vložkami zlepenec).

Sedimentácia neogénu sa začala v egenburgu, a to ílovcami a pieskovcami (čausianskym súvrstviem), ktoré leží na podložných súvrstviach paleogénu. Spodný bádén tvoria vulkanoklastiká (štrky, íly a zlepenec – kamenské súvrstvie), ktoré v oblasti Nováckej a Handlovskej uhoľnej panvy prechádza do uhoľných súvrství (novácke a handlovske súvrstvie). S rozsahom uhoľných panví sa zhruba kryje aj rozsah nadložných ílov – košské súvrstvie. V nadloží uvedených hornín sú extruzívne telesá ryolitov, amfibolitov a pyroxénických andezitov, ktoré nevytvárajú súvislý horizont.

Po usadení nováckeho, handlovskeho a koškého súvrstvia nastala erózia a denudácia uvedených súvrství. Na takto denudovaný reliéf územia sa ukladali sedimenty vyplňajúce väčšinou paleokanály fluvialnych riečnych tokov.

Najmladší člen neogénnej výplne Hornonitrianskej kotliny je lelovské súvrstvie (štrky, piesky a íly). Vyplňa kotlinu v údolí rieky Nitry od Tužiny smerom k Prievidzi, Novákom a Oslanom. Väčšinou je prekryté sedimentmi kvartéru.

Kvartérne sedimenty stratigraficky patria do pleistocénu až holocénu (Pristaš in Šimon et al., 1997).

Spodný pleistocén reprezentujú hlinité štrky rezíduí a zaoblené, silne zvetrané štrky. Stredný pleistocén tvoria fluvialne štrky, piesčité zahlinené a zvetrané štrky, fluvialne piesčité štrky a piesčité a zahlinené štrky náplavových kužeľov. Vrchný pleistocén tvoria štrky, piesky a piesčité štrky.

Holocén predstavujú hliny, íly a štrky nív, hlinité štrky náplavových kužeľov a hlinito-kamenité sedimenty.

## Žitavská pahorkatina

Na geologickej stavbe Žitavskej pahorkatiny v rámci tohto územia sa podieľajú sedimenty neogénu a kvartéru (Priečhodská et al., 1988).

Sedimentácia hornín v Žitavskej pahorkatine trvala od bádenu až do kvartéru.

Za najstaršie súvrstvia sa pokladajú **sedimenty bádenu** až spodného sarmatu, tvorené prevažne psefiticko-pelitickými horninami. Ich prítomnosť je známa iba zo štruktúrnych geologických vrtoch.

Toto najstaršie súvrstvie vystupujúce na povrch tvoria sivé vápnité íly s polohami vápnitých pieskov a pieskovcov vrchnosarmatskeho veku. Na povrch vystupujú v izolovaných ostrovoch v oblasti obce Čaradice a piesčité íly s polohami pieskovcov, uhoľných ílov a lignitov (pont) vystupujú na povrch v západnej časti pahorkatiny.

Z neogénnych sedimentov najväčšie plošné rozšírenie dosahujú štrky a piesky s prachmi a piesčitými ílmi a piesčité a prachové íly, vápnité íly, piesky a rozpadavé pieskovce (dák). Na povrch vystupujú najmä vo východnej a severnej časti Žitavskej pahorkatiny.

Z **kvartérnych sedimentov** najväčšie plošné rozšírenie dosahujú eolické sedimenty (spraše a sprašové hliny) a deluvialne sedimenty (prevažne hlinité a hlinito-piesčité až piesky a hlinito-kamenité sedimenty – nečlenený kvartér). Pokrývajú neogénne sedimenty a ich plošné rozšírenie sa viaže na styk pahorkatiny s pohorím Tribeč a Pohronský Inovec.

Druhý najrozšírenejší typ sedimentov kvartéru sú fluvialne sedimenty. Ich rozšírenie sa viaže na údolnú nivu Žitavy a jej prítokov. Vytvárajú buď terasové stupne, alebo tvoria dnovú výplň jednotlivých tokov.

Terasy vytvárajú nesúvislé stupne po oboch stranách Žitavy. Tvoria ich akumulácie štrkov a štrkopieskov, na ktorých ležia piesčito-ílovité hliny, resp. spraše. Vekovo sa zaraďujú do pleistocénu.



Najmladšie fluviálne sedimenty sú súvisle zachované v dnových častiach Žitavy a jej prítokov. Na báze ich tvoria štrky a piesky a v ich nadloží sú zachované piesčité až ílovité hliny, vekovo patriace k holocénu.

Študované územie sa vyznačuje typickou zlomovo-kryhovou stavbou. Zistené zlomy, ktorých hlavný smer je prevažne SV – JZ až S – J, patria do systému zlomov karpatského smeru.

### **Borská nížina a Chvojnická pahorkatina**

Obidva orografické celky zasahujú na územie listu Trnava svojou východnou, resp. severovýchodnou časťou. Majú malé plošné rozšírenie. Budujú ich sedimenty neogénu a kvartéru. Neogénne sedimenty ležia na horninách mezozoika a paleogénu. Reprezentuje ich spodný miocén až egenburg a karpat a južne od Prieval je zastúpená aj sedimentácia sarmatu.

Egenburg reprezentujú najmä klastické sedimenty – zlepenec, brekcie a pieskovce s polohami pelitických hornín. Ležia diskordantne na staršom podklade.

Karpat je vyvinutý v dvoch litofáciách, ktoré ležia transgresívne na sedimentoch egenburgu. Prvú litofáciu reprezentuje piesčito-zlepenecové súvrstvie a druhú peliticko-piesčité súvrstvie.

Sarmat budujú najmä súvrstvia piesčitých až hrubodetritických sedimentov. Najmladšie neogénne sedimenty, ktoré sa zachovali ako denudačné relikt, sú sedimenty panónu tvorené slieňitými ílmi a pieskami.

Sedimenty neogénu v tomto území sú prekryté fluviálnymi sedimentmi dnovej výplne riek Myjava a Teplica a eolickými pieskami würmského až holocénneho veku.

### **Vtáčnik**

Pohorie Vtáčnik zasahuje na územie listu Trnava svojou západnou časťou. Vulkanický komplex Vtáčnika leží na elevácii Handlovského chrbta, ktorý predstavuje úzku spojnicu pod vulkanitmi medzi Tribečom a Malou Fatrou. Hrúbka vulkanického komplexu je od 250 do 600 m. Handlovský chrbát na severozápade poklesáva do Hornonitrianskej kotliny, vyplnenej prevažne sedimentmi neogénu, a na juh a juhovýchod do Žiarskej kotliny. Na západnej strane ho obmedzuje zlomové pásmo sz.-jv. smeru a od Hornonitrianskej kotliny ho oddeľujú zlomy sv.-jz. smeru. Tvoria ho prevažne paleozoické horniny (bridličnato-ílovito-piesčité súvrstvie) hronika. Tieto zlomové systémy okrem podložja postihujú aj neovulkanický komplex a spolu vytvárajú elevácie a depresie významné z hydrogeologického hľadiska.

Vulkanický komplex Vtáčnika budujú vulkanoklastiká a lávové telesá. V celkovom zastúpení dominujú vulkanoklastické horniny tvorené rozličnými varietami aglomerátov, brekcií, tufov a tufitov. Tvoria ich úlomky vulkanických hornín rôznej veľkosti, stmelené drobnou až jemnou úlomkovitým vulkanickým materiálom, ktorý býva premenený hydrotermálnymi procesmi.

Ďalšia skupina hornín sú lávové telesá, tvorené prevažne lávovými prúdmi a extruzívnymi telesami. Po petrografickej stránke patria prevažne k pyroxénickým andezitom, menej k pyroxénicko-amfibolickým a biotiticko-amfibolickým andezitom. Lávové prúdy sa často striedajú s vulkanoklastikami. Hrúbka lávových prúdov sa najčastejšie pohybuje od niekoľko metrov do niekoľko desiatok metrov.

Komplex neovulkanických hornín Vtáčnika sa tvoril v dlhšom časovom období. Prvá vulkanická činnosť sa odohrala v spodnom bádene vznikom andezitov s granátom a epiklastických vulkanických zlepenecov a pieskovcov z neovulkanických materiálov. Mohutná vulkanická činnosť sa odohrala po vzniku Handlovsko-nováckej uhoľnej panvy (v spodnej časti vrchného bádenu), ktorá trvala s určitými porušeniami až do pontu. Vznikli rozličné druhy vulkanoklastík a andezitov, ktoré budujú dnešné pohorie Vtáčnik (Šimon et al., 1997).

### **Pohronský Inovec**

Pohorie Pohronský Inovec budujú neovulkanické horniny, ktoré ležia na predneogénnom substráte. V podloží neovulkanitov tvoria elevácie a depresie (Fusán et al., 1987). Vulkanický komplex tvorený andezitmi a vulkanoklastikami leží v prevažnej časti na substráte čaradickej elevácie, ktorá má v.-z. smer, dĺžku asi 15 km a šírku asi 7 km. Vulkanický komplex ležiaci na tejto elevácii má hrúbku 200 – 400 m. Horniny čaradickej elevácie vystupujú na povrch severne od Čaradíc, kde ich overili aj vrty v oblasti Čaradíc a Obýc (Karolus, 1961, in Kullman et al., 1975). Predstavuje vyzdvihnutú hrasť, ktorá sa na severozápade napája na

eleváciu pohoria Tribeč a na západe strmo upadá do zlatomoravskej depresie vyplnenej sedimentárnym neogénom. Čaradickú eleváciu od zlatomoravskej depresie a od veľkolehotskej poklesnutej medzikryhy, kde hrúbka vulkanického komplexu je zhruba 1 270 m, oddeľujú zlomy smeru SSZ – JJV. Na východe sa čaradická elevácia stýka s podložnou štruktúrou rudnianskeho chrbta, ktorý oddeľuje hronské prelomové pásmo v priestore Hronský Beňadik – Orovnica.

Vulkanický komplex Pohronskeho Inovca budujú vulkanoklastiká a lávové telesá. V celkovom zastúpení, podobne ako vo Vtáčniku, majú prevahu vulkanoklastické horniny tvorené rozličnými varietami aglomerátov, brekcií, tufov a tufitov. Lávové telesá sú tvorené prevažne lávovými prúdmi a extruzívnymi telesami. Z petrografického hľadiska ide prevažne o pyroxénické andezity, menej o pyroxénicko-amfibolické, resp. biotiticko-amfibolické andezity.

Komplex neovulkanických hornín budujúcich Pohronský Inovec sa tvoril v dlhšom časovom období. Prvá vulkanická činnosť sa odohrala v bádene a trvala s určitými prerušeniami do sarmatu. Vznikli rozličné variety vulkanoklastík a andezitov.

### **Štiavnické vrchy**

Pohorie Štiavnické vrchy dominantne tvoria produkty neogénneho vulkanizmu, ktoré budujú štiavnický stratovulkán a vulkanické štruktúry pri jeho okrajoch.

Na územie listu 35 Trnava (1 : 200 000) Štiavnické vrchy zasahujú len svojou jz. časťou medzi Novou Baňou a Hronským Beňadikom plochou asi 15 km<sup>2</sup>. Budujú ich neovulkanické horniny, a to andezity a vulkanoklastiká.

### **3.3. Tektonika**

Základná tektonická črta územia zobrazeného na liste 35 Trnava (1 : 200 000) je príkrovová stavba. Podľa priestorového rozmiestnenia jednotlivých horninových komplexov a doby ich vrásnenia sa členia na vonkajšie Karpaty (flyšové pásmo) a vnútorné Karpaty (centrálne pásmo). Medzi nimi je úzke bradlové pásmo priradené k vonkajším Karpatom.

Tektonické a morfoštruktúrne členenie vnútorných Karpát je výsledkom dvoch odlišných tektonických procesov, ktoré sa odohrali v dvoch etapách. V prvej, predsenónskej fáze vznikli príkrovové jednotky dvoch kategórií. Prvú z nich – tatrikum – buduje predvrchnokarbónsky fundament tvorený kryštalinikom s autochtónne uloženým mladším paleozoikom a mezozoikom. Druhá z nich predstavuje bezkorenné príkrovy, a to veporika (krížňanský príkrov) a hronika (chočský príkrov a vyššie príkrovy). Predpokladá sa, že uvedené príkrovy sa laramskou fázou vrásnenia deformaovali na vrásky a šupiny.

Počas druhého orogenetického procesu, ktorý prebiehal po laramskom vrásnení (po senóne) a vyznačoval sa najmä vertikálnymi pohybmi, sa vrásová sústava rozčlenila na elevačné a depresné tektonické štruktúry predstavujúce pohoria a kotliny, resp. nížiny. Tatrikum je rozšírené v jadrových pohoriach predstavujúcich orografické jednotky Tribeč, Považský Inovec a Strážovské vrchy. Na jeho stavbe sa podieľajú kryštalické bridlice reprezentované rozličnými typmi migmatitov, rúl, svorov fylitov a amfibolitov a granitoidnými horninami variského veku. Na kryštaliniku ležia v normálnej pozícii horniny paleozoika a mezozoika, ktoré tvoria jeho obal.

Veporikum (krížňanský príkrov) je rozšírené v pohoriach Tribeč, Považský Inovec, Strážovské vrchy a Malé Karpaty. Jeho stratigrafické rozpätie je spodný trias až cenoman. Buduje ho predovšetkým hlbokovodná zliechovská sukcesia.

Hronikum (chočský príkrov a vyššie príkrovy – nedzovský a strážovský) leží na kriede krížňanského príkrovu. Stratigrafické rozpätie je perm až spodná krieda. Jeho hlavnou náplňou sú triasové vápence a dolomity. Jursko-spodnokriedové sedimenty vystupujú len na malých plochách.

Počas obdobia paleogénu pokračovala v západnej časti čela centrálnokarpatského orogénu tvorba panví, ktorá nadväzuje na vývoj gosauského panvového systému. Dnešné tektonicko-erozívne reliktory paleogénnych panvových výplní sa rozčleňujú na pribradlový segment so stratigrafickým rozsahom stredný paleocén až spodný eocén (Samuel et al., 1980) a na segment centrálnokarpatského paleogénu so stratigrafickým rozsahom vrchný lutét až oligocén (Gross et al., 1984).

Vonkajšie flyšové Karpaty od vnútorných oddeľuje bradlové pásmo, ktoré predstavuje najzložitejšie tektonické pásmo. Jeho charakteristickým znakom je neprítomnosť predmezozoických hornín, nepatrné zastúpenie triasu, variabilný vývoj jury a kriedy a bradlový tektonický štýl.

Základná tektonická črta flyšového pásma je jeho príkrovový charakter a alochtónna pozícia vo vzťahu k podložnej severoeurópskej platforme. Príkrovová stavba sa vytvorila počas neoalpínskych fáz vrásnenia. Na území listu Trnava (1 : 200 000) sa vyskytuje magurský príkrov, a to iba bielokarpatská jednotka. V rámci nej sa rozlišujú dve skupiny: hlucká a vlárska. Hlucká skupina má vrstvomý sled v rozpätí barém až eocén. Vlárska skupina má afinitu k mladším okrajovým sekvenciám bradlového pásma, vekové rozpätie je kampán – starší eocén. Štruktúrne bol v rámci bielokarpatskej jednotky vyčlenený javorinský príkrov (Potfaj, 1993).

Rozsiahla štruktúrna prestavba v západnej časti centrálnokarpatského orogénu umožnila vznik neogénneho panvového systému Viedenskej a Dunajskej panvy s výbežkom do oblasti Považia a Ponitria. Stratigrafický rozsah neogénnych sedimentov je tu od egenburgu do pliocénu, pričom možno pozorovať cyklické zmeny ich litologickej náplne v závislosti od časovo premenlivých vplyvov tektoniky, subsidencie a prínosu klastického materiálu (Kováč et al., 1997).

V období bádenu až sarmatu bol v oblasti stredného Slovenska aktívny andezitový vulkanizmus alkalicko-vápenatého typu, ktorý sformoval stredoslovenský vulkanický areál (Konečný et al., 1998). Spreádzal ho vznik stratovulkánov stredných až veľkých rozmerov, z ktorých najrozsiahlejší bol štiavnický stratovulkán, stratovulkán Javoria, kremnický stratovulkán a menší stratovulkán Vtáčnika.

Vulkanická aktivita prebiehala v dynamicky sa meniacom reliéfe s intenzívnou blokovou tektonikou. V dôsledku extenzných procesov sa územie rozpadlo na systém blokov s rôznou amplitúdou vertikálneho pohybu a vznikli hrast'ovo-prepadlinové štruktúry.

Na území listu 35 Trnava (1 : 200 000) sa nachádzajú produkty štiavnického stratovulkánu a stratovulkánu Vtáčnik. Tvoria ich litologicky rozdielne vulkanoklastiká a lávové andezitové telesá. Budujú západnú časť pohoria Vtáčnik, Pohronský Inovec a západný výbežok Štiavnických vrchov.

Počas celého obdobia kvartéru prebiehala mohutná sedimentácia a resedimentácia svahových uloženín a ukladali sa fluviálne sedimenty v nivách jednotlivých riek.

Študované územie je postihnuté zlomovou tektonikou, a to okrajovými pozdĺžnymi zlomami smeru SSV – JJZ prebiehajúcimi paralelne s vyklenutím jednotlivých pohorí, ktoré tvoria tektonický styk s neogénnou výplňou kotlín, a priečnymi zlomami smeru SZ – JV, ktoré prebiehajú naprieč jednotlivými pohoriami.

---

## 4. HYDROGEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA

---

V roku 1975, v čase zostavovania rukopisných vysvetliviek k základnej hydrogeologickej mape v mierke 1 : 200 000, list 35 Trnava, autori (Kullman et al., 1975) zistili značné rozdiely v hydrogeologickej preskúmanosti jednotlivých geologických celkov na tomto území. Táto situácia sa s odstupom 30 rokov podstatne zmenila. V súlade s uvedenými autormi môžeme však konštatovať, že jadrové pohoria spolu s nížinami a kotlinami sú pomerne dobre preskúmané. V pohoriach je to zásluhou realizovaných základným hydrogeologických výskumov, vyhľadávacích hydrogeologických prieskumov, zostavovania základných hydrogeologických a hydrogeochemických máp v mierke 1 : 50 000 a máp geofaktorov životného prostredia v rovnakej mierke, ako aj rozsiahlych sústavných meraní prameňov Slovenským hydrometeorologickým ústavom (SHMÚ). Hydrogeologické vrty v jadrových pohoriach sa však realizujú iba sporadicky. V nížinách a kotlinách aj v prípadoch absencie ucelených regionálnych hydrogeologických hodnotení veľký rozsah vrtných prác umožňuje podať dostatočnú hydrogeologickú charakteristiku zvodnencov. Napriek niekoľkým dekádam časového odstavu od zostavenia mapy však stále možno hovoriť o nižšej úrovni hydrogeologickej preskúmanosti v sz. časti územia v pohorí Bielych Karpát. Táto situácia je odrazom nízkej hydrogeologickej produktivity flyšových hornín v tejto oblasti. Z toho rezultuje menší záujem o hlbšie hydrogeologické poznanie územia najmä z praktického hľadiska. Na rozdiel od roku 1975 však môžeme hovoriť o zvýšenom hydrogeologickom záujme o neovulkanity Vtáčnika a Pohronského Inovca v jv. časti územia.

V súlade s celkovým posudzovaním zmapovaného územia po jednotlivých orografických celkoch je aj prehľad hydrogeologickej preskúmanosti spracovaný v príslušnom slede.

### Malé Karpaty

Prvou z rozsiahlejších hydrogeologických prác v tomto pohorí bol orientačný hydrogeologický výskum v rámci zostavovania listu Bratislava generálnej mapy 1 : 200 000. Slúžil na vypracovanie hydrogeologických vysvetliviek ku geologickej mape, list Bratislava 1 : 200 000 (Kullman, 1957, in Budaj et al., 1963). Na túto prácu po roku 1960 nadviazal výskum v jednotlivých častiach pohoria. Boli to najmä práce zaoberajúce sa vplyvom geologických pomerov na podzemný odtok (Kullman, 1961, in Kullman et al., 1975), vzorovým výpočtom zásob krasových podzemných vôd časti Malých Karpát (Kullman, 1965, in Kullman et al., 1975), práce o podzemných vodách západných svahov Malých Karpát a ich vplyve na režim a zásoby podzemných vôd Záhorskej nížiny (Kullman, 1965), o bilančných výpočtoch krasových vôd v Malých Karpatoch (Duba a Kullman, 1968, in Kullman et al., 1975) a hydrogeologické a hydrodynamické hodnotenie podzemných vôd v puklinovom a puklinovo-krasovom prostredí (Kullman, 1975). Po komplexnom zhodnotení celého pohoria v rámci základných hydrogeologických máp 1 : 200 000 (Kullman et al., 1973; Kullman et al., 1974; Kullman et al., 1975) a celého Slovenska (Hanzel et al., 1984) sa tu neskôr realizovali viaceré regionálne hydrogeologické výskumy (v Pezinských Karpatoch Hanzel et al., 1993, v Brezovských Karpatoch Malík et al., 1989, 1992, v Čachtických Karpatoch Kullman et al., 1988, 1994). Z vyhľadávacích hydrogeologických prieskumov v Pezinských Karpatoch to bola práca Machmerovej et al. (1997), základnú hydrogeologickú a hydrogeochemickú mapu Pezinských Karpát zostavili Hanzel et al. (1999). V Brezovských Karpatoch sa realizoval rozsiahly hydrogeologický prieskum na zachytávanie krasových vôd prameniska Dechtice (Takáčová, 1972, 1980), pramennej oblasti Prašník – Fajnory (Lipovská, 1986, 1988) a hydrogeologický prieskum v oblasti Dobrovodskej kotliny (Machmerová, 1991).

### Považský Inovec

V tomto pohorí boli prvé hydrogeologické práce zamerané na zhodnotenie možností zásobovania mesta Piešťany vodou z pohoria (Hynie, 1926, 1927). Neskôr sa hydrogeologickými pomermi Považského Inovca vo vzťahu ku geotermálnym vodám Piešťan zaoberal Mahel' (1950). Svoje práce zamerával najmä na geolo-

gické riešenie infiltračných oblastí. Hynie (1966) sa venoval najmä zachytávaniu minerálnych vôd a ich ochrane. Niektorých špeciálnych problémov hydrogeologických pomerov tohto pohoria sa dotkol vo svojej práci Maheľ (1954), ktorý poukázal najmä na problematiku krasových vôd oblasti Selca. Štúdia Muchu (1961) hodnotila územia budované kryštalinikom vo východnej časti pohoria. Detailnejšie regionálne hydrogeologické a bilančné hodnotenie južnej časti Považského Inovca spolu s orientačným bilančným hodnotením podal Kullman (1964). Na celkové hydrogeologické zhodnotenie Považského Inovca boli zamerané práce Kullmana z r. 1959 a 1960 vo vysvetlivkách ku geologickým mapám 1 : 200 000, listy Bratislava – Wien, Žilina a Nitra. Z lokálnych prác cenné poznatky o akumuláciách krasových podzemných vôd priniesli hydrogeologické práce pri zachytávaní krasových prameňov v Lúke nad Váhom v rokoch 1966 – 1968, koordinované pracovnou skupinou D. Kocinger, T. Elek a E. Kullman (Kullman, 1973, in Kullman et al., 1975). Celý Považský Inovec bol komplexne hydrogeologicky zhodnotený v rámci zostaveného rukopisu základnej hydrogeologickej mapy 1 : 200 000, list 35 Trnava, a manuskriptu jeho textových vysvetliviek (Kullman et al., 1975), neskôr aj v rámci celého Slovenska (Hanzel et al., 1984). Vyhľadávací hydrogeologický prieskum v karbonátoch mezozoika strednej a južnej časti Považského Inovca realizovala Machmerová (2000). Vyhľadávací hydrogeologický prieskum orientovaný na severozápadnú časť pohoria viedol S. Scherrer (2004) a časťou pohoria, hydrogeologicky súvisiacou s príhľahou Trenčianskou kotlinou, sa v rámci vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu zaoberal Mlynarčík (1998).

### **Tribeč**

Prvé hydrogeologické a hydrogeochemické štúdie v severnej časti pohoria realizovali Kullman (1964) a Gazda a Kullman (1964, in Kullman et al., 1975). Pohorie sa komplexnejšie hydrogeologicky hodnotilo prostredníctvom vyhľadávacích hydrogeologických prieskumov (Bím et al., 1984; Bím et al., 1986), ktoré sa postupne zaoberali južnou a severnou časťou pohoria.

### **Strážovské vrchy**

Z prvých prác regionálneho charakteru sa Strážovských vrchov dotýkajú najmä výsledky orientačného hydrogeologického výskumu realizovaného Kullmanom v r. 1956 pri tvorbe generálnych máp 1 : 200 000 (Kullman et al., 1975). Niektoré časti pohoria spracoval tento autor aj detailnejšie. Merný odtok podzemných vôd a možnosti jeho využitia na riešenie základných hydrogeologických otázok sa hodnotili pri štúdiu „karbonatickej kryhy Žihľavníka“ a jej infiltračných možností (Kullman, 1965). Výsledky hydrogeologického výskumu a prieskumu v oblasti manínskeho bradla boli zhrnuté v práci *Hydrogeológia Manína a možnosti využitia jeho podzemných vôd* (Kullman, 1973, in Kullman et al., 1975). Rozsiahly hydrogeologický prieskum sa venoval hydrogeologickým pomerom hornín paleogénu severnej časti Strážovských vrchov a Rajeckej kotliny (Šalaga a Hornung, 1974). Hodnotenú územie v tejto práci však zasahuje iba obmedzenou časťou na severný okraj územia listu 35 Trnava. Výsledky vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu v jv. časti Strážovských vrchov vyhodnotila Šalagová (1985). V severozápadnej časti Strážovských vrchov sa analogické hydrogeologické práce skončili záverečnou správou v roku 2001 (Méryová et al., 2001). Západná časť Strážovských vrchov sa hydrogeologicky hodnotila aj v rámci zostavenej mapy geofaktorov životného prostredia v mierke 1 : 50 000 a jej textových vysvetliviek (Hanzel in Rapant et al., 2004).

### **Biele Karpaty a Myjavská pahorkatina**

Prvou hydrogeologicky významnou štúdiou z oblasti je *Geologický posudek o vodných zdrojích vhodných pro zásobování obce Nového Mesta nad Váhom* (Hynie, 1937, in Kullman et al., 1975), ktorá hovorí o prameňoch v oblasti Veľkej Javoriny. Regionálny hydrogeologický výskum Myjavskej pahorkatiny realizovali Čechová a Vrana (1990), regionálny hydrogeologický výskum jz. časti Bielych Karpát Čechová et al. (1993). Časť územia sa hodnotila aj v rámci hydrogeologickej mapy Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát 1 : 50 000 (Čechová et al., 1990). Hydrogeologickú mapu Chvojnickej pahorkatiny v mierke 1 : 50 000 zostavili Čechová a Kúšiková (1993).

## Pohronský Inovca a Vtáčnik

V tomto území sa história hydrogeologických prieskumov začala vyhľadávaním zdrojov podzemnej vody pre oblasť Zlatých Moraviec v dôsledku nedostatku pitnej vody. Od roku 1955 tu vykonávali hydrogeologický prieskum pracovníci Ústavu stavebnej geológie Praha, od roku 1959 pracovníci Ústavu stavebnej geológie Žilina (Kubáň, 1962). Tieto prieskumné práce však boli viac zamerané na hydrogeologický prieskum sedimentárneho neogénu stýkajúceho sa s neovulkanitmi Pohronského Inovca (Kullman et al., 1975). Po zistení významnej hydrogeologickej funkcie zlomových línií na styku Pohronského Inovca so Žitavskou pahorkatinou v oblasti Zlatých Moraviec („zlatomoravská kotlina“) sa tejto oblasti venovala zvýšená pozornosť. Škvarka (1969, in Kullman et al., 1975) overoval významné prestupy podzemnej vody z neovulkanitov do sedimentov neogénu. Ďalší prieskum (Fatul, 1969) overil kvantitatívne možnosti štruktúry. Severozápadné svahy pohoria Vtáčnik sa študovali v rámci hydrogeologického prieskumu handlovsko-nováckeého hnedouhoľného ložiska (Malatinský, 1964, in Kullman et al., 1975). Rozsiahly hydrogeologický výskum spojený so zostavením hydrogeologickej mapy v mierke 1 : 50 000 viedol v pohorí Vtáčnik Dovina (Dovina et al., 1985). Bučeková et al. (2001) komplexne zhodnotili výsledky vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu, ktorý prebiehal na západných svahoch Vtáčnika a Pohronského Inovca. Pri ňom sa bilancovali aj prestupy podzemnej vody do banských diel v Hornonitrianskej kotline. V oblasti Tekovskej Breznice, ktorá sa nachádza už na východnej strane Hrona v Štiavnických vrchoch, sa hydrogeologickými vrtmi overili v podloží bazaltov priepustné pleistocénne riečne terasy Hrona (Škvarka, 1970).

## Viedenská panva – Záhorská nížina

Viedenskú panvu – neogénne sedimenty Záhorskej nížiny vo Viedenskej panve – hydrogeologicky skúmal relatívne veľký počet autorov. Prvý komplexnejší pohľad na hydrogeologické pomery Záhorskej nížiny je zachovaný v posudku Porubského (1958). Základný hydrogeologický výskum kvartérnych sedimentov realizoval v celej oblasti Záhoria od roku 1958 Kullman st. (1966). Holéczyová (1968) vykonala hydrogeologický prieskum viatych pieskov v území Cerová – Lieskové – Šajdíkové Humence. Pri zostavovaní série základných hydrogeologických máp v mierke 1 : 50 000 bola v roku 1993 zhotovená aj hydrogeologická mapa severnej časti Záhorskej (Borskej) nížiny v tej istej mierke (1 : 50 000). Jej autormi boli Čech a Zváč (1993). Túto mapu doplnil o výpočty ďalších hydraulických charakteristík vo svojej diplomovej práci Kopopka (1998). Hydrogeologickú mapu Chvojnickej pahorkatiny, ktorá viac zasahuje na územie listu 35 Trnava, zostavili v mierke 1 : 50 000 Čechová a Kúšiková (1993).

## Trnavská pahorkatina

Tento región, v ktorom sa vyskytujú rozsiahle horizonty artézskych podzemných vôd, viazané najmä na súvrstvia vrchného panónu a pontu, je takisto pomerne dobre hydrogeologicky preskúmaný. Prvé vrty s artézskymi vodami sa realizovali v sedimentoch vrchného neogénu v rokoch 1955 až 1958 postupne vo Veľkých Kostofanoch (Porubský in Kullman et al., 1975), Vrbovom (Frankovič, 1960, 1961), neskôr v Bolezáze a Smoleniciach a postupne na celej podmalokarpatskej línii. Základný hydrogeologický prieskum Trnavskej pahorkatiny vyhodnotil v roku 1960 Frankovič. Preukázal vysokú hydrogeologickú produktivitu pieskov a štrkov romanu (kolárovske súvrstvie), vyskytujúcich sa bezprostredne pod pokrývkou kvartérnych spraší. Okolie Trnavy v rokoch 1957 až 1958 hydrogeologicky hodnotil Franko a hydrogeologický prieskum pre jadrovú elektrárň Jaslovské Bohunice v rokoch 1956 – 1957 realizoval Porubský. Okolie Cífera hydrogeologicky skúmala Hýroššová (1968). Výsledky hydrogeologických prieskumov na území Trnavskej pahorkatiny, najmä v oblasti artézskych vôd, zhrnul Fatul vo svojej štúdii *Artézské vody Podunajskej nížiny* (1966, resp. 1973, in Kullman et al., 1975) a Porubský v práci *Artézské vody pahorkatín juhozápadného Slovenska* (1974, in Kullman et al., 1975). Vyhľadávací hydrogeologický prieskum v západnej časti Trnavskej pahorkatiny spojený s hĺbením pomerne veľkého počtu „hydrogeologických uzlov“ – sústav čerpacích a pozorovacích vrtov – vyhodnotil v r. 1989 kolektív autorov pod vedením E. Fatulovej (Fatulová et al., 1989). Trnavská pahorkatina sa regionálne hydrogeologicky hodnotila aj v rámci zostavenej mapy geofaktorov životného prostredia v mierke 1 : 50 000 a jej textových vysvetliviek (Tupý et al., 2003).

## Nitrianska pahorkatina

Za najstaršie hydrogeologické práce z oblasti Nitrianskej pahorkatiny možno považovať rozpravy Horovitzkého z rokov 1905 – 1912. Väčší rozsah nadobudli hydrogeologické prieskumy až po roku 1950, keď si hospodárstvo začalo vyžadovať zabezpečenie väčšieho množstva vody. Artézske podzemné vody Nitrianskej pahorkatiny sa začali intenzívne využívať najmä v oblasti rišňovskej priehlbiny, neskôr aj vo vzdialenejších oblastiach od nej (na západ aj východ až po oblasť Topoľčian). Komplexnejším hodnotením hydrogeologických pomerov sa tu zaoberal Ostrolúcky (1968). Väčšinu hydrogeologických prác do roku 1967 zhodnotil Bujalka v práci *Hydrogeologický prieskum Podunajskej nížiny* (Bujalka et al., 1967). Najkomplexnejšie hodnotenie tu urobili Polák a Bím v práci *Povodie Nitry – hydrogeologická štúdia* (1970). K poznaniu hydrogeologických pomerov neogénu Nitrianskej pahorkatiny prispeli aj práce Kullmana, ktorý hydrogeologicky hodnotil vzťah Považského Inovca s Nitrianskou pahorkatinou (1964), a práca Porubského (1964). Hydrogeologické hodnotenie časti povodia Nitry spracovala aj Takáčová (1968) v práci *Povodie rieky Nitry medzi Nitrianskym Pravnom a Nitrou*. Novšie regionálne hydrogeologické hodnotenia územia Nitrianskej pahorkatiny datované po r. 1980 však v súčasnosti z tejto oblasti absentujú.

Z hľadiska poznania horizontov artézskych podzemných vôd neogénnej štruktúry **Žitavskej pahorkatiny** si zasluhujú pozornosť najmä práce Bujalku et al. (1967) a Fatula a Haviarovej *Artézske vody Podunajskej nížiny* (1973), dotýkajúce sa aj tejto oblasti. V severovýchodnej časti **Pohronskej pahorkatiny** realizoval hydrogeologický prieskum sedimentov vrchného neogénu najmä Fatul (1972, in Kullman et al., 1975) a styk neovulkanitov s Podunajskou nížinou hydrogeologicky zhodnotil Škvarka (1970, 1971).

## Hornonitrianska kotlina

Hydrogeologickou problematikou sedimentárneho neogénu Hornonitrianskej kotliny sa v minulosti zaoberali Franko (1968, in Kullman et al., 1975), Takáčová (1970, in Kullman et al., 1975) a Tužinský (1973, in Kullman et al., 1975). Pri zostavovaní série základných hydrogeologických máp v mierke 1 : 50 000 bola v roku 1993 zhotovená hydrogeologická mapa Hornonitrianskej kotliny (Franko et al., 1993).

### *Alúvium Myjavy*

Alúvium rieky Myjava zasahuje na územie listu 35 Trnava iba svojou najvyššou časťou. Podrobnejšie je hydrogeologicky preskúmané vrtnými prácami iba v okolí Senice. Pri zostavovaní účelovej hydrogeologickej mapy Chvojnickej pahorkatiny v rámci súboru máp geofaktorov životného prostredia v mierke 1 : 50 000 bolo do mapy zahrnuté aj alúvium Myjavy (Tupý et al., 2004).

### *Alúvium Váhu*

Hydrogeologické pomery aluviálnej nivy rieky Váh prvýkrát súhrnne zhodnotil Porubský v práci *Hydrogeologické pomery kvartéru Váhu v úseku Krpel'any – Sered'* (1963). Hydrogeologické charakteristiky náplavov Váhu, ktoré sú v Ilavskej a Trenčianskej kotline, zhodnotili Pospíšil et al. (1971). V oblasti Ilavskej kotliny je jednou z prvých prác príspevok Dovolila (1956). Výsledky hydrogeologického prieskumu, ktorý sa realizoval v kvartérnych sedimentoch Váhu v úseku Beckov – Leopoldov, zhodnotil Jalč (1973). Vo vážskom alúviu boli v rámci lokálnych hydrogeologických prieskumov vyhlbené desiatky až stovky hydrogeologických vrtov, ktoré boli z hľadiska regionálnej distribúcie hydraulických parametrov zhodnotené pri zostavovaní účelovej hydrogeologickej mapy v rámci súboru máp geofaktorov životného prostredia Trnavskej pahorkatiny v mierke 1 : 50 000 (Tupý et al., 2003).

### *Alúvium Nitry*

Prvý ucelenejší hydrogeologický opis kvartérnych sedimentov alúvia rieky Nitra je podrobne rozpísaný z celej nivy Nitry v práci *Povodie Nitry – hydrogeologická štúdia* autorov Poláka a Bíma (1970), ako aj v práci *Hydrogeologické pomery povodia Nitry* Böhma a Meliorisa (1970, in Kullman et al., 1975). Kvarτέρ alúvia Žitavy komplexnejšie zhodnotili Bátory a Potyš (1967).

Hydrogeologickými pomermi aluviálnych nív Váhu, Nitry a Žitavy sa zaoberá aj práca Bujalku et al. (1962, 1963) *Hydrogeologický výskum Podunajskej nížiny*, ktorá však hovorí najmä o ich južnejších častiach.

### **Alúvium Hrona**

Kvartérne nivné sedimenty údolia Hrona na území listu 35 Trnava hydrogeologicky zhodnotil Tužinský v správe *Hydrogeologické pomery stredného Hrona* (1964, in Kullman et al., 1975) a Šuba (1960, in Kullman et al., 1975) v správe *Pozorovacie objekty hladín podzemných vôd v povodí Hrona*. Obe práce sa zaoberajú širším územím, než je krátky úsek hronských holocénnych náplavov medzi Novou Baňou a Hronským Beňadikom, zobrazený na mape.

Vplyvom antropogénnej činnosti, najmä agrochemicky intenzívne podporovaného poľnohospodárstva, ale aj šírením kontaminácie z viacerých priemyselných aglomerácií v priebehu 70. a 80. rokov 20. storočia sa kvalita podzemnej vody v aluviálnych náplavoch postupne zhoršovala. Preto po roku 1980 sa regionálne hydrogeologické prieskumy postupne prestali zameriavať na kvartérne sedimenty riečnych nív. Väčšia pozornosť sa začala venovať hydrogeologickému hodnoteniu horských oblastí, menej dotknutých ľudskou činnosťou.



---

## 5. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

---

Územie listu 35 Trnava má v dôsledku veľmi pestrých geologických pomerov aj veľmi pestré a v jednotlivých oblastiach výrazne vzájomne sa líšiacie hydrogeologické pomery. V prvej časti tejto kapitoly preto stručne priblížime hydrogeologické pomery jednotlivých geologických celkov. V rámci neho vyčleňujeme najdôležitejšie hydrogeologické štruktúry a významné hydrogeologické celky v nadväznosti na predchádzajúci opis geologických pomerov územia. V podkapitole 5.2 sú opísané hydraulické charakteristiky litologických druhov a litostratigrafických jednotiek vystupujúcich na území listu 35 Trnava. Vzhľadom na to, že v rámci jednotlivých pohorí – morfotektonických jednotiek – často vystupujú tie isté horninové typy, sa podkapitola 5.2. *Hydraulické vlastnosti hornín* člení podľa stratigrafického zaradenia hodnotených litologických celkov. V prípade regionálnych rozdielov hydraulických vlastností niektorých celkov sa o nich v texte hovorí jednotlivo. Ďalšia podkapitola 5.3. *Obeh a režim podzemnej vody* už opäť charakterizuje základné prvky obehu a režimu vody v jednotlivých vyčlenených morfotektonických oblastiach.

### 5.1. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov

#### 5.1.1. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov Malých Karpát

V zmysle regionálneho geologického členenia Západných Karpát (Vass et al., 1988) sa Malé Karpaty morfotektonicky rozdeľujú na Pezinské Karpaty, zo severu ohraničené jablonickou depresiou, na Brezovské Karpaty a najsevernejšie Čachtické Karpaty.

Pezinské Karpaty možno po hydrogeologickej stránke rozčleniť na štyri celky s osobitnými hydrogeologickými pomermi: na kryštalické jadro Pezinských Karpát, mezozoickú tatridnú obalovú jednotku, veporikum – krížňanskú skupinu príkrovov – a na najsevernejšiu časť budovanú hronikom (chočským príkrovom a vyššími príkrovmi – havranickým a veternickým; Hanzel et al., 1999).

#### *Hydrogeologické pomery kryštalického jadra hodnotenej časti Pezinských Karpát*

V hodnotenom území Pezinských Karpát kryštalinikum vystupuje iba na malej rozlohe v oblasti medzi Častou a Hornými Orešanmi. V hlavnej miere ho tu budujú fylity, sčasti svorové ruly a pararuly. V tomto území nie sú registrované významnejšie pramene. Drobné, prevažne sutinové pramene nemajú podstatný vodohospodársky význam.

#### *Hydrogeologické pomery tatridného mezozoika hodnotenej časti Pezinských Karpát*

Obalová jednotka zaberá významnú rozlohu v strednej časti pohoria. Tiahne sa v pruhu na západných svahoch pohoria od Stupavy smerom ku Kuchyni (mimo zmapovaného územia), v úzkom pruhu lemuje presunovú plochu krížňanského príkrovu a ďalšiu, plošne významnejšiu rozlohu zaberá až v území Smolenice – Lošonec – Poľany (zobrazené na liste 35 Trnava). Z hydrogeologického hľadiska je významná najmä časť mezozoického tatrika medzi Hrubou dolinou – Pílou a Dolnými Orešanmi, kde vytvára pruh triasových kremencov, arkózovitých kremencov, arkóz a vápencov. Celý tento komplex obalových mezozoických hornín je podľa Maheľa (1967) hlboko zavrásnený do kryštalinika a podľa Kullmana et al. (1975) silne tektonicky porušený. Tento úzky mezozoický pruh s významným kolektorom podzemnej vody tvoreným vápencami a sčasti aj kremencami tvorí účinný drén podzemných vôd susedných súvrství aj povrchovej vody. Na tento drén sú naviazané veľké pramene v doline Píly v oblasti Dolian a Orešian.

#### *Hydrogeologické pomery veporika Pezinských Karpát*

Horniny mezozoika krížňanskej skupiny príkrovov tu vytvárajú 2 – 4 km široké pásmo medzi Kuchyňou (mimo zmapovaného územia) a Lošoncom. Tento, prevažne karbonatický komplex tvorí samostatný hydro-

geologický celok so samostatným režimom podzemnej vody. Prakticky po celom obvode je uzavretý málo priepustnými horninami. Komunikácia krasových podzemných vôd tohto celku so susednými celkami aj vo väčšej hĺbke je málo pravdepodobná. Vlastný hydrogeologický celok veporika nie je vnútri litologicky jednotný. Najmä vo vyšších častiach má šošovkovitú stavbu. To spôsobuje striedanie pruhov karbonátov (stredno- a vrchnotriasových vápencov a dolomitov) s najvyššou priepustnosťou s málo priepustnými súvrstviami (bridlicami, slienitými vápencami a slieňmi, slienitými bridlicami a vápinitými pieskovecami krížňanskej skupiny príkrovov). V dôsledku takejto stavby vznikajú samostatné režimy aj vnútri hydrogeologickej štruktúry. Dôkazom toho je prítomnosť väčších prameňov vnútri štruktúry (Kullman et al., 1975). Napriek tomu z hydrologického hľadiska sa môže tento komplex posudzovať ako jednotný hydrogeologický celok. Zaberá rozlohu 20,6 km<sup>2</sup>, z toho 17,9 km<sup>2</sup> tvorí vlastná rozloha karbonátov a 2,7 km<sup>2</sup> príľahlé svahy budované inými súvrstviami, odvodňované do karbonatického celku (Kullman, 1965). Odvodňuje sa najmä sústredenými prameňmi na svojom obvode, v menšej miere priamym prestupom podzemnej vody do povrchových tokov, najmä v sv. oblasti (zasahujúcej na územie listu 35 Trnava). Odvodňuje sa prevažne na SZ do povodia Moravy, iba v severnej časti hydrogeologickej štruktúry smeruje podzemná voda na JV do povodia Váhu (Hanzel et al., 1999). Najviac prameňov vystupuje vo forme pretekajúcich, bariérových prameňov mimo zmapovaného územia.

### ***Hydrogeologické pomery hronika Pezinských Karpát***

Mezozoické súvrstvia chočského, havranického a veternického príkrovu vystupujú v sz. časti pohoria medzi Rohožníkom, Jablonicou a Smolenicami. Hronikum budujú z hydrogeologického hľadiska kontrastné súvrstvia – vysoko produktívny karbonatický komplex hornín stredného a vrchného triasu (budovaný sčasti vápencami, sčasti dolomitmi) a prakticky nepriepustné podložné súvrstvie pestrých pieskov a bridlíc spodného triasu. Napriek zložitosti geologických pomerov generálny smer prúdenia podzemnej vody je na severozápad, s výnimkou severnej časti. V povodí Váhu má prúdenie jv. smer (Kullman et al., 1975; Hanzel et al., 1999). Hydrogeologicky produktívny komplex karbonátov odvodňujú najmä pramene, menej priamy prestup vody do povrchových tokov. V tejto oblasti je možné rátať s potenciálnym prestupom krasových vôd do kvartérnych a terciérnych sedimentov, prípadne do karbonátov mezozoika za okrajovým zlomom v Podunajskej nížine (Kullman et al., 1975). Prevažná časť podzemných vôd vystupujúcich na povrch sa sústreďuje v krasových prameňoch medzi Rohožníkom a Cerovou-Lieskovým. Časť krasových vôd prestupuje priamo do povrchových tokov, sčasti v oblasti Rohožník – Cerová-Lieskové, ale najmä v severnej časti územia v oblasti obcí Cerová-Lieskové, Trstín a Buková. Tu vystupujú karbonatické zlepenice egenburgu s vápnitým tmelom, ktoré tvoria s dolomitmi hronika jednotný, hydraulicky spojitý celok.

### ***Hydrogeologické pomery hronika Brezovských Karpát***

Brezovské Karpaty predstavujú hydrogeologicky vysoko produktívnu štruktúru, budovanú prevažne triasovými karbonátmi. Severozápadná časť pohoria, tzv. Dobrovodský kras, je výrazne skrasovatené územie so všetkými typickými krasovými prejavmi. Takmer všetky mezozoické súvrstvia budujúce sz. časť pohoria sú dobrý až veľmi dobrý kolektor podzemnej vody – s výnimkou tenkej vrstvy nepriepustných súvrstvií bridlíc a pieskov (lunzské vrstvy, väčšinou do 15 m). Táto dobrá kolektorová schopnosť súvrstvií spolu s významnou priečnou tektonikou umožňuje dobrú infiltráciu a podzemnú cirkuláciu krasových vôd. Antiklinálna stavba, ale aj prítomnosť súvislého pruhu lunzských vrstiev podmieňuje odvodňovanie územia jednak pri sz. okraji, jednak pri jv. okraji Brezovských Karpát (Malík et al., 1989, 1992). Lunzské vrstvy tu pôsobia ako izolujúci pruh, ktorý rozdeľuje odvodňovanie Brezovských Karpát na S a SZ od prameňov na juhovýchode pohoria. Tento pruh zároveň oddeľuje hydrogeologickú štruktúru Kopec – Vysoká hora (vrchnotriasové karbonáty) od čiastkovej hydrogeologickej štruktúry Klenová – Vrátno. Tektonické oddelenie antiklinály horskej skupiny Vrátna a Klenovej od dobrovodskej depresie, kde za zlomom vystupujú v kotline málo priepustné neogénne sedimenty, podmienilo vytvorenie bariéry krasovým vodám. Časť podzemnej vody prestupujúcej z čiastkovej hydrogeologickej štruktúry Klenová – Vrátno na JV vystupuje v dôsledku prítomnosti bariéry na povrch (pramene v Dobrej Vode a nad Chelnicou). Ďalšia časť však prestupuje cez poklesnuté karbonáty pod Dobrovodskou kotlinou a jej výstup je až v mezozoiku jz. časti Brezovských Karpát v čiastkovej hydrogeologickej štruktúre Plešivej hory (Kullman et al., 1975; Malík et al., 1989, 1992).

Neogénna výplň dobrovodskej depresie sa ako celok vyznačuje veľmi malou priepustnosťou (s výnimkou jej okrajových častí, budovaných karbonatickými zlepenkami a pieskovecami).

Hronikum juhozápadnej časti čiastkovej hydrogeologickej štruktúry Plešivej hory s výraznou prevahou dolomitov (s výnimkou jz. časti, tvorenej prevažne vápencami) charakterizuje bohatý obeh krasovo-puklinových podzemných vôd. Prakticky všetky súvrstvia budujúce túto antiklinálu sú veľmi dobrými kolektormi. Menej priepustné súvrstvia slienitých vápencov vrchného triasu a vápencov jury vystupujú na zanedbateľnej rozlohe. Juhovýchodné obmedzenie tejto antiklinály je tektonické, pozdĺž zlomu, na ktorom poklesli neogénne sedimenty v priľahlej časti blatnianskej priehlbiny Podunajskej panvy. Pelitické sedimenty neogénu za zlomom zabraňujú krasovo-puklinovým podzemným vodám v ďalšej cirkulácii jv. smerom, vzdúvajú ich a podmieňujú ich odvodňovanie najmä v oblasti Dechtíc. Tam sa nachádza jedno z najvýdatnejších prameňov na území Slovenska (Malík et al., 1989, 1992).

### **Hydrogeologické pomery hronika Čachtických Karpát**

Čachtické Karpaty ako najsevernejšia časť Malých Karpát tak isto reprezentujú hydrogeologicky veľmi výrazný morfolitektonický celok. Po litologickej stránke prevažnú časť územia na povrchu tvoria karbonáty, veľmi priaznivé z hľadiska infiltračného potenciálu. Celú strednú časť pohoria tvoria svetlé vápence s polohami dolomitov. Juhovýchodný a juhozápadný okraj na povrchu budujú dolomity. Mladšie a nepomerne menej priepustné súvrstvia rétu, jury a kriedy zaberajú menšiu rozlohu najmä v sz. časti pohoria (pruh tiahnuci sa jz. smerom od Dolného Srnia, menšie plochy v južnom a severnom cípe pohoria). Vápence a dolomity, vytvárajúce tzv. Novomestský kras v území medzi Čachticami, Novým Mestom nad Váhom a Bzincami, umožňujú sústredenie významného množstva krasových vôd. Antiklinálny charakter pohoria spolu s vplyvom tektoniky a erozívnej bázy usmerňuje krasové vody v hlavnej miere k jv. okraju pohoria. Tento okraj tektonicky vymedzujú zlomy, pozdĺž ktorých v blatnianskej priehlbine Podunajskej panvy poklesli neogénne sedimenty do značnej hĺbky. Na tomto styku vystupuje súvislá línia významných krasových prameňov.

#### **5.1.2. Všeobecný prehľad hydrologických pomerov pohoria Považský Inovec**

Považský Inovec je budovaný v hlavnej miere kryštalinikom a jeho predmezozoickým a mezozoickým plášťom. Tvorí ho obalová jednotka (tatrikum), križňanský príkrov (veporikum) a chočský príkrov (hronikum). Niektorí geológovia v súčasnosti zvažujú existenciu váhika (karpatského ekvivalentu alpského južného penninika – jursko-kriedových oceánskych komplexov z čela a podložia severných častí tatrických príkrovov) v Považskom Inovci (belická jednotka – Plašienka et al., 1994; Plašienka, 1995, in Tupý et al., 2003). Potenciálna plocha členov váhika a ich hydrogeologický význam sú však zanedbateľné.

V tomto pohorí je potrebné osobitne hodnotiť obeh a režim podzemnej vody viazanej na paleozoické členy horninového prostredia a osobitne podzemnej vody viazanej na mezozoické horniny. Mezozoické horniny zastupujú najmä triasové vápence a dolomity tatrika, fatrika a hronika. Predmezozoické horninové prostredie je zastúpené najmä kryštalinikom (granity, migmatity, svory, ruly, amfibolity) a v seleckom bloku aj mladším paleozoikom (pieskovce a bridlice).

Horninové prostredie paleozoických hornín má málo vhodné podmienky na infiltráciu zrážkovej vody, ako aj na akumuláciu a sústredené odvodnenie podzemnej vody. Podzemná voda sa viaže najmä na zónu pripovrchového rozvoľnenia. V zóne pripovrchového rozvoľnenia a v kvartérnych sutinách existuje spoločný obeh podzemnej vody, ktorý je podmienený veľkosťou a časovou distribúciou zrážok. S hĺbkou klesá priepustnosť, ktorá sa mení v závislosti od tektonického porušenia. Veľkosť zrážok zmenšovaných o evapotranspiráciu rastie s nadmorskou výškou, a preto aj výdatnosť prameňov vo vrcholových polohách pohoria je vyššia ako vo svahových a priúpätných častiach. V období sucha je časté sťahovanie výverov do nižších častí svahu v dôsledku predlžovaniu cesty podzemnej vody v sutinovom pokryve. Počas dlhotrvajúceho sucha môže povrchový výver celkom zmiznúť a podzemná voda sutinového pokryvu sa odvodňuje skrytým prestupom do povrchového toku. Priemerná výdatnosť prameňov sa pohybuje zväčša do  $0,05 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , miestami až do  $0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Vo vrcholových, respektíve v tektonicky porušených častiach priemerná výdatnosť ojedinele dosahuje vyššie hodnoty.

V pohorí Považský Inovec z hľadiska geologickej stavby sú jeho severná a južná časť pomerne rozdielne. Preto je vhodné prehľad hydrogeologických pomerov mladšieho paleozoika (karbón a perm) a mezozoika spracovať taktiež v dvoch častiach, severnej a južnej časti Považského Inovca osobitne.

V severnej časti Považského Inovca z hydrogeologického hľadiska dominujú dve oblasti: 1. karbonáty tatrika pri sz. okraji pohoria s. od Hôrky nad Váhom tiahnuce sa v pruhu ležiacom v. od spojnice Hôrka nad Váhom – Kálnica – Beckov – Krivosúd-Bodovka a končiacom sa južne od Trenčianskej Turnej, 2. karbonáty mezozoika, zavrásnené do kryštalinika v oblasti obce Selec. V tejto časti možno vyčleniť 6 hydrogeologických štruktúr viazaných na mezozoické karbonátové horniny a príahlé dotujúce územie s menej priepustným horninovým prostredím. Celková plocha týchto hydrogeologických štruktúr je 39,6 km<sup>2</sup> a samotné karbonáty vystupujúce v nich majú plochu 24,49 km<sup>2</sup>. Triasové karbonáty rozprestierajúce sa pri sz. okraji Považského Inovca ležia na málo priepustných horninách karbónu a spodného triasu tatrika (sivé a tmavé fylitické bridlice, droby a drobové zlepenca karbónu, svetlé kremence s polohami bridlíc a zlepenčov spodného triasu). Vlastný karbonatický komplex tvorí prevaha tmavých a sivých vápencov anisu až ladinu a čiastočne dolomity v ich nadloží. Pri severnom okraji pohoria sú tieto karbonáty prekryté súvrstvom karpatského keuperu (pestré ílovce, kremence a pieskovce s vložkami dolomitov). Beckovská karbonátová štruktúra (veporikum) s príahlým územím budovaným paleozoickými horninami má plochu 9,71 km<sup>2</sup>. Neodvodňuje ju žiadny významnejší prameň, respektíve tok. Krivosúdska karbonátová štruktúra tvorená tatrikom južne od obce Krivosúd-Bodovka má s príahlým územím budovaným paleozoickými horninami plochu 9,15 km<sup>2</sup>. Štruktúru odvodňuje prameň Klokočovka východne od Kálnice. Krivosúdska hydrogeologická štruktúra pravdepodobne nekomunikuje s beckovskou štruktúrou a celá sa odvodňuje do Bodovského a Rybnického potoka (Scherer et al., 2004). Seleckú hydrogeologickú štruktúru tvoria karbonáty tatrika zavrásnené do kryštalinika v Seleckej doline. Pod paleozoickými horninami je selecká štruktúra prostredníctvom zavrásnených karbonátov prepojená s hydrogeologickou štruktúrou Prostrednej doliny a prostredníctvom prameniska Selec sa teda odvodňuje aj časť štruktúry Prostrednej doliny pri Kálnici. Karbonáty seleckej štruktúry s príahlým územím budovaným paleozoickými horninami majú plochu 12,06 km<sup>2</sup> a hydrogeologická štruktúra Prostrednej doliny má plochu 3,12 km<sup>2</sup>. Významné selecké pramenisko pozostáva z troch vodárensky zachytených prameňov v hornej časti obce Selec. Kočovskú hydrogeologickú štruktúru budujú karbonáty hronika východne od Kočovíc a spolu s príahlým územím budovaným paleozoikom má plochu 4,82 km<sup>2</sup>. Kočovskú štruktúru neodvodňuje žiadny prameň. Povrchový tok odvodňuje len malú plochu jej územia v sv. časti. V severnej časti Považského Inovca v blízkosti kóty Starý háj sa nachádzajú triasové karbonáty tatrika s menším plošným rozsahom, sčasti prekryté kvartérnymi sedimentmi. Odvodňovanie týchto karbonátov je skryté (Scherer et al., 2004).

V južnej časti Považského Inovca v porovnaní so severnou časťou je častejší výskyt sústredenejších výverov podzemnej vody mezozoika. Základný vodohospodársky význam v južnej časti Považského Inovca majú mezozoické karbonáty. Rozprestierajú sa v oblasti medzi Hôrkou nad Váhom, Podhradím a Hlohovcom. Geologicky túto oblasť tvorí tatrikum, veporikum aj hronikum. Významné zdroje podzemnej vody sa viažu najmä na krížňanský a chočský príkrov (veporikum a hronikum).

Tatrikum vystupuje v južnej časti Považského Inovca v stratigrafickom rozpätí od spodného triasu až po alb, pričom menšiu rozlohu zaberá v južnej časti pohoria a pri západnom okraji kryštalickeho jadra a väčšiu rozlohu v synklinále Marhátu. Strmo upadajúce hydrogeologicky produktívne súvrstvia karbonátov v tatriku sa zväčša rýchlo striedajú s menej priepustnými súvrstviami alebo regionálnymi izolátormi (spodnotriasové kremence lúžňanského súvrstvia, bridlice verfénu, vrchnojurské až spodnokriedové slienité vápence, pieskovce a bridlice mraznického a porubského súvrstvia). V dôsledku toho, že kolektorové súvrstvia majú malú plošnú rozlohu a vzájomne nie sú prepojené (najmä triasové dolomity, dolomitické vápence a vápence), sústredenie väčšieho množstva podzemnej vody v tatriku chýba. Väčší vodohospodársky význam v tejto jednotke majú rozsiahlejšie (iba niekoľko km<sup>2</sup>) komplexy vápencov a dolomitov v synklinále Marhátu.

Krížňanský príkrov (veporikum) charakterizuje väčšia rozloha dolomitov a vápencov. Vytvára pozdĺžny pruh tiahnuci sa prevažnou časťou územia. V severnej a strednej časti vystupujú na povrch najmä jeho málo priepustné členy (bridlice karpatského keuperu, slienité vápence a slienité bridlice mraznického a porubského súvrstvia), kým dolomity a vápence tu zaberajú iba nepatrnú rozlohu. Vodohospodársky najzaujímavejšia časť tvorená stredotriasovými dolomitmi leží medzi Kopltovcami, Hornými Otrokovcami, Šalgovcami, Bankou a Sokolovcami. V severnej časti sa ponára pod nadložné súvrstvia karpatského keuperu a ostatných, zväčša málo priepustných členov veporika. Druhá časť vodárensky významných karbonatických

komplexov (prevažne dolomitov) krížňanského príkrovu tvorí oblasť Krahulčích vrchov severne od Radošiny. Kryha karbonatických hornín tu leží na podložnom kryštaliniku, spodnotriasových kremencoch a vrchnojurských až spodnokriedových súvrstviach – zo všetkých strán ju teda ohraničujú málo priepustné horninové celky.

Súvrstvia hronika – chočského príkrovu – sú z hydraulického hľadiska najhomogénnejšie. Hronikum tak reprezentuje vodohospodársky najvýznamnejšiu jednotku v Považskom Inovci. V severnej časti pohoria vystupujú vo forme prevažne dolomitových kryh na značnej ploche. Medzi Hubinou, Starou Lehotou, Hôrkou a Lúkou hronikum tvoria stredotriasové dolomity, menej vápence. Rozlohou menšia, vodárensky však tiež významná, prevažne dolomitová kryha chočského príkrovu vystupuje pri v. okraji pohoria jz. a z. od obce Závada.

Predmezozoické a mezozoické súvrstvia južnej časti Považského Inovca sú od mladších sedimentov vyplňajúcich priľahlé časti Podunajskej panvy (terciérne a kvartérne sedimenty rišňovskej priehlbiny na východe a blatnianskej priehlbiny na západe) oddelené tektonicky. Terciérne sedimenty priľahlých častí Podunajskej panvy sú prevažne málo priepustné a väčšinou tvoria bariéry prúdeniu podzemnej vody. Na iných miestach, napríklad pri sz. obmedzení Považského Inovca, však môžu spolu s dobre priepustnými kvartérnymi sedimentmi slúžiť ako vhodné médium na prestup podzemnej vody do nížiny.

V južnej a západnej časti Považského Inovca Machmerová et al. (2000) vyčlenili v triasových karbonátoch 6 samostatných hydrogeologických štruktúr s celkovou plochou 103,3 km<sup>2</sup>. Na odlišenie od názvov čiastkových hydrogeologických rajónov vyčlenené hydrogeologické štruktúry mezozoických karbonátov pomenovali Plašienka et al. (1998, in Machmerová, 2000) podľa najvýznamnejších kót v jednotlivých štruktúrach ako „kryhy“. Sú to: kryha Tematínskych vrchov (hronikum, 35,8 km<sup>2</sup>), kryha Havran – Bukovina (veporikum, 38,5 km<sup>2</sup>), kryha Krahulčích vrchov (veporikum, 21,6 km<sup>2</sup>), kryha Bezovca (veporikum, 1,8 km<sup>2</sup>), kryha karbonátov tatrického obalu severne od Hlohovca (tatrikum, 3,4 km<sup>2</sup>) a kryha Marháto (tatrikum, 4,0 km<sup>2</sup>). Merný odtok podzemnej vody z karbonátov 6,3 l . s . km<sup>-2</sup> bol stanovený analogicky podľa manuškriptu textových vysvetliviek k listu 35 Trnava (Kullman et al., 1975). Na základe výsledkov hydrologickej bilancie, odhadu podzemného odtoku z karbonátov a merného odtoku zo skúmaných povodí predpokladajú autori pomerne vysoký skrytý prestup do susedných kotlinových hydrogeologických rajónov. V hydrologickom roku 1997/1998 bol tento skrytý prestup údajne až 460 l . s<sup>-1</sup>, pričom základný odtok v tomto období bol len 189 l . s<sup>-1</sup>. Šesť hydrogeologických štruktúr z práce Machmerovej et al. (2000) je totožných s tromi hydrogeologickými štruktúrami, ktoré vyčlenili Kullman et al. (1975) v južnej a západnej časti Považského Inovca.

### 5.1.3. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov Strážovských vrchov

Strážovské vrchy sú rozsiahle pohorie. Na ich stavbe sa podieľajú najmä horniny kryštalinika a mezozoika a v severnej a južnej časti čiastočne aj sedimenty paleogénu centrálneho pásma. Centrálné pásmo (Mello in Rapant et al., 2004) pozostáva z jednotiek tatrika, veporika (fatrika) a hronika. Štrukturalizácia centrálneho pásma a vznik príkrovej stavby sa odohrali pred senónom. V rámci jednotky hronika sa vyčleňuje príkrov Homôľky, Ostrej Malenice a strážovský príkrov, v rámci veporika, resp. fatrika krížňanský, resp. manínsky príkrov. Do dnešnej pozície boli nasunuté na vzdialenosť niekoľko desiatok kilometrov z domovských oblastí fatrika (ultratatrika), veporika až ultraveporika (hronikum).

Strážovské vrchy vytvárajú niekoľko antiklinál a synklinál. To predurčuje ich hydrogeologický charakter. Kryštalické jadro, excentricky uložené pri východnom okraji pohoria, je rozdelené na dve popaleogénne štruktúry, a to megaantiklinálu Malej Magury a Suchého. V masíve Suchého prevládajú metamorfity a v masíve Malej Magury asi polovicu tvoria prevažne pararuly a migmatity. Zostávajúca časť budujú najmä granity, granodiority a diority. Podzemná voda sa tu viac-menej viaže na zónu pripovrchového rozvoľnenia a zvetrávania hornín. Metamorfity sú vcelku menej priepustné ako granitoidy. Odvodňujú ich málo početné sutinové pramene s malou výdatnosťou (menej ako 0,1 l . s<sup>-1</sup>).

Relatívne lepšiu hydrogeologickú produktivitu nachádzame v prípade granitoidných hornín. Z nich vyviera množstvo sutinových a sutinovo-puklinových prameňov s výdatnosťou niekedy dosahujúcou aj 1,0 l . s<sup>-1</sup>. Granitoidné horniny sú pomerne dobre rozpukané, s otvorenými puklinami. To vytvára priaznivejšie podmienky na puklinový obeh podzemnej vody.

Hydrogeologické pomery mezozoika Strážovskej hornatiny sú veľmi pestré, pretože na jeho stavbe sa podieľa celý rad tektonických jednotiek. Kryštalické jadro zo severu v oblasti Valaskej Belej, Čavoja a Kľača lemuje obalová malomagurská jednotka, ktorá má monoklinálnu stavbu. Manínska jednotka vytvára dva oddelené antiklinálne pruhy, a to vnútorný v smere Trenčianske Teplice – Petrova Lehota a vonkajší v smere Soblahov – Trenčianska Teplá až po Butkov a Manín. V strednej časti pohoria vystupuje na povrch krížňanský príkrov, ponárajúci sa severným smerom. Obalové jednotky a krížňanský príkrov vystupujú na povrch v prevažnej miere svojimi vyššími členmi (jura a krieda), a preto ako kolektor obyčajnej podzemnej vody nemajú zásadnejší vodohospodársky význam.

Základný hydrogeologický význam v Strážovských vrchoch majú vápencovo-dolomitické komplexy triasu hronika (chočský príkrov a strážovský príkrov). Tieto komplexy charakterizuje vysoká priepustnosť, relatívna filtračná homogenita, ploché uloženie na nepriepustných kriedových sedimentoch krížňanského príkrovu a veľká plošná rozloha. Hronikum v Strážovských vrchoch tvorí niekoľko významných hydrogeologických štruktúr puklinových a krasovo-puklinových podzemných vôd (Kullman et al., 1975; Méryová et al., 2001). Sú to:

- a) hydrogeologická štruktúra vápencov a dolomitov hronika strážovského príkrovu, príkrovu Ostrej Maľnice a Homôľky medzi Rajcom, Zemianskou Zavadou, Košeckým Podhradím a Čičmanmi;
- b) hydrogeologický komplex vápencov a dolomitov hronika príkrovu Homôľky medzi Trenčianskymi Teplicami, Dubnicou nad Váhom, Košecou a Hornou Porubou; Méryová (2001) v tomto komplexe vyčlenila 3 samostatné menšie hydrogeologické štruktúry, a to štruktúru Sokola, Iliavky a Baračky;
- c) hydrogeologická štruktúra karbonátov hronika chočského a strážovského príkrovu medzi Kšinnou, Omšením a Červeným hostincom, v rámci ktorej Kullman (in Kullman et al., 1975) vyčlenil 4 menšie hydrogeologické celky – Kňažieho stola, Žihľavníka (Baské), Machnáča a masívu Ostrého;
- d) hydrogeologická štruktúra vápencov a dolomitov hronika chočského príkrovu medzi Zemianskymi Kostolami, Nitrianskym Rudnom, Uhrovcom a Hradišťom.

#### 5.1.4. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov pohoria Tribeč

Podstatnú časť územia v pohorí Tribeč tvorí kryštalické jadro, v severnej (rázdielskej) časti prevažne budované metamorfítmi a v južnej (zoborskej) časti výlučne granitoidnými horninami. Zoborskú a rázdielsku časť Tribeča oddeľuje skýcovský zlom. Celé pohorie po okrajoch však lemuje mezozoické horniny. Väčšie plochy triasových karbonátových hornín vystupujú iba na severe a juhu pohoria.

Kryštalické jadro tohto pohoria sa výrazne líši od jadier ostatných pohorí na zmapovanom území najmä svojou bipolaritou. Kryštalické bridlice severnej časti sú totiž oddelené pruhom mezozoických hornín od podstatnej časti jadra, ktorú južne od skýcovského zlomu budujú výlučne granitoidné horniny. V metamorfítoch rázdielskej časti Tribeča neboli dokumentované prakticky žiadne pramene s väčšou výdatnosťou, ktoré by sústreďovali vodohospodársky zaujímavé množstvo podzemnej vody. V južnej, granitoidnej časti jadra zaberajúcej veľkú rozlohu je situácia analogická. Sobocký (1980), ktorý dokumentoval 81 prameňov v kryštaliniku sz. časti Tribeča, uvádza orientačnú hodnotu merného odtoku podzemnej vody zo sutinových a sutinovo-puklinových výverov  $3,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Dovina (1984) uvádza hodnoty priemerného merného odtoku podzemnej vody v pohorí Tribeč 2 až  $3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  a minimálny merný odtok podzemnej vody v pohorí Tribeč 0,5 až  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Nízke hodnoty merného odtoku podzemnej vody kryštalinika v Tribeči zistené v rámci vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu uvádza aj Bím (in Bím et al., 1986).

Z hľadiska vodárenského významu sú v pohorí Tribeč najvýznamnejšie vápencovo-dolomitické komplexy triasu. Zaberajú relatívne veľkú plochu v severnej časti pohoria. Vytvárajú tu poloblúk od Krásna cez Kolačno až k Veľkému Poľu s rozlohou zhruba  $52 \text{ km}^2$ . Karbonatické horniny tu však netvorí jeden spojitý komplex, ale sústavu štruktúr patriacich k tatriku, fatriku a hroniku (obalovej jednotke, krížňanskému a chočskému príkrovu). Vápence a dolomity patriace k rozdielnym tektonickým jednotkám sú v prevažnej miere od seba izolované jednak staršími členmi vlastnej jednotky, jednak mladšími členmi nižšej jednotky. V niektorých oblastiach sz. časti pohoria sa však spolu stýkajú karbonatické komplexy obalovej jednotky a krížňanského príkrovu.

Strednú časť Tribeča buduje prevažne kryštalinikum, málo priepustné spodnotriasové členy (najmä kremence), stredno- až vrchnotriasové karbonáty na malej rozlohe a súvrstvia pestrých vápencov jury. Hoci aj tu

sú prítomné triasové karbonatické kolektory, väčšie množstvo krasových vôd sa tu nesústreďuje. Karbonáty totiž zaberajú veľmi malé, vzájomne od seba izolované a vzdialené plochy (0,8 až 3 km<sup>2</sup>).

Mezozoikum najjužnejšej časti Tribeča v oblasti severne od Nitrianskych Hrnčiaroviec tvoria prevažne málo priepustné sedimenty spodného triasu, jury a kriedy. Vodohospodársky významnejšie vápence, dolomitické vápence a dolomity tu vystupujú na nevelkej rozlohe, asi 8 km<sup>2</sup> západne od Koliňan. V priestore medzi Koliňanmi a Pohranicami vystupuje spod neogénu ostrov triasových karbonátov s rozlohou 1,1 km<sup>2</sup>. Oba celky tvoria spoločnú hydrogeologickú štruktúru, odvodňovanú najmä prameňom v Pohraniciach s výdatnosťou 14,3 až 18,1 l . s<sup>-1</sup> (za roky 1972 – 1975 priemer 17,0 l . s<sup>-1</sup>). Voda má zvýšenú teplotu. Svedčí to o hlbšom obehu vody pod neogénom. Prameň v Pohraniciach sa však už nachádza na území zobrazenom na liste 45 Nitra. Hydrogeologické vrty v Podhoranoch a Žiranoch dokumentovali výdatnosť 5 až 60 l . s<sup>-1</sup> (Bím, 1985). Svedčí to o vysokej priepustnosti karbonátov v tejto oblasti.

### 5.1.5. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny

Pohorie Bielych Karpát je budované prevažne magurským flyšom, lemovaným pri východnom okraji pruhom bradlového pásma.

Magurský flyš predstavuje celok charakterizovaný veľmi obmedzeným obehom podzemnej vody. Nízkou priepustnosťou tohto celku vo veľkej časti územia podmieňuje prevaha pelitických členov flyšového komplexu (zlínske vrstvy bystrickej a račianskej jednotky, hlucký vývoj vrchného oddielu paleogénu a spodný oddiel paleogénu bielokarpatskej jednotky, krieda hluckých a púchovských vrstiev) spolu s nízkou priepustnosťou psamitických členov. Výraznejší obeh podzemnej vody sa však neprejavuje ani v tej časti územia magurského flyšu, ktorú budujú prevažne psamitické členy flyšového komplexu (vlársky vývoj vrchného oddielu bielokarpatskej jednotky vo východnejšom úseku Bielych Karpát). Vzhľadom na takmer výhradne puklinovú priepustnosť paleogénnych pieskocov magurského flyšu na tomto území významnejší obeh podzemnej vody aj v území vlárskeho vývoja bielokarpatskej jednotky je okrem sutín prakticky iba v zóne podpovrchového rozpojenia puklín, a to maximálne do hĺbky prvých desiatok metrov. Vo väčšej hĺbke je aj v pieskovcových komplexoch obeh podzemnej vody možný iba po ojedinelých, hlboko otvorených puklinách. Hydrogeologický celok kriedy a paleogénu bielokarpatskej jednotky charakterizovala Čechová (1993) ako hydrogeologický masív, v ktorom ako kolektor pôsobí zóna pripovrchového rozvoľnenia hornín. Puklinové alebo vrstvomové pramene majú malú výdatnosť, len ojedinele vyššiu ako 1,0 l . s<sup>-1</sup>. Najvýznamnejšie pramene sa vyskytujú v oblasti Bziniec pod Javorinou. Podľa režimových pozorovaní prietoku na povrchových tokoch stanovila vo svodníckom súvrství priemerný merný odtok podzemnej vody na 1,3 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> a v javorinských vrstvách 3,23 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>.

Bradlové pásmo má osobité hydrogeologické pomery. Sú odrazom osobitej geologicko-tektonickej stavby, ktorá spolu s litologickými pomermi a morfológiou územia formuje hydrogeologický charakter územia. Vlastné bradlá predstavujúce tektonické trosky sú uzavreté v bradlovom obale. Tvoria ho prevažne nepriepustné horniny, a to pestré sliene, slienité vápence, ílovce, pieskovce a zlepenice. Bradlový obal je prakticky nepriepustný, má charakter regionálneho izolátora. Bradlá sú zas tvorené súvrstviami pestrých bridlíc, kremencov, piesčitých vápencov, piesčitých bridlíc, škvrnitých sliňov, slienitých vápencov, krinoidových vápencov, pieskocov, bridlíc, zlepenecov, rádioláriových vápencov a hľuznatých vápencov. Z tohto komplexu hornín majú najvyššiu prietočnosť krinoidové vápence v oblasti Pod Kozincom (Čechová a Vrana, 1990). Piesčité vápence, hľuznaté vápence, rádiolarity, zlepenice a kremence sa vyznačujú mierne zvýšenou puklinovou priepustnosťou. Priepustnosť bradiel závisí od litologického zloženia hornín, ktoré ich budujú. Vodohospodársky význam aj priepustných bradiel je však malý, a to pre ich veľmi malú rozlohu. Pramene, ktoré zväčša nedosahujú väčšiu výdatnosť ako 0,2 až 0,3 l . s<sup>-1</sup>, sú jednak pretekané (bariérové) pramene na styku bradiel s bradlovým obalom, jednak vrstvomové pramene z pieskovcových a zlepenecových lavíc bradlového obalu, zvyčajne s malou hrúbkou. Puklinové a vrstvomové vývery, ojedinele vystupujúce z málo priepustných súvrství, sa obvykle viažu na tektonicky porušené oblasti. Ich výdatnosť je malá, väčšinou do 0,1 l . s<sup>-1</sup>. Sutinové pramene s rozkolísanou a obvyčajne veľmi malou výdatnosťou sa vyskytujú v celej oblasti bradlového pásma. Vodohospodársky význam bradlového pásma je zanedbateľný.

Z Myjavskej pahorkatiny na toto územie zasahuje brezovská depresia, východné časti unínskej kryhovej oblasti a sv. časti lakšárskej elevácie. Posledné dve jednotky sú tvorené horninami neogénu a hodnotíme ich osobitne v rámci neogénnych sedimentov.

Brezovská depresia je medzihorská depresia, ktorej paleogénnu výplň postihla iba germanotypná tektonika. Jej ohraničenie vo vzťahu k Čachtickým Karpatom a bradlovému pásmu je tektonické. Na SV brezovskú depresiu obmedzuje výrazná priečna línia (pokračovanie hluckých zlomov), smerom na Z sa ponára pod neogén Viedenskej panvy. Budujú ju súvrstvia kriedového (senón) až neogénneho veku. Podstatný stratigrafický rozsah súvrství však tvoria sedimenty paleogénu. Na báze sú zlepenice, diskordantne ležiace na podloží, a nad nimi komplex flyšových vrstiev s polohami zlepenčov a brekcií. Pomerne nízkou puklinovou priepustnosťou sa vyznačuje flyšové lubinské súvrstvie. Tvoria ho vápence, zlepenice, pieskovce a slieňovce (Čechová a Kúšiková, 1993). Flyšové súvrstvie s prevahou slieňov vystupuje ako regionálny izolátor, v ktorom ako kolektor pôsobí len pripovrchová zóna. Lokálne tu vystupujú sliene, ktoré z hydrogeologického hľadiska majú funkciu bariéry alebo pôsobia ako medzivrstvové izolátory. Hydrogeologická produktivita týchto súvrství je vcelku veľmi nízka. Zo súvrstvia senónu a paleogénu najvyššiu prietoknosť majú zlepenice a pieskovce (kravárikovské súvrstvie), riasovo-koralové vápence a zlepenice (súvrstvie Dedkovho vrchu) a organodetritické a organogénne vápence (vápence Širokého bradla). Pre tieto sedimenty je charakteristická puklinová, resp. puklinovo-medzizrnová priepustnosť. Väčšina prameňov je puklinová, bariérová alebo sutiňová. Niektoré pramene dosahujú výdatnosť aj niekoľko  $l \cdot s^{-1}$ .

Komplex hornín senónu a paleogénu má veľmi pestré litologické zloženie a zložitú tektonickú stavbu. Doteraz sa tento komplex hodnotil z hľadiska zdrojov vody ako málo perspektívny a prakticky bez významnejších pramenných výverov. Vystupuje tu však viacero prameňov, ktoré majú v rámci skúmanej oblasti regionálny význam a využívajú sa na zásobovanie menších obcí (Čechová a Kúšiková, 1993). Je to napríklad prameň Vančiak ( $1,0 l \cdot s^{-1}$ ) a významná je aj pramenná línia vo Vlčej doline (sumárne  $5,0 l \cdot s^{-1}$ ).

### 5.1.6. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov neovulkanitov Pohronského Inovca, Vtáčnika a Štiavnických vrchov

Vulkanické horniny týchto pohorí sú tvorené efúznymi horninami – andezitmi, ryolitmi a bazaltmi. Značnú prevahu nad efúznymi horninami lávových prúdov však majú vulkanoklastické horniny. Zložitosť hydrogeologických pomerov neovulkanitov je odrazom pestrej geologickej stavby a paleogeografického vývoja, nepravidelnosti úložných pomerov, tektonického vývoja a vulkanickej činnosti, viazanej na priestorovo aj časovo variabilné sopečné centrá. Formovanie podzemnej vody je v prvom rade predurčené hydraulickými vlastnosťami horninových komplexov, ich priepustnosťou, zásobnosťou a geometrickým usporiadaním kolektorov a izolátorov. Výstup podzemnej vody na povrch ovplyvňuje aj morfológia územia. Akumulácia, obeh a výstup podzemnej vody v horninách neovulkanitov prebieha v prostredí charakterizovanom striedaním puklinového a medzizrnového typu priepustnosti. Privilegované sú najmä:

- zóny zvýšenej puklinovitosti skalného masívu,
- pórovité vulkanické horniny,
- významné tektonické línie.

Priepustnosť v tomto prostredí je najviac ovplyvnená puklinovitosťou hornín. Najviac rozpukané sú rozsiahle masívne lávové prúdy andezitov, ktoré sú pomerne krehké, s hustou sieťou puklín umožňujúcich intenzívnejšiu cirkuláciu podzemnej vody. Vo vrchných častiach vulkanického komplexu sú horniny lávových prúdov vystavené procesom zvetrávania. Intenzívne porušenie v zóne pripovrchového rozpojenia hornín (intenzívne rozrušenie pod vplyvom klimatických činiteľov a gravitačného rozvoľňovania pri povrchu) vytvára vhodné podmienky na obeh podzemnej vody.

Neogénne vulkanity po ich vzniku a uložení postihla výrazná germanotypná tektonika. Zlomové línie so značným hĺbkovým založením rozdeľujú tento horninový komplex na viacero krýh s odlišným vývojom. Podľa Škvarku (1990) priebeh zlomových línií sprevádza zvýšená puklinovitosť skalného masívu. Podzemné vody viazané na zvýšenú priepustnosť zlomových línií bývajú v hydraulickej spojitosti so systémami drobných puklín, ktoré sa nachádzajú v okolí zlomov, ako aj s vodami akumulovanými v medzizrnových priestoroch vulkanoklastických hornín (najmä v brekciách, konglomerátoch, tufoch a piesčitých tufitoch). Preto podľa Škvarku (1971, 1990) zlomy vytvárajú najvhodnejšie štruktúry na zachytenie podzemných vôd.



Priepustnosť vulkanoklastických hornín závisí od ich aktívnej pórovitosti. Popolové a prachové tufy a tufity s prímiesou jemnozrnného materiálu charakterizuje nízky stupeň priepustnosti. V piesčitých a pemzových tufoch sa môžu vytvárať súvislé zvodne v pomerne priepustnom prostredí. Relatívne najpriepustnejšie sú však vulkanické brekcie, intenzívne rozpukané do väčšej hĺbky. Lokálne však môžu byť tieto pukliny zanesené a utesnené hliníťmi produktmi rozpadu.

Vulkanoklastické horniny budujú východnú časť zmapovaného územia. Na hodnotené územie zasahujú pohoria Pohronský Inovec, sz. svahy Vtáčnika a časť Štiavnických vrchov medzi Hronským Beňadikom a Brehmi.

Na západných svahoch **Pohronského Inovca** je neovulkanický komplex v prevažnej časti situovaný na vyzdvihnutej kryhe tvorenej čaradickou rássochou. Jeho hrúbka je do 400 m. V oblasti severne od Čaradíc vystupuje na povrch podložie neovulkanitov. Tvoria ho bridlice a pieskovce permu. Na juhozápade a západe hraničí čaradická rássocha s hlboko poklesnutou Zlatomoravskou kotlinou, oddelenou od čaradickej rássochy výraznou zlomovou líniou. Smerom na východ od čaradickej rássochy sa nachádza lehotská a žarnovická depresia.

Pohorie **Vtáčnik** má stratovulkanickú stavbu s prevahou vulkanoklastického materiálu. Vulkanický komplex dosahuje hrúbku 300 až 600 m, ojedinele aj viac. V podloží vulkanického komplexu leží hrasť handlovskeho chrbta. Tvoria ju bridlice a pieskovce permu. Na severozápade hraničí Vtáčnik s tektonicky poklesnutou kryhou Hornonitrianskej kotliny, na juhovýchode so žiarskou depresiou.

Hrubý ústredný chrbát pohoria Vtáčnik budujú vypreparované prúdy andezitov, silne rozpukané, s výskytom častých blokových zosuvov a otvorených puklín. Časté sú morfológicky vystupujúce skalné bašty. Svahy pohoria sú pokryté svahovými sutinami a kamennými moriami.

Najspodnejšiu, najstaršiu etáž neovulkanitov Pohronského Inovca, Vtáčnika a Štiavnických vrchov tvoria vulkanické produkty štiavnického stratovulkánu spodnobádenského veku. Ide prevažne o rôzne premenené masívne andezity subvulkanických intruzív a extruzívnych telies. Len v menšej miere tu vystupujú lávové prúdy a málo hrubé polohy epiklastických vulkanických brekcií. Hlavný spoločný znak spodnej stratovulkanickej stavby je vysoký stupeň hydrotermálnych premien. **Spodná stratovulkanická stavba**, s výnimkou najvýraznejších zlomových pásiem, sa považuje za málo priepustný komplex. Vyplýva to práve z vysokého stupňa sekundárnych autometamorfných hydrotermálnych premien vulkanických hornín. V pôvodne priepustnom puklinovom a puklinovo-medzizrnovom prostredí vznikajú sekundárne ílovité minerály, vyplňajú sa puklinové a medzizrnové priestory a významne sa znižuje celková priepustnosť komplexu.

**Kamenské súvrstvie** bádenského veku vystupuje na povrch v s. a sz. časti pohoria Vtáčnik. Vo vzťahu k uhoľným slojom nováckeého a handlovskeého súvrstvia reprezentuje podložný hydrogeologický komplex ložiska uhlia v tomto území. Kamenské súvrstvie reprezentuje súbor vulkanických zlepcov, brekcií, pieskovcov, tufov a tufitov s veľmi pestrým granulometrickým zložením, od tufitických aleuritov až po tufitické konglomeráty. Granulometrická skladba sedimentov sa vertikálne aj horizontálne mení. Najpriepustnejšie polohy tu tvoria piesčité íly, piesčité tufity a zlepence s medzizrnovou až medzizrnovo-puklinovou priepustnosťou. Tufitické íly predstavujú izolátor. Podzemná voda má napätý charakter (Vondráček et al., 1992). Niektorí autori (Dovina, 1985) kvôli výskytu početných polôh tufitických ílovcov a jemnozrnných tufov považovali toto súvrstvie za izolátor.

**Novácke a handlovske súvrstvie** vrchného bádenu až spodného sarmatu predstavuje produktívne vrstvy Nováckej a Handlovejkej uhoľnej panvy. Na povrch vystupuje len útržkovite pri Malej Lehôtke, z. od Handlovej a v. od Novák nad Lehotou pod Vtáčnikom. Produktívne súvrstvie je tvorené slojovým pásmom a medzislojovými sedimentmi, reprezentovanými uhoľnými ílmi, ílovcami a tenkými preplástkami redeponovaných vulkanoklastík. V stave neporušenom dobývkami je uhoľný sloj hydrogeologickým izolátorom (Beck et al., 1994).

**Košské súvrstvie** sa nachádza v nadloží nováckeého a handlovskeého súvrstvia takmer po celej ploche hneďouhoľného ložiska. Na povrch vystupuje v oblasti Malej a Veľkej Lehôtky, z. od Handlovej, pri Cigli, Podhradí, Kamenci pod Vtáčnikom a medzi Novákmi a Lehotou pod Vtáčnikom. Súvrstvie reprezentujú íly v hrúbke až 300 m, ktoré sú dôležitým faktorom pri zabezpečovaní bezpečnosti prevádzky ťažby predrievalmi. Bezpečnosť prevádzky vyžaduje minimálne 30-metrovú hrúbku vrstvy tohto súvrstvia. Íly koškého súvrstvia sú najvýznamnejší hydrogeologický izolátor v tomto regióne.

V nadloží ílov košského súvrstvia v nesúvislom pruhu medzi Kamencom pod Vtáčnikom a Veľkou Lehôtkou vystupuje **lehotské súvrstvie**. Reprezentujú ho štrky a piesky. V týchto priepustných sedimentoch sa miestami objavujú nepriepustné polohy ílov a tufov. Pestré litologické a zrnitostné zloženie súvrstvia, značne premenlivé vo vertikálnom aj horizontálnom smere, je príčinou zložitých hydrogeologických pomerov charakterizovaných vysokou variabilitou priepustnosti (Beck et al., 1994).

**Plešinskú formáciu** reprezentujú izolované extruzívne telesá andezitov a vulkanoklastík. Plošne najrozsiahlejšie sú extruzívne telesá v oblasti Prochota, Kľaku a v doline Oslianskeho potoka j. od Bystričian. Absolútnu prevahu v zložení extruzívnych telies majú andezity, vulkanoklastiká sú zastúpené len nepatrne. Pri masívnych andezitoch extruzívnych telies sa predpokladá len puklinová priepustnosť, jemnejšie redponované tufy predstavujú nepriepustné polohy lokálneho rozsahu (Dovina, 1985). Formácia Kľackej doliny a stránska formácia vystupujú na povrch vo východnej časti Vtáčnika, už mimo územia zobrazeného na liste 35 Trnava.

**Formácia Kľackej doliny** predstavuje litologicky pestrý komplex lávových prúdov pyroxénických andezitov a ich pyroklastík s puklinovou a medzizrnovou priepustnosťou.

**Stránska formácia** je efuzívny komplex medzi Hornou Žďaňou a Janovou Lehotou. Tento komplex budujú lávové prúdy amfibolicko-pyroxénických andezitov a ich pyroklastík. Predstavuje hydraulické prostredie s puklinovou priepustnosťou.

**Vtáčnická formácia** (sarmat) je plošne najrozsiahlejšia formácia v pohorí Vtáčnik. Buduje jeho centrálnu časť. Zastupujú ju lávové prúdy, pyroklastiká, epiklastické brekcie a v okrajových častiach vulkanické zlepenca a pieskovce. Vulkanický komplex vtáčnickej formácie sa vyznačuje puklinovou a medzizrnovou priepustnosťou.

**Studenská formácia** v zastúpení extruzívnych telies biotiticko-amfibolických andezitov vystupuje v jv. časti Vtáčnika a v sv. oblasti Pohronského Inovca. Západne od Novej Bane je prítomná vo vývoji epiklastických vulkanických brekcií. Horninové prostredie studenskej formácie sa vyznačuje nízkou puklinovou a puklinovo-medzizrnovou priepustnosťou (Dovina, 1985).

Vo v. časti Vtáčnika a s. časti Pohronského Inovca vystupuje **sitniansky efuzívny komplex**. Tvoria ho lávové prúdy amfibolicko-pyroxénického andezitu. Predstavuje hydraulické prostredie s pomerne dobrou puklinovou priepustnosťou.

**Drastvická formácia** vystupuje na povrch jz. od Žarnovice v oblasti Veľkej Lehoty a vo v. časti Pohronského Inovca. Reprezentujú ju pyroklastiká a pemzové prúdy. Vzhľadom na svoje litologické zloženie vytvára menej priepustné podložie nadložných lávových prúdov, ktoré usmerňuje pohyb podzemnej vody smerom k okraju pohoria (Marcin in Konečný et al., 1998).

**Priesilskú formáciu** (priesilský efuzívny komplex) tvoria lávové prúdy andezitov a epiklastické vulkanické brekcie charakterizované puklinovou priepustnosťou. Polohy tufitických ílovcov a siltovcov s lignitom predstavujú izolátor.

Sarmatská **inovecká formácia** je najvyššia poloha lávových prúdov amfibolicko-pyroxénických andezitov v s. a v. oblasti Pohronského Inovca s puklinovou priepustnosťou.

**Jastrabskú formáciu** reprezentujú ryolity vrchného sarmatu, ktoré vystupujú v j. časti Vtáčnika pri Hrabičove a v Pohronskom Inovci sz. od Novej Bane. Vyznačujú sa puklinovou priepustnosťou.

Na malom plošnom rozsahu neovulkanických pohorí vystupujú aj súvrstvia sedimentárneho neogénu veľku panón až vrchný ruman. Rozloha hrabičovského súvrstvia na juhu a lelovského súvrstvia na severnom okraji Vtáčnika nepresahuje 2,5, resp. 0,5 km<sup>2</sup>. Tieto súvrstvia predstavujú prevažne štrky s polohami pieskov a ílov. Z kvartérnych sedimentov dosahujú najväčšiu hrúbku (10 až 20 m) rozsiahle pleistocénne náplavové kužele na z. svahoch Vtáčnika medzi Prievizdou a Bystričanmi. Tvoria ich piesčité a hlinité andezitové štrky a piesky s ílovitými polohami so značnou premenlivosťou granulometrického zloženia. Fluviálne sedimenty tvoria dnovú výplň údolí potokov vo vlastnom vulkanickom masíve a priľahlých podhorských oblastiach. Ide prevažne o hrubozrnné štrky s premenlivým obsahom hlinitej frakcie, vo vulkanickom masíve s hrúbkou do 1 až 3 m.

Oblasť Pohronského Inovca je vcelku chudobná na pramene. Ich výdatnosť v suchom období iba ojedinele presahuje 0,5 l · s<sup>-1</sup>. Výdatnejšie pramene sú prevažne puklinové a puklinovo-vrstvové. Najvýdatnejšie pramene sa nachádzajú severne od Novej Bane, kde je zachytených 25 puklinových a puklinovo-vrstvových prameňov s celkovou výdatnosťou 5 až 18 l · s<sup>-1</sup> (Kullman et al., 1975).

Vo Vtáčniku sa najčastejšie stretávame s puklinovo-vrstvovými prameňmi. Vyvierajú vysoko nad miestnou erozívnou bázou na styku rozpukaných vulkanických prúdov s menej priepustnými horninami, obyčajne vulkanoklastikami. Na tomto styku vznikajú pramenné línie s dĺžkou niekedy aj 200 až 300 m, ktoré môžu vytvárať pramenné centrá s celkovou výdatnosťou až  $5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Často vsakujú do sutín a vystupujú v údoliach ako puklinovo-sutinové vývery. Časté sú aj puklinové vývery s výdatnosťou do  $1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V pohorí Vtáčnik vystupujú napríklad v oblasti Bystričian a Podhradia (Dovina et al., 1985).

Podzemná voda viazaná na vulkanické horniny má kalciovo-bikarbonátový charakter a celkovú mineralizáciu 100 až  $300 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ , ojedinele aj viac.

V oblasti Štiavnických vrchov medzi obcami Tekovská Breznica a Brehy sa nachádza prúd bazaltov s hrúbkou 7,5 m. V jeho podloží v hĺbke od 15,5 do 34 m boli overené pleistocénne štrky a piesky. Zo súvrstvia štrkov nachádzajúcich sa v podloží bazaltov vystupujú na styku s hronským alúviom plošné presakovania podzemnej vody.

### 5.1.7. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov neogénnych súvrství

Neogénne sedimenty **Myjavskej pahorkatiny** zasahujú na územie listu 35 Trnava len čiastočne, východným cípom unínskej kryhovej oblasti a sv. časťou lakšárskej elevácie. Po vodohospodárskej stránke sú v neogénnych súvrstviach Myjavskej pahorkatiny významné najmä súvrstvia egenburských karbonatických zlepcov a vápnitých pieskovcov v okolí Senice a piesčito-zlepcové súvrstvia karpátu jablonického súvrstvia. Keďže zlepenca egenburgu majú prevažne karbonatický charakter, vytvárajú sa tu podmienky na existenciu nielen puklinovej a medzizrnovej priepustnosti, ale aj prípadnej krasovej priepustnosti (Čechová a Vrana, 1990). Egenburské zlepenca a pieskovce sú na povrchu značne zvetrané. To umožňuje dobrú infiltráciu vody do horninového prostredia. Z týchto sedimentov vystupujú najvýznamnejšie pramene v oblasti (napr. prameň Dolný v Žriedlovej doline a pramene Hlavina 1 a 2 pri Vad'ovciach). V nadloží pieskovcov a pieskov vystupuje komplex rytmicky sa striedajúcich vápnitých pieskovcov a ílovcov. Súvrstvie má charakter nepravidelného striedania väčšieho počtu vrstevných puklinovo-medzizrnových kolektorov a izolátorov. Podobný charakter má aj súvrstvie slieňovcov a vápnitých pieskovcov karpátu v nadloží jablonických zlepcov. Pri jablonických zlepencoch vystupujúcich medzi Trstínom, hájovňou Cerové a Dehticami sa predpokladá ich hydraulické prepojenie s podložným mezozoikom a ich pričlenenie k infiltračnej oblasti veľkého krasového prameniska v Dehticiach (Malík et al., 1989, 1992). Súvrstvia piesčitých až hrubodetritických sedimentov sarmatu majú malé plošné rozšírenie a vystupujú iba v južnom okolí Prieval. Územie tejto časti Myjavskej pahorkatiny je na výskyt sústredenejšieho množstva podzemnej vody pomerne chudobné. Samotné neogénne sedimenty sa odvodňujú formou puklinových, vrstevných a bariérových prameňov, pričom dôležitú úlohu zohráva zlomová tektonika. Prirodzené výstupy podzemnej vody však nepresahujú priemernú výdatnosť  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Neogénne sedimenty v oblasti **Trnavskej pahorkatiny** majú na zmapovanom území značné plošné rozšírenie. Západnú, podhorskú časť Trnavskej pahorkatiny budujú staršie sedimenty miocénu so stratigrafickým rozpätím karpát až sarmat. Sú to brekcie, zlepenca, pieskovce a piesčité vápence lužického súvrstvia (egenburg), piesky a íly planinského súvrstvia, polymiktné zlepenca jablonického súvrstvia (otnang – karpát), piesky a konglomeráty dolianskych vrstiev (stredný až vrchný bádén), íly a piesčito-ílovité sedimenty špačinského a madunického súvrstvia (stredný a vrchný bádén) a ílovito-piesčité sedimenty vrábeľského súvrstvia (sarmat). V centrálnej časti pahorkatiny (tzv. Trnavskej tabuli) sú v podloží kvartérnych sedimentov horniny pliocénu, od najspodnejšieho až po najvrchnejší: ílovito-piesčité sedimenty ivanského súvrstvia (panón) a beladického súvrstvia (pont), pestré ílovité piesky a íly volkovského súvrstvia (dák) a štrky kolárovskeho súvrstvia (ruman), miestami prechádzajúce až do pleistocénnych štrkov. Z geologického hľadiska je Trnavská pahorkatina súčasťou blatnianskej priehlbiny Podunajskej panvy. Z jej čiastkových štruktúr centrálnu časť Trnavskej pahorkatiny buduje tektonicky založená trnavská priehlbeň, ktorá smerom k Novému Mestu nad Váhom pokračuje čiastkovou piešťanskou priehľbňou a so svojou neogénnou sedimentáciou je vtiesnaná do priestoru medzi Malými Karpatmi a Považským Inovcom.

Hydrogeologické pomery sedimentov neogénu vzhľadom na lokálne rýchlo sa meniace litologické zloženie sa zdajú veľmi zložité. Charakterizuje ich striedanie nepriepustných polôh ílov a siltov s kolektormi s medzizrnovou priepustnosťou, ktorými sú piesky, štrky a pieskovce. V neogénnych kolektoroch je častá

napätá hladina podzemnej vody. Vertikálne dopĺňanie podzemnej vody je preto obmedzené. Infiltrácia – dopĺňanie podzemnej vody – je možná v miestach, kde priepustné členy neogénnych sedimentov vystupujú na povrch alebo sú v kontakte s podzemnou vodou iných hydrogeologických komplexov. Hydrogeologické izolátory neogénu vytvárajú aj nepriepustné podložie pohybu vody v sedimentoch kvartéru a ovplyvňujú jej cirkuláciu.

Z hydrogeologického hľadiska sa Trnavská pahorkatina rozčleňuje na tri oblasti: podkarpatskú, centrálnu a okrajovú (Kullman et al., 1975).

V podkarpatskej oblasti sa pozdĺž celých Malých Karpát vyskytuje podzemná voda s artézskou hladinou. Artézske podzemné vody sa tu viažu na polohy pieskov najmä vo vrchnomiocénnych súvrstviach (dolianske vrstvy, špačinské, madunické a vrábel'ské súvrstvie), mávajú rôznu piezometrickú úroveň a výdatnosť vrstiev je pomerne premenlivá. Na severe Pezinských Karpát sa pieskovce, zlepenca a íly egenburgu až karpatu (lužického, planinského a jablonického súvrstvia) bezprostredne stýkajú s triasovými karbonátmi chočského a nedzovského príkrovu a vytvárajú s nimi spoločný zvodnenec. Z neogénnych sedimentov v oblasti Cerová-Liesková a Rozbehy bezprostredne vyvierajú niekoľko výdatných prameňov. Hoci vyvierajú v sedimentoch neogénu, ich infiltračné oblasti sú v karbonátoch triasu chočského príkrovu (Kullman et al., 1975). Artézsky systém podkarpatskej oblasti tvoria menšie hydrogeologické telesá uložené v ílovitých horninách, ktoré považujeme za nepriepustné ohraničenie. Pri hustom prevrstvení ílovitého komplexu preplástkami, vrstvami a vrstvičkami hornín s medzivrstvou priepustnosťou sa vytvárajú lokálne podmienky na vzájomnú komunikáciu medzi jednotlivými kolektormi, a to v laterálnom a vertikálnom smere. Vznikajú tak rozsiahlejšie, vzájomne komunikujúce zvodnené systémy (Fatulová et al., 1989). Z vonkajších hraníc je dôležitá bočná hranica, t. j. styk neogénneho komplexu s horninovým masívom Malých Karpát. Druh okrajovej podmienky na tejto hranici spolu s vnútornými hranicami určujú veľkosť skrytého prestupu z infiltračnej oblasti. Druhou vonkajšou hranicou je vrchná hranica skúmaného územia. Jej charakter určuje litologická skladba a vlastnosti povrchových vrstiev (priepustnosť, pórovitosť) umožňujúce infiltráciu vody z povrchu medzivrstvovým pretekaním. Geologická stavba územia je však natoľko komplikovaná, že ohraničenie kolektorov v priestore nateraz dostatočne nepoznáme (Fatulová et al., 1989).

Do centrálnej oblasti Trnavskej pahorkatiny patrí územie s výskytom významného množstva podzemnej vody prevažne s voľnou hladinou. Akumuluje sa v pieskoch a štrkoch vrchného pliocénu až pleistocénu tesne pod kvartérnymi sprašami a sprašovými hlinami. Ich hlavné rozšírenie je v strede Trnavskej pahorkatiny od Nižnej cez Jaslovské Bohunice, Trnavu, Cífer až po Pusté Úľany. Tam postupne prechádzajú do vlastnej kvartérnej výplne Podunajskej nížiny, jv. smerom do kvartéru nivy Váhu. Súvislá poloha veľmi priepustných štrkov pliocénu a pleistocénu je v oblasti medzi Dubovanmi, Veľkými Kostolanmi, Jaslovskými Bohunicami, Špačincami a Pečeňadmi. Štrky, reprezentované pliocénnym kolárovskeým súvrstvom kombinovaným s pleistocénnymi náplavami Váhu, boli pravdepodobne koncom posledného glaciálu prekryté pomerne hrubým sprašovým prekryvom. Vzhľadom na svoju priepustnosť, ale aj prirodzenú ochrannú funkciu nadložia skrývajú značný vodohospodársky potenciál. Takýto kolektor v prípade iných pahorkatín na našom území chýba, s výnimkou najjužnejšej časti Nitrianskej pahorkatiny. Akumulovaná podzemná voda sa lokálne prejavuje ako voda s voľnou hladinou, lokálne má mierne napätú piezometrickú úroveň. Hrúbka spraší a sprašových hĺn na Trnavskej pahorkatine sa pohybuje od 6 do 20 m, súvrstvie vrchnopliocénnych až pleistocénnych pieskov a štrkov má hrúbku miestami až 40 m.

Tretia oblasť je oblasť artézskych podzemných vôd vo východnej a južnej okrajovej oblasti Trnavskej pahorkatiny. Geologicky a hydrogeologicky pokračuje až k Považskému Inovcu a k Nitrianskej pahorkatine. Artézske podzemné vody tejto oblasti sa viažu na vrstvy pieskov a drobných štrkov panónu a pontu ivanského súvrstvia (panón) a beladického súvrstvia (pont) v hĺbke väčšej ako 30 až 40 m. Boli overené vo Veľkých Kostolanoch, Piešťanoch, Maduniciach, Zeleniciach, Seredi, ako aj v celom území pod aluviálnou nivou Váhu.

Územie neogénnych sedimentov **Nitrianskej pahorkatiny** na študovanom území rozdelil Bujalka (1967) na dve časti – severnú a centrálnu. Hranicu medzi nimi tvorí potok Andač.

Podzemná voda v strednej a južnej časti Nitrianskej pahorkatiny je sústredená najmä v sedimentoch pontu, menej dáku a rumanu. Na prevažnej časti územia sú neogénne súvrstvia prekryté sprašami. Striedanie ílovitých a piesčito-štrkovitých polôh vytvára predpoklady na vznik horizontov artézskych vôd, ktorých býva 6 aj viac, s veľmi premenlivou hrúbkou, od 3 do 12 m. Piezometrická hladina narastá so vzrastajúcou hĺbkou

kolektora od negatívnej po pozitívnu (Švasta in Pristaš et al., 2000). V juhozápadnej časti územia, kam zasahuje tzv. dolnovážsky artézsky rajón, vyčlenil Ostrolúcky (1964, 1968, in Polák a Bím, 1970) v pontských súvrstviach štyri artézské horizonty, ktoré sa smerom na juh vyklinujú. Ich hĺbková úroveň je takáto: prvý – 50 až 70 m, druhý – 130 až 150 m, tretí – 120 až 250 m, štvrtý – 300 až 350 m. Zvlášť priaznivé podmienky na vývoj artézskych horizontov sú vytvorené v sedimentačne pokojných bazénoch rišňovskej priehlbiny a komjatickej depresie, kde majú kolektory stredný stupeň prietočnosti. Veľmi vhodné hydrogeologické podmienky na výskyt artézskych podzemných vôd sú v rišňovskej priehlbine. Jednotlivé artézské studne v nej mávajú výdatnosť až do  $10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Vyššiu prietočnosť majú romanské piesčito-ílovité štrky kolárovskej formácie v jv. časti Nitrianskej pahorkatiny. S kvartérnymi fluviálnymi štrkovými uloženinami tvoria miestami spoločnú nádrž podzemnej vody. Artézské vody hlbokých horizontov sa dopĺňajú najmä prostredníctvom prestupu infiltrovanej zrážkovej vody z pohorí na styku s priepustnými neogénnymi súvrstviami. Voda plytkých horizontov sa dopĺňa častejšie z kvartérnych nivných náplavov v miestach, kde do nich vyúsťujú vrstvy neogénnych pieskov, prípadne priamo infiltráciou atmosférických zrážok.

Severná a severovýchodná časť Nitrianskej pahorkatiny sa geograficky nachádza medzi Považským Inovcom, Strážovskými vrchmi a Tribečom. Patrí sem podložie aluviálnych náplavov rieky Nitry spolu s povodím Bebravy – Bánovská kotlina. Územie budujú najmä litostratigrafické jednotky pontskej sedimentácie beladického súvrstvia, v ktorej prevládajú pestrofarebné íly a piesčité íly. Piesky sú v beladickom súvrství zastúpené menej, lokálne však nachádzame aj polohy drobných štrkov. Aj v beladickom súvrství sa nachádza šesť aj viac horizontov artézskych podzemných vôd s premenlivou hrúbkou (od 3 do 12 m). Prvé hydrogeologicky produktívne horizonty sa môžu nachádzať už okolo 60 – 70 m pod povrchom terénu (Kullman et al., 1975). V tejto časti Nitrianskej pahorkatiny sa artézské podzemné vody využívajú v Bošanoch, Topolčanoch, Urminciach, Nových Sadoch, Badinciach, Horných Lefantovciach, Preseľanoch, Koniarovciach, ale aj inde. Artézsky vrt v Horných Obdokovciach využíva už podzemnú vodu z podložného mezozoika z hĺbky 31 – 58 m (Kullman et al., 1975).

Hydrogeologický celok neogénnych sedimentov **Žitavskej pahorkatiny** je len morfológicky vyčlenený ako územie medzi tokmi riek Nitry a Žitavy. Geologicky toto územie patrí ku komjatickej priehlbine, ktorá vybieha medzi Tribečom a Pohronským Inovcom až do zlatomoravského zálivu. Územím prebieha významná tektonická línia sz.-jv. smeru (Zobor – Kalná), ktorú Polák a Bím (1970) označujú ako „olvédska porucha“. Umožňuje na území Žitavskej pahorkatiny vyčleniť dve oblasti artézskych podzemných vôd – severnú a južnú. Do zmapovaného územia zasahuje iba severná oblasť. Územie severnej časti Hronskej tabule (Brestenská, 1967, in Polák a Bím, 1970) vyplňajú jazerno-riečne sedimenty. Rieka pravdepodobne ústila do pontského sladkovodného jazera v sv. časti územia, kde sú v okolí Nemčínian vyvinuté najhrubozernejšie štrky. Smerom na J a JZ majú prevahu limnické sivé a zelenkavosivé íly s aleuritom alebo piesčitou prímesou. V íloch sú časté polohy aleuritov, pieskov a drobných štrčiek. V severnej oblasti artézskych podzemných vôd Žitavskej pahorkatiny sa tieto vody viažu na piesky a drobné štrky beladického súvrstvia pontu. V malej hrúbke a v rôznej hĺbke sú lokalizované v prevažne ílovitej mase. Neogénne sedimenty sú mladou tektonikou rozčlenené na kryhy. Najnižšia z nich je medzi Žitavou a Širočinou a od okolia Nevidzian pokračuje až k Pohronskému Inovcu. Tam sa skryto napája stratami prietokového množstva povrchových tokov tohto pohoria (Kubáň, 1962, in Polák a Bím, 1970).

Územie **Pohronskej pahorkatiny** zasahuje na zmapované územie iba svojím najsevernejším okrajom na ploche medzi Žitavanmi, Kľačanmi, Volkovcami a Olichovom. V tejto oblasti artézskych podzemných vôd sa v práci Kullmana et al. (1975) spomínajú dve podoblasti – podhorie neovulkanitov a oblasť v. od Zlatých Moraviec. Územie bezprostredného styku sedimentárneho neogénu s vulkanickým neogénom Pohronského Inovca je charakterizované infiltráciou zrážkovej vody na svahoch neovulkanitov, pričom časť prestupuje do sedimentov neogénu Pohronskej pahorkatiny. Tu sa v hĺbke 80 až 140 m nachádzajú významné artézské horizonty. V území sv., v. až jv. od Zlatých Moraviec sa bohaté horizonty artézskych podzemných vôd zistili v hĺbke 100 až 800 m (Kubáň, 1962). Hrúbka produktívnych horizontov je lokálne až 60 m. Tvoria ich piesky a drobné štrky severných výbežkov nemčinianskej formácie.

Sedimenty neogénnych panvových štruktúr s medzizrnovou priepustnosťou majú aj napriek svojej litologickej pestrosti relatívne schematický režim a obeh podzemnej vody. Je takmer totožný vo všetkých stratigrafických členoch sedimentárnej výplne Podunajskej panvy. Vodohospodársky význam neogénnych

sedimentov je však obmedzený len na lokálne spotrebiská. Z hľadiska zásobovania väčších sídelných jednotiek tu chýba patričná kvalita a schopnosť sústredenia väčšieho množstva. Vzhľadom na pomalý obeh a vysoký stupeň jej prirodzenej ochrany sa však môžu zdroje podzemnej vody neogénnych sedimentov považovať za strategické, s najmenším potenciálnym vplyvom environmentálnych zmien či prípadným dosahom ekologických katastrof.

### 5.1.8. Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov kvartérnych sedimentov

Územie zobrazené na liste 35 Trnava má kvantitatívne najväčšie zdroje podzemnej vody lokalizované práve v kvartérnych fluviálnych sedimentoch. Z geografického hľadiska možno vyčleniť niekoľko dominantných oblastí vystupovania kvartérnych sedimentov: východnú časť Záhorskej (Borskej) nížiny, oblasť dolnej časti povodia Váhu, oblasť strednej časti povodia Váhu, oblasť strednej časti povodia Nitry a kvartér oblasti povodia Žitavy.

Fluviálne kvartérne sedimenty východnej časti Záhorskej (Borskej) nížiny (z hľadiska geologického členenia **Viedenskej panvy**) sú na tomto území iba v časti povodia rieky Myjavy a jej prítokov. V tomto čiastkovom povodí sa však okrem kvartérnych sedimentov reprezentovaných fluviálnymi náplavmi riek a potokov vyskytujú aj eolické sedimenty viatych pieskov.

Vzhľadom na zdroje podzemnej vody v nivných územiach popredné miesto zaujímajú štrky a piesky alúvia Myjavy v úseku od Jablonice až po sútok s Malinou jz. od Senice. Riečna niva Myjavy je tu zarezaná vo viatych pieskoch, ktoré sa rozkladajú po jej oboch stranách. Vlastná niva má priemernú šírku 500 až 2 000 m. Je vyplnená prevažne štrkami a pieskami s hrúbkou 4 až 8 m. Hydrogeologicky produktívne štrky a piesky sú prekryté piesčitými hlinami a fľovitými hlinami v hrúbke 0,5 až 1,5 m. Podložie kvartéru v tomto úseku tvoria horniny neogénu. Menšiu prietochnosť majú nivné sedimenty Myjavy v úseku od Jablonice po Podbranč a Myjavu. Súvisí to aj s menšou rozlohou vlastnej nivy a menšou hrúbkou aluviálnych štrkov a pieskov. Dobré podmienky na tvorbu zdrojov podzemnej vody tu má aj územie podkarpatskej plaveckej depresie, ktorým preteká potok Rudavka. Toto územie náleží k najsevernejšiemu výbežku zohorsko-plaveckej depresie. Táto depresia predstavuje neogénu až kvartérnu poklesovú štruktúru vyplnenú rôzne hrubými kvartérnymi sedimentmi s rozličnou genézou (Kullman, 1980). Plavecká depresia, ktorá vystupuje na tomto území, v kvartéri zväčša nepoklesávala, ale napriek tomu si zachovala určitý hydrogeologický význam. Potok Rudavka, ktorý ňou preteká, odvodňuje viate piesky z oblasti Cerovej-Lieskového a z oblasti Šajdíkových Humenec.

Pomerne vysokú prietochnosť majú aj kvartérne viate piesky v území medzi Rudavou, Myjavou a Šajdíkovými Humencami. Na tomto území je ich hrúbka 8 až 10 m. Ležia v sedimentoch nepriepustného neogénu. Priemerná výdatnosť studní čerpajúcich podzemnú vodu z týchto pieskov je  $3,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V západnejších oblastiach býva výdatnosť väčšia, ale toto územie už nie je zobrazené na liste 35 Trnava (Kullman et al., 1975). Hydraulicky analogické horninové prostredie nachádzame aj vo viatych pieskoch na pravej strane Myjavy a na území medzi Jablonicou, Hlbokým a Senicou. Ich hrúbka je v tomto území 15 až 20 m (južne až juhozápadne od Senice). Na ich báze vystupuje ešte vrstva štrkov hrubá asi 1,5 m.

**Kvartér dolnej časti povodia Váhu** má z hľadiska množstva podzemnej vody rozhodujúci význam. Sú to fluviálne uložieniny rieky Váh v jeho úseku od Beckova až po profil Siladice, kde rieka opúšťa zmapované územie. Fluviálne sedimenty poriečnej nivy ležia v tomto území na pliocénnom podloží vyvinutom v dvoch rozdielnych fáciách. Je to fácia pieskov a štrkov kolárovskeho súvrstvia a fácia pelitických sedimentov staršieho, volkovského súvrstvia. Kolárovske súvrstvie je vyvinuté v podloží kvartéru v území od Beckova a Nového Mesta nad Váhom až po Piešťany, volkovské súvrstvie od Piešťan až po Šaľu. Tam, kde štrky a piesky kvartéru sedimentovali priamo na piesky a štrky kolárovskeho súvrstvia, sa vytvoril jeden spoločný obzor podzemnej vody s voľnou hladinou. Ich nepriepustné podložie tvoria pontské íly volkovského súvrstvia. Hrúbka spoločného kvartérno-pliocénneho zvodnenca v oblasti Krakovany – Pobedim – Piešťany je 35 až 45 m, v oblasti Čachtice – Považany 18 až 40 m a v oblasti Beckova 20 až 25 m (Jalč, 1973). Podobne aj v stykovom území nivy Váhu s Trnavskou pahorkatinou na línii Borovce – Dubovany sa zistil jednotný kvartérno-pliocénny zvodnenec s hrúbkou až 42 m pokračujúci po Krakovany. V rozsahu celej poriečnej nivy sa toto súvrstvie vyskytuje v území sz. od Piešťan (Krakovany – Orvište – Pobedim), kde má hrúbku 40 až 50 m. Na sever pokračuje toto súvrstvie až po spojnicu Trenčianske Bohuslavice – Kálnica, no ďalej na sever

– do Trenčianskej kotliny – nepokračuje (Kullman et al., 1975). Štrky a piesky kolárovskeho súvrstvia reprezentujú detritické sedimenty uložené pri okraji pliocénnej sedimentačnej panvy. Vo väčšej hrúbke sú tieto sedimenty vyvinuté v blízkosti hlavných zlomov a sledujú ich smer. Ich výskyt medzi Dubovanmi a Krakovanmi sleduje ciferiský a kátlovský zlom. V oblasti sz. od Piešťan sú vyvinuté v južnej časti tzv. piešťanskej kryhy a tiež ich ohraničuje kátlovský zlom. Ich pokračovanie ďalej na sever sleduje vážsky zlom s.-j. smeru. Petrografické zloženie štrkov a pieskov kolárovskeho súvrstvia je pestré – pefity a psamity pozostávajú zo zrn žuly, kremeňa, pieskovca, vápenca a metamorfovaných hornín. Rovnaké zloženie nachádzame aj v prípade štrkov a pieskov kvartéru, preto je medzi nimi veľmi ťažké určiť stratigrafickú hranicu. Na báze kolárovskeho súvrstvia sú časté polohy železitých pefostfarebných zlepcov.

V ostatnej časti aluviálnej nivy Váhu je hrúbka kvartérnych sedimentov od 5 do 13 m. Prevládajú medzi nimi najmä hrubé štrky a piesky so štrkom, vyskytujú sa aj obliaky do 40 cm. Frakcia drobných štrkov tvorí 70 až 90 % celkového objemu horniny. Štrky a piesky nívneho územia sú prekryté hlinami, sprašovými hlinami a piesčitými hlinami v hrúbke od 0,5 do 4 m. Štrky a piesky vážskej nivy majú vysokú aktívnu pórovitosť, sú veľmi priepustné a je v nich akumulované veľké množstvo podzemnej vody. Jalč (1973) rozdelil celé územie vážskej nivy na základe charakteristických hodnôt koeficientu filtrácie na niekoľko častí.

Strednú časť povodia Váhu na tomto území reprezentuje južná časť Ilavskej kotliny a celá Trenčianska kotlina.

Aluviálna niva Váhu pri vstupe do vlastnej **Ilavskej kotliny** pri Kočkovciach má šírku okolo 2 km, hrúbku kvartérnych sedimentov asi 12 m a v podloží mezozoické súvrstvia bradlového obalu. V ďalšom úseku Váhu sú v podloží kvartéru prítomné už neogénne sedimenty.

Na území listu 35 Trnava v južnej časti Ilavskej kotliny aluviálna niva Váhu dosahuje šírku miestami až 4 km a hrúbka kvartéru v nej je od 11 do 16 m. Údolie Váhu sa výrazne zužuje až v profile Trenčianska Teplá – Nemšová. Hrúbka náplavov je tam okolo 15 m, rovnako ako v profile Kubra – Skalka, ktorý predstavuje hranicu medzi Ilavskou a Trenčianskou kotlinou. V podloží kvartéru je tu (podobne ako v oblasti Kočkoviec) prítomné mezozoikum. Granulometrické zloženie štrkových náplavov Váhu je veľmi pestré – sú v ňom obliaky s veľkosťou 10 až 20 cm, často aj 40 cm, ktoré tvoria 20 – 40 % objemu horniny. K štrkovej frakcii – 2 až 4 cm – patrí väčšia časť objemu horniny. Petrograficky sú obliaky tvorené žulami, pieskocami, kremencami a vápencami.

Kvartérne štrky a piesky sú v centrálnej časti nivy dobre vytriedené a čisté, smerom k okrajom a na báze mierne zahmlené. V inundačnom území Váhu pokrýva vrstva povodňových piesčitých hlin takmer úplne chýba alebo má iba malú hrúbku, od 0,3 do 3 m.

Z prítokov Váhu si väčšiu pozornosť zasluhujú najmä pravostranný prítok Vlára a z ľavej strany Teplička. Hrúbka ich aluviálnych nív nepresahuje 10 m. Štrky a piesky ich alúvií sú dobre priepustné a sú dobrým zdrojom využiteľného množstva podzemnej vody. Pri vyústení do údolia Váhu sa vytvorili veľké akumulácie náplavových kuželov, ktoré sa často zamieňajú s pleistocénnymi terasami. Sú prítomné na oboch stranách Váhu a majú podstatný význam pri exploatacii podzemnej vody. Majú však vlastný režim dopĺňania podzemnej vody, rozdielny od sedimentov vážskej nivy, a následne aj vlastný hladinový režim.

Obdobné hydrogeologické pomery kvartéru sú aj v **Trenčianskej kotline**. Vážska niva nad Trenčínom má šírku 1,2 až 1,7 km, no pod Trenčínom sa rozširuje až na 3,6 km (v profile Kostolná – Trenčianska Turná). Hrúbka sedimentov kvartéru vážskej nivy je tu veľmi premenlivá, na ľavej strane je však spravidla vždy väčšia ako na pravej. Najväčšiu hrúbku – až 20 m – zaznamenávame v profile Melčice – Krivosúd. V profile Trenčianske Bohuslavice – Beckov je hrúbka kvartérnej nivy 10 m. Alúvium Váhu tvoria dobre opracované obliaky žúl, vápencov, pieskov, zlepcov a kremencov do veľkosti 20 cm. Tvoria 60 – 90 % celkového objemu výplne nivy. Pokryvnú vrstvu tvoria väčšinou piesčité hliny v hrúbke od 0,5 do 2 m.

Najvýraznejší terasový stupeň medzi Kostolnou a Štvrtkom nad Váhom netvorí štrky, ale prevažne hliny v hrúbke až 10 m. Menšie polohy štrkov sa nachádzajú len na jeho báze. Najväčšie prítoky Váhu sú Drietomica a Bošáčka. Drietomica má nivu širokú okolo 300 m a hrúbku náplavov do 8 m, Bošáčka má šírku nivy 200 až 400 m a hrúbku náplavov 6 – 8 m.

O vysokej priepustnosti štrkov a pieskov vážskej nivy v Trenčianskej kotline svedčí aj veľká výdatnosť na jednu studňu, ktorá sa pohybuje od 10 až do 50 l . s<sup>-1</sup>. Je tu však aj veľa potenciálnych zdrojov znečistenia, ktoré ohrozujú kvalitu podzemnej vody.

V rámci **aluviálnych náplavov rieky Nitry** sa na jej hornom toku ako samostatná hydrogeologická oblasť vyčleňuje Hornonitrianska kotlina. Plocha samotnej kotliny je zhodná s rozšírením pliocénnych a kvartérnych sedimentov. Kvartérne piesčité štrky tvoria rozsiahlu nádrž podzemnej vody s voľnou hladinou, ktorá je režimovo spätá s povrchovým tokom. Podložie Hornonitrianskej kotliny v centrálnej časti budujú triasové dolomity hronika, nad nimi sú súvrstvia paleogénu podtatranskej skupiny a vyššie sedimenty neogénu. V pliocénnych súvrstviach sa okrem sedimentov uložených vo vodnom prostredí vyskytujú aj horniny neogénnych vulkanitov, ale aj uhoľné sloje. Na viacerých miestach sú štrky a piesky kvartéru uložené priamo na sarmatsko-pliocénnych štrkoch a pieskoch a spolu vytvárajú jednotný zvodnenec s voľnou hladinou. Ich spoločná priepustnosť je však veľmi variabilná. Aluviálne sedimenty Nitry nad Prievidzou majú zvyčajne vyššiu priepustnosť, alúvium Handlovky obyčajne vykazuje o 1 rád nižšiu prietočnosť. Zapríčiňuje to litologické zloženie hornín v povodí Handlovky – prevažne pelity paleogénu, čausianskeho a košského súvrstvia a zvetrávajúce neovulkanity (Franko et al., 1993; Marcin in Šimon et al., 1997). Náplavy Nitry od ústia Handlovky pod Prievidzou po ústie Bebravy charakterizuje vysoká prietočnosť (Franko et al., 1993). Hrúbka holocénnych fluviálnych štrkov pravostranného prítoku Nitry – rieky Bebravy – dosahuje 2,5 až 9,5 m. Sú prekryté 1,8 až 4,0 m hrubými vrstvami sprašových alebo náplavových hĺn. Menšie prítoky Bebravy mávajú štrkový kolektor vyvinutý v menšej hrúbke (od 2 do 7 m), štrky sú však menej priepustné.

Na strednom toku Nitry nachádzame významné akumulácie kvartérnych sedimentov v aluviálnej nive rieky Nitry a jej prítokov Chociny a Radošiny s prítokmi Andačom a Hlavinkou. Priemerná šírka nivy Nitry je 2 až 2,5 km, pri sútoku s Bebravou až 5 km. Dominantný litologický typ sú piesčité štrky, piesky, štrky a íly, v nadloží súvisle pokryté hlinami a piesčitými hlinami. Na úpätí pohoria Tribeč sú vyvinuté deluviálne sedimenty, po oboch stranách alúvia Nitry sú zachované zvyšky riečnych terás. Kvartérne uloženiny tu dosahujú hrúbku 6 až 10, lokálne až 14 m, pričom najväčšia hrúbka je na úseku od Chrabrian po sútok s Bebravou (Polák a Bím, 1970). Hrúbka štrkového kolektora alúvia Nitry je 3,5 až 12 m, hrúbka vyššie usadených náplavových alebo sprašových hĺn je 1,2 až 4,8 m (Švasta in Pristaš et al., 2000). Riečka Bebrava má strednú šírku nivy 400 – 600 m, hrúbka kvartérnych náplavov je 3 – 8 m (Kullman et al., 1975).

Pomerne priepustné nivné náplavy má riečka Nitrica (Belanka). Šírka nivy je od 200 do 600 m, hrúbka fluviálnych náplavov 6 – 8 m. Akumulované množstvo podzemnej vody v kvartérnych sedimentoch sa tu výdatne dopĺňa prítokmi a skrytými prestupmi vody z okolitých mezozoických horninových komplexov.

Menšie rozšírenie aluviálnych štrkov a pieskov nachádzame v **nive rieky Žitavy**. Šírka nivy v úseku od Topoľčianok po Dvory nad Žitavou je okolo 1,5 km. Hrúbka kvartérnych zvodnencov kolíše po nive rieky od 1 do 8 m. V závislosti od ich polohy vo vzťahu k rieke sa mení aj ich priepustnosť.

## 5.2. Hydraulické vlastnosti hornín

Územie zobrazené na liste Trnava sa vyznačuje veľmi pestrú geologickou stavbou a tým aj veľkou škálou hornín s rozdielnymi hydraulickými vlastnosťami. Vzhľadom na to, že v rámci jednotlivých morfofotektonických jednotiek vystupujúcich na tomto území sa často vyskytujú tie isté horninové typy, táto podkapitola sa člení podľa stratigrafického zaradenia hodnotených litologických celkov. V prípade regionálnych rozdielov hydraulických vlastností niektorých celkov sa o nich hovorí jednotlivo.

### **Horniny kryštalínika a paleozoika**

Malé Karpaty, Považský Inovec, Tribeč, Strážovské vrchy a z malej časti aj Žiar a Malá Fatra sú jadrové pohoria. Zaberajú podstatnú časť územia zobrazeného na liste 35 Trnava. Buduje ich najmä kryštalínikum, horniny paleozoika a mezozoika a sčasti aj paleogénne horniny.

Z hľadiska poznania hydraulických vlastností hornín kryštalínika a paleozoika poznatky výrazne zaostávajú za poznatkami z iných útvarov. Horninové prostredie kryštalínika, ktoré zväčša reprezentujú fylity, svory, ruly, migmatity, granity a granodiority, charakterizuje puklinová priepustnosť. Puklinová priepustnosť je zvýšená najmä v zóne pripovrchového rozvoľnenia a zvetrávania hornín a v tektonicky porušených zónach. S hĺbkou exponenciálne klesajú hodnoty priepustnosti, na ich pokles však vplýva prípadné tektonické porušenie. Hydraulické vlastnosti granitoidných hornín a metamorfítov sa vo všeobecnosti považujú za rozdielne. Rozdielnosť v priepustnosti je spôsobená rozdielnym správaním hornín v procese zvetrávania a odlišnými



prejavmi tektonického porušenia. Granitoidné horniny sa vyznačujú väčšou rozpukanosťou, roztvorenosťou a menším utesnením puklín. To sa navonok viditeľnejšie prejavuje najmä v stredných hodnotách výdatnosti prameňov, ktoré sa tu pohybujú do  $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Metamorfity (kryštalické bridlice) sa javia ako menej priepustné. Prejavuje sa to výdatnosťou prameňov do  $0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman et al., 1975).

V horninovom prostredí kryštalinika sa dosiaľ nerealizoval veľký počet hydrogeologických vrtov. Vzhľadom na analogické pomery môžeme hydraulické parametre kryštalinických hornín na tomto území odvodzovať na základe poznatkov z iných oblastí. V zóne pripovrchového rozvoľnenia sa koeficient filtrácie ( $k$ ) pohybuje zväčša v rozmedzí  $1 \cdot 10^{-5}$  až  $1 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , pričom smerom do hĺbky masívu exponenciálne poklesáva. Podľa analógie s ostatnými územiami Slovenska možno orientačne predpokladať, že v hĺbke 300 až 500 m môže byť priemerná priepustnosť kryštalinika vo vzťahu k väčším skúšaným úsekom charakterizovaná približne hodnotami koeficientu filtrácie okolo  $k = 1 \cdot 10^{-8}$  až  $1 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Možno očakávať, že jednotlivé skúšané úseky môžu vykazovať koeficienty filtrácie v rozpätí  $k = 1 \cdot 10^{-11}$  až  $1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , najčastejšie v intervale  $k = 2 \cdot 10^{-9}$  až  $4 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . V celkovom nerozpukanom prostredí kryštalických hornín môže matrixová priepustnosť granitoidového monolitu klesať až na  $k = 5 \cdot 10^{-12} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Uvedené charakteristiky priepustnosti vzťahujúce sa na hĺbku okolo 300 – 500 m budú s ďalším zväčšovaním hĺbky pod povrchom terénu ďalej klesať. Do hĺbky okolo 700 – 800 m možno predpokladať pokles priemernej hodnoty koeficientu filtrácie zhruba o 1 rád na 200 – 300 m hĺbky (Jetel in Kováčiková et al., 1995).

Kryštalické jadrá na tomto území patria medzi oblasti relatívne najmenej preskúmané hydrogeologickými vrtmi. V nich Kullman (in Kullman et al., 1975) medzi relatívne najpriepustnejšie horniny zaradil granitoidné horniny (granity, granodiority a diority) jadra Malej Magury Strážovských vrchov. V oblasti Považského Inovca považoval za relatívne priepustnejšie najmä amfibolity, hoci majú obmedzený plošný rozsah, a za určitých tektonických dispozícií aj svory a svorové ruly.

Z kryštalinika Pezinských Karpát uvádza Hanzel (1999) štatistické vyhodnotenie hydraulických parametrov zóny zvetrávania a pripovrchového rozvoľnenia v granitoidoch (v hĺbke zhruba do 30 až 50 m). Index prietočnosti  $Y$  (sensu Jetel, 1985) z 37 hodnotených vrtov mal priemernú hodnotu 4,63 a následný odhad koeficientu prietočnosti bol  $4,26 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . To zodpovedá nízkej prietočnosti. Hydrogeologický charakter týchto hornín možno posúdiť aj na základe merného odtoku podzemnej vody. V území Pezinských Karpát sa v rokoch 1981 až 1992 dlhodobo pozoroval odtok z kryštalinika na potoku Vydrica v stanici Spariská (mimo zmapovaného územia) budovaného granitoidmi. Merný odtok podzemnej vody stanovený metódou Fostera sa pohyboval od  $1,69$  do  $6,97 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , v priemere  $3,76 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Metódou Killeho sa vypočítal merný odtok  $4,58 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . S týmito údajmi korešponujú poznatky o mernom odtoku podzemnej vody z 9 povodí budovaných granitoidmi. Sústavné merania tam prebiehali iba v rokoch 1992 – 1995 a hodnoty stanovené metódou Fostera sa pohybujú od  $3,22$  do  $5,78 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Údaje o mernom odtoku stanovené metódou Killeho neboli pre krátke obdobie pozorovania reprezentatívne. Priemerný odtok podzemnej vody z granitoidov Pezinských Karpát na základe uvedeného hodnotenia sa potom odhadol na  $4,66 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  (Hanzel et al., 1999). Obdobné rozpätie hodnôt sa zistilo aj v migmatitoch, rulách a amfibolitoch. V tomto prípade sa na základe merania v 3 povodiach zistil merný odtok podzemných vôd od  $3,94$  do  $4,62 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , v priemere  $4,38 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  (hodnoty merného odtoku podzemných vôd z kryštalinika Pezinských Karpát podľa výsledkov V. Hanzela sú sumarizované v tab. 5.2.1).

V hydrogeologickom rajóne MG 055 Kryštalinikum a mezozoikum juhovýchodnej časti Pezinských Karpát, ktorého malá časť sa nachádza aj na JZ územia listu 35 Trnava, stanovila Machmerová (in Machmerová et al., 1997) priemerný merný odtok podzemných vôd metódou Fostera  $4,09 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Táto hodnota sa získala z pozorovaní v jednotlivých pozorovaných čiastkových povodiach (so sumárnou plochou  $259,15 \text{ km}^2$ ) pozorovaných na 26 vodomerných prahoch v dvojročnom období hydrologických rokov 1994 až 1995.

Hydraulické vlastnosti hornín kryštalinika Strážovských vrchov (Suchého a Malej Magury) charakterizuje aj zistený údaj priemerného merného odtoku podzemných vôd. Kmeť (1985) uvádza z povodia Chvojnického potoka za hydrologické roky 1978 – 1984 priemerný merný odtok podzemnej vody  $5,24 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , stanovený separáciou metódou Fostera. Na základe celkového zhodnotenia predpokladá v kryštaliniku Suchého a Malej Magury priemerný merný odtok podzemnej vody od  $2,0$  do  $6,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ .

Tab. 5.2.1. Merný odtok podzemnej vody z kryštalinika Pezinských Karpát stanovený na základe separácie metódou Killeho a Fosterovou metódou (zdroj: Hanzel et al., 1999).

Horninové prostredie	Tok, stanica	Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	Hodnotené obdobie	Merný odtok [l . s <sup>-1</sup> . km <sup>-2</sup> ]	
				Kille	Foster
granitoidy	Vydrica – Spariská	7,25	1981 – 1992	4,58	3,76
	Cúrsky potok Hor. Košariská	5,93	1992 – 1994	–	4,85
	Gidra (Kobyl. dol.) – Píla	15,66	1993 – 1994	–	4,88
	miestny potok Modra	1,55	1993 – 1994	2,90	3,22
	miestny potok Rača	3,05	1993 – 1994	7,21	5,24
	miestny potok Modra	2,66	1993 – 1994	4,62	4,13
	Banský potok Rača	1,90	1993 – 1994	6,00	5,78
	Javorník Rača	2,77	1993 – 1995	3,82	3,97
	Pieskový potok Rača	2,80	1993 – 1994	–	5,89
	Račiansky potok Rača	4,66	1993 – 1994	5,32	4,93
ruly, migmatity, amfibolity	Močiarny k. Dubová	1,31	1993 – 1994	3,74	4,58
	Doliarsky potok Doľany	6,21	1993 – 1994	–	3,94
	Štefanovský potok Častá	2,75	1993 – 1994	–	4,62
metapelity, fylity, sľudnaté bridlice	Kozárovský potok Doľany	3,18	1993 – 1994	2,61	2,20
	miestny potok Dol. Orešany	1,34	1993 – 1994	3,13	2,98
	miestny potok Dol. Orešany	0,71	1993 – 1994	0,98	–

Hydrogeologická preskúmanosť kryštalinika Strážovských vrchov – Suchého a Malej Magury – vrtnými prácami je veľmi nízka. Určité poznatky o priepustnosti uvádza aj Kmeť (1985). V kryštaliniku masívu Suchého odhaduje zónu intenzívneho podpovrchového rozvoľnenia hornín a zvetrávania do hĺbky asi 30 m pod terénom. Odhadnutý koeficient filtrácie v tomto hĺbkovom intervale je  $k = 4,3 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a koeficient prietochnosti  $T = 1,07 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . To zodpovedá veľmi nízkej prietochnosti. V území sa nepravidelne na malé vzdialenosti striedajú metamorfity s granitoidnými horninami. Je to typické pre štruktúrno-geologickú stavbu oboch masívov. Z tohto hľadiska získané údaje možno zovšeobecniť v tých častiach územia, ktoré sú tektonicky porušené. Na nízku priepustnosť kryštalických bridlíc poukazujú aj výsledky z hydrogeologického vrtu S-2 v Chvojnickej doline v hĺbke 62,0 m. Vrt dokumentoval výdatnosť 0,11 l . s<sup>-1</sup> a štandardná merná výdatnosť je 0,002 8 l . s<sup>-1</sup> . m<sup>-1</sup> (Kmeť, 1985).

V pohorí Tribeč uvádza Bím (Bím et al., 1986) z horninového prostredia kryštalinika merný odtok podzemnej vody z prameňov 0,275 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Na základe expedičných meraní na povrchových tokoch v suchých obdobiach bol v rôznych obdobiach merania vyčíslený merný odtok podzemnej vody v povodí Slače 2,23 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>, resp. 2,11 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>, a v Hradištskom potoku 1,86 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>, resp. 2,0 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. V metamorfitech (svory, amfibolity a migmatity) medzi kótami Rázdiel (687), Hrubý vrch (734) a Veľký Vracov (609) Bím (l. c.) zistil merný odtok z prameňov 0,27 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Merný odtok podzemnej vody bol na základe expedičných meraní prietoku stanovený na približne 2,65, resp. 1,87 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. V horninách permu sa zároveň zistil merný odtok z prameňov 0,15 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Na základe výsledkov expedičného merania prietoku potoka Vyčoma, ktorý v hornej časti toku odvodňuje územie s plochou 3,2 km<sup>2</sup> budované horninami permu, orientačná hodnota merného podzemného odtoku v prostredí permských hornín Tribeča je 1,56, resp. 1,87 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Na základe výsledkov z 9 hydrogeologických vrtov lokalizovaných v kryštaliniku jz. časti Tribeča Gedeon (in Hraško et al., 1999) zistil približný rozsah hodnôt koeficientu filtrácie od  $4,8 \cdot 10^{-6}$  do  $8,1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  s mediánom  $2,1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Koeficient prietochnosti bol v intervale  $5,7 \cdot 10^{-5}$  až  $6,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  s mediánom  $5,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Hodnoty merného odtoku podzemnej vody z povodí budovaných granitoidnými horninami zo susedných území (napr. z územia západných svahov Malej Fatry na východnej strane; povodie potoka Bystrička – Kunerad) pozorované za trojročné obdobie boli vyššie než hodnoty uvedené z Malých Karpát a Strážovských vrchov. Dosahovali priemerne od 9,6 do 13,6 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> a minimálne hodnoty boli od 7,4 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> do 8,7 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> (Šalaga a Hornung, 1974). Podobne v povodí Trebostovského potoka (východné svahy Malej Fatry) budovanom súhlasnými horninami sa zistil merný odtok podzemnej vody až 9,9 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> (Bujalka et al., 1973). Vyššie hodnoty merného odtoku podzemnej vody v Malej Fatre však neznamenajú, že

hydraulické parametre malofatranských granitoidov sú rozdielne. Merný odtok podzemných vôd je funkciou efektívnej infiltrácie zrážok a odvodené nadmorskej výšky (vyšší úhrn a nižšiu teplotu vo väčšej nadmorskej výške podmieňujú vyššie hodnoty efektívnych zrážok). Ako príklad môže slúžiť vrcholová časť Inovca – oblasť Panskej Javoriny a Prieľačiny. V letnom období (r. 1961) tam bol dokumentovaný merný odtok podzemných vôd zhruba  $6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  (Mucha, 1961, in Kullman et al., 1975). Veľkosť zrážok zmenšených o evapotranspiráciu rastie s nadmorskou výškou, preto výdatnosť prameňov vo vrcholových častiach je väčšia ako vo svahových a priúpätných častiach. V období sucha je hojné sťahovanie výverov do nižších častí svahu v dôsledku predlžovania cesty podzemnej vody v sutinovom pokryve. Počas dlhotrvajúceho sucha môže povrchový výver celkom zmiznúť a podzemná voda sutinového pokryvu sa odvodňuje skrytým prestupom do povrchového toku. Priemerná výdatnosť prameňov v prostredí kryštalinika a paleozoika sa pohybuje zväčša do  $0,05 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , miestami až do  $0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Machmerová et al. (2000) určili v Považskom Inovci ako reprezentatívne hodnoty merného priemerného podzemného odtoku  $2,36 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  v nečlenenom kryštaliniku,  $1,36 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  v horninách mladšieho paleozoika a  $3,02 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  v pieskovochoch a kremencoch spodného triasu. Dovina (1984) určil z horninového prostredia kryštálických bridlíc (budujúcich vrchovinový a hornatinový reliéf s nadmorskou výškou 700 až 850 m, priemernou ročnou teplotou 6 až 8 °C a orientačnou hodnotou skutočného výparu 400 až 500 mm) priemerný merný podzemný odtok v intervale  $1 - 3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Zjednodušene možno konštatovať, že schopnosť akumulácie a sústredenia podzemnej vody v bridliciach a pieskovochoch mladšieho paleozoika je ešte menšia ako v prípade kryštálických bridlíc a granitov. Tieto vlastnosti spôsobuje väčšia kolmatačná schopnosť tohto prostredia.

### **Horniny mezozoika**

V mezozoických súvrstviach hodnoteného územia sú prvoradým kolektorom podzemných vôd vápence a dolomity stredného a vrchného triasu. O významných hodnotách hydraulických parametrov pre vodárenskú prax svedčí nielen vysoký merný odtok podzemných vôd z tohto prostredia, ale aj vysoká štandardná merná výdatnosť vrtov, výdatnosť prameňov aj charakter výtokových čiar prameňov. Triasové vápence a dolomity majú veľmi vhodnú predispozíciu na to, aby umožnili masívnu infiltráciu zrážkovej, prípadne povrchovej vody, akumulovali významné množstvo podzemnej vody a sústredili jej odtok do koncentrovaných výstupov s vysokým vodárenským potenciálom. Tieto horninové komplexy však zároveň charakterizuje extrémna heterogenita. Vápence a dolomity patria k rôznym tektonickým jednotkám – tatriku, fatriku a hroniku. Vo všetkých tektonických jednotkách však oba horninové druhy – vápence aj dolomity – majú analogické, no navzájom odlišné vlastnosti. Oba horninové druhy sa vyznačujú krasovo-puklinovým až krasovým charakterom priepustnosti. To znamená, že podzemná voda tu môže obiehať rýchlejšie. Pri určovaní hydraulických parametrov v krasovo-puklinovom prostredí sa vyskytuje celý rad problémov vyplývajúcich z nehomogenity, anizotropie a vnútornej štruktúry horninového prostredia. Vzhľadom na veľkú priestorovú variabilitu hydraulických vlastností skúmaných kolektorov, počet, rozmiestnenie a hĺbku vrtov nie je možné hydraulické vlastnosti karbonátov charakterizovať objektívne. Vo všeobecnej rovine sú však vápence extrémne heterogénne prostredie s hydraulicky kontrastnými vlastnosťami: vysoko priepustné kaverny až s turbulentným prúdením sú ohraničené skalným masívom s nízkou priepustnosťou aj zásobnosťou. Dolomity sú menej heterogénne, s dominujúcim puklinovým typom priepustnosti a s pomerne vysokou zásobnosťou viazanou na početné systémy drobných puklín.

Komplex hornín mezozoika však charakterizuje veľmi pestré litologické zloženie hornín. Okrem strednotriasových karbonátov zahŕňa aj ílovcovo-pieskovcové súvrstvia, rozličné variety vápencov, od čistých cez detritické, škvrnité, koralové, oolitické, kalpionelové, hľuznaté, krinoidové, až po vápence s rôznym podielom slienitej zložky až sliene. Od ich litologického charakteru, ovplyvneného aj štruktúro-tektonickými podmienkami, závisí odlišnosť jednotlivých súvrství z hľadiska ich priepustnosti. Z tohto aspektu ich môžeme rozdeliť na dve základné skupiny, a to na hydrogeologické izolátory, resp. hydrogeologické poloizolátory, tvorené prevažne nepriepustnými horninami, a hydrogeologické kolektory, ktoré charakterizuje rôzna intenzita priepustnosti. Hydrogeologické izolátory sú najmä vrchnotriasové vrstvy karpatského keuperu (pestré bridlice s vložkami pieskovicov a dolomitov), ako aj vápnené ílovce spodnej až strednej kriedy a sliene s vložkami pieskovicov spodnej kriedy tektonických jednotiek tatrika a veporika/fatrika (krížňanského prí-

krovu a manínskeho príkrovu). V hroniku (chočský príkrov) sú dominujúcim hydrogeologickým izolátorom lunzské vrstvy – sivé bridlice a pieskovce.

Vo všeobecnosti možno mezozoické sedimenty tektonickej jednotky tatrika (obalové série) a tektonickej jednotky fatrika (najmä krížňanský príkrov) charakterizovať ako jednotky s pestrým litologickým zložením a bohatým stratigrafickým zastúpením. Tektonická jednotka hronika (chočský príkrov a vyššie príkrovy) má relatívne monotónnu geologickú stavbu charakterizovanú vývojom čistých karbonátov. Súvrstvia vápencov a dolomitov tu prerušuje jedine izolátorové súvrstvie lunzských vrstiev, ktoré oddeľujú karbonáty strednotriasového veku od vrchnotriasových.

Karbonáty stredného a vrchného triasu možno charakterizovať relatívne vyššími hodnotami *merného odtoku podzemnej vody* v porovnaní s horninami kryštalinika pri tých istých klimatických a morfológických podmienkach: podiel povrchového a podpovrchového odtoku je tu oveľa nižší. Ročné priemery hodnôt merného odtoku podzemnej vody z vápencovo-dolomitických komplexov triasu v oblasti Pezinských Karpát uvádza Kullman (1965, 1975) v rozmedzí od  $6,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  do  $10,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  s priemerom  $8,43 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Hanzel et al. (1999) podávajú komplexné hodnotenie merného odtoku podzemnej vody z povodí budovaných mezozoikom v oblasti celých Pezinských Karpát (tab. 5.2.2).

Tab. 5.2.2. Merný odtok podzemnej vody zo sedimentov mezozoika Pezinských Karpát (Hanzel et al., 1999).

Tektonická jednotka	Tok, stanica	Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	Horninové prostredie	Hodnotené obdobie	Merný odtok podzemnej vody [l · s <sup>-1</sup> · km <sup>-2</sup> ]		
					Foster	Kille	Iná metóda
tatrikum (borinská obalová jednotka)	Stupavský potok Borinka	33,76	sedimenty – súvrstvia Prepadlé, J <sub>1</sub>	1981 – 1995 1991 – 1994	6,34 5,94	7,54 –	– 5,89 *
	Jablonovský potok Jablonové	3,53	súvrstvie Prepadlé, Korenec, J <sub>1</sub>	1992 – 1994	6,09	–	–
	Suchý potok Lozorno	3,81	súvrstvie Korenec, marianske, J <sub>1</sub> – J <sub>3</sub>	1992 – 1994	4,66	–	–
	Stupavský potok Prepadlé	4,84	sedimenty Somára a kryštalinikum	1992 – 1994	4,92	–	–
zavrásnené mezozoikum v modranskej a orešianskej jednotke (tatrikum)	Dolianský potok Doľany	1,57	kremence – T <sub>1</sub> sedimenty jury	1993 – 1994	14,64	11,46	–
	Štefanovský potok Častá	2,22		1993 – 1994	7,20	7,56	–
	Kamenný potok Píla	14,10		1993 – 1994	8,22	6,60	–
	Dubovský potok Dubová	2,27		1993 – 1994	6,60	7,40	–
	Stoličný potok Harmónia	9,88		1993 – 1994	6,44	5,67	–
	Žliabok Harmónia	2,95		1993 – 1994	6,27	6,06	–
	Blatina Pezinok	8,03		1993 – 1994	9,83	5,90	–
fatrikum (krížňanský príkrov)	celá štruktúra	20,6	vápence a dolomity triasu	1957 – 1965	–	–	8,43 **
hronikum (chočský príkrov)	celá štruktúra	68,6	vápence, dolomity, trias	1957 – 1995	–	–	3,9 – 4,8 **
	Kráľov potok Plav. Podhradie	6,51	vápence, dolomity, trias	1991 – 1995	2,43	–	–
	Sološnický potok Sološnica	10,36	vápence, dolomity, trias	1991 – 1995	3,34	–	–
	Trnávka – Buková	21,88	vápence, dolomity, trias	1991 – 1994	1,26	–	–
	Sološnický potok Sološnica	3,93	bridlice, pieskovce, bazaltové vulkanity, ml. paleozoikum – sp. trias	okt. 1994	–	–	0,75 H
	prítoky potoka Parina	1,85		okt. 1995	–	–	1,83 H
		4,72		aug. 1996	–	–	1,57 H
		2,25		–	–	–	1,37 H
2,87		–		–	–	0,84 H	

Pozn.: \* – výtoková čiara, \*\* – bilančné hodnotenie podľa Kullmana (1965), H – meranie prietoku.

Vo vyššie položených oblastiach (Strážovské vrchy) sú hodnoty merného odtoku podzemnej vody v dôsledku vhodnejších klimatických podmienok ešte vyššie a v ročných priemeroch kolíšu od  $9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  do  $12 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  (oblasť Žihľavníka v Strážovských vrchoch – Kullman, 1990). Sú charakteristické prakticky pre celú Strážovskú hornatinu, severnú časť Inovca a sčasti aj pre Tribeč (Kullman et al., 1975). Ako však vidno aj z tabuľky 5.2.3, z prehľadu merného odtoku sedimentov mezozoika v Strážovských vrchoch, hodnoty závisia okrem klimatických pomerov aj od litologickej skladby územia.

Tab. 5.2.3. Merný odtok podzemnej vody z rozličných typov sedimentov mezozoika v Strážovských vrchoch.

Tektonická jednotka	Litologický typ	Typ priepustnosti	Merný odtok podzemnej vody [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ ]	Metóda stanovenia merného odtoku
fatrikum: križňanský príkrov	flyšové súvrstvie (porubské) – pieskovce, menej sliene	puklinová	4,8	separácia 1992 – 1994
	vápnité ílovce (párnické) s polohami organodetritických vápencov a parabrekcií	izolátor	< 1,5	separácia 1992 – 1994
	striedanie ílovcov, vápencov a slietov s vložkami brekcií a organodetritických vápencov	puklinová	4,1 – 4,8	separácia 1
	kalpionelové, hľuznaté a rádioláriuové vápence, rádiolarity	puklinová	5,5 – 5,7	separácia 1
	škvrité sliene a vápence – fleckenmergel (allgäuske súvrstvie)	puklinová	5,7	separácia 1
hronikum: strážovský príkrov, príkrov Homôľky, príkrov Ostrej Malenice	sliene s vložkami vápnitých pieskovcov	izolátor	1,5	analógia
	kalpionelové vápence, hľuznaté a krinoidové vápence	puklinová	4,8 – 5,7	analógia
	koralové a organodetritické vápence, oponické, oolitické a organogénne vápence	puklinová	3 – 6	analógia
	striedanie ílovcov a pieskovcov (lunzske vrstvy)	izolátor	< 1,5	separácia 1 1992 – 1995
	ramsaukské dolomity, dolomitové brekcie, hlavný dolomit, wettersteinský dolomit	puklinová	12,8 – 15,8 9,5 – 13,4 10,0 – 11,7	bilancia 3 bilancia 1 1992 – 1994 separácia 2 1969 – 1970
	tmavosivé vápence, reiflinské vápence, ramin-ské vápence, wettersteinské vápence, steinalm-ské vápence, schreyeralmské vápence, nerozčlenené tmavé vápence	krasovo-puklinová, puklinová	12,8 – 15,8 9,5 – 13,4 10,0 – 11,7	bilancia 3 1978 – 1980 bilancia 1992 – 1994 separácia 1969 – 1970

Pozn.: 1 – Méryová et al. (2001), 2 – Šalaga a Hornung (1974), Kullman (1965), 3 – Šalagová (1985).

V jednotlivých súvrstviach mezozoika Strážovských vrchov sa priemerný merný odtok pohyboval v širokom rozpätí, od  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  do  $15,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Hodnotenie merného odtoku poukazuje na niekoľko poznatkov, z ktorých zaujímavé sú poznatky o mernom odtoku podzemnej vody hronika. Zatiaľ čo merný odtok podzemnej vody z vápencov a dolomitov štruktúry Sokola na základe bilancie za roky 1992 až 1994 bol  $5,6$  až  $12,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  a v priemere  $9,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , zo štruktúry Baračka bol  $11,0$  až  $15,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  a v priemere  $13,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Méryová in Méryová et al. (2001) uvádza z vápencov a dolomitov štruktúry Iliavky za to isté obdobie merný odtok iba  $3,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Na základe geologickej stavby však možno predpokladať, že štruktúru zrejme skryto odvodňujú zlomy do susedných hydrogeologických celkov. Z karbonátového komplexu medzi Kšinnou, Omšením a Červeným Hostincem s rozlohou  $107,0 \text{ km}^2$  Kullman (1965) detailne hodnotí merný odtok podzemnej vody z kryhy vápencov, menej z dolomitov chočského príkrovu štruktúry Žihľavníka s plochou  $31,0 \text{ km}^2$ . Za obdobie 1955 až 1962 uvádza merný odtok podzemnej vody v rozmedzí od  $9,2$  do  $14,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . V priemere to predstavuje  $11,28 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  a ide o pomerne vysokú hodnotu merného odtoku. K obdobným údajom dospel Porubský (1968, in Rapant et al., 2004) za r. 1959 až 1966, keď sa odtok podzemnej vody pohyboval v rozmedzí  $7,7$  –  $14,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , v priemere  $11,27 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , ako aj Šalagová (1985), ktorá uvádza hodnoty  $11,5$  až  $12,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ .

Z nekarbonatických sedimentov mezozoika možno spomenúť merný odtok podzemnej vody sedimentov spodnej jury krížňanského príkrovu podľa výsledkov sústavného merania odtoku z Dubnického potoka v rokoch 1992 – 1994 s hodnotou  $5,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Zo sedimentov spodnej až strednej kriedy krížňanského príkrovu podľa meraní v povodí Porubského potoka a Tepličky je priemerný merný odtok podzemnej vody  $4,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Zodpovedá to zvýšenému mernému odtoku (Méryová et al., 2001).

Na základe analógie s výsledkami Kullmana (1964) Machmerová et al. (2000) predpokladajú v synklinálne uloženej izolovanej kryhe dolomitov chočskej jednotky hronika jz. od obce Závada v južnej časti Považského Inovca priemernú hodnotu merného odtoku podzemnej vody  $6,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , a to v celej oblasti. Použitím tejto hodnoty potom v hodnotenej oblasti vyčíslili skryté prestupy do priľahlých území  $460 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Na základe priebežných výsledkov z vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu v sz. časti Považského Inovca (Scherer, 2004) možno v tejto časti pohoria vyčleniť 6 hydrogeologických štruktúr viazaných na mezozoické karbonátové horniny a priľahlé dotujúce územie s menej priepustným horninovým prostredím. Celková plocha týchto hydrogeologických štruktúr je  $39,6 \text{ km}^2$  a samotné karbonáty majú plochu  $24,49 \text{ km}^2$ . Priemerné hodnoty merného podzemného odtoku z uvedených štruktúr v závislosti od veľkosti zrážok a evapotranspirácie sa pohybujú od 5 do  $9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Jednotlivé hodnoty merného odtoku podzemnej vody sú uvedené v tabuľke 5.2.4. Hodnoty v tomto prípade závisia predovšetkým od klimatických pomerov.

Tab. 5.2.4. Merný odtok podzemnej vody z hydrogeologických štruktúr triasových karbonátov v sz. časti Považského Inovca, stanovený hydrologickou bilanciou za roky 1981 – 2002.

Hydrogeologická štruktúra	Tektonická jednotka	Merný odtok podzemnej vody [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ ]	Metóda stanovenia merného odtoku
beckovská štruktúra	fatrikum	5,44	hydrologická bilancia
krivosúdská štruktúra	tatrikum	6,93	hydrologická bilancia
selecká štruktúra	tatrikum	11,24	hydrologická bilancia
štruktúra Prostrednej doliny	tatrikum	12,65	hydrologická bilancia
kočovská štruktúra	hronikum	5,54	hydrologická bilancia

Zvýšenú priepustnosť a prietočnosť vápencov a dolomitov triasu potvrdzujú aj *výsledky hydrodynamických skúšok na hydrogeologických vrtoch*. V tomto heterogénnom prostredí ich môžeme najjednoduchšie charakterizovať štandardnou mernou výdatnosťou. Najvyššie hodnoty sú zaznamenané v oblastiach priebehu poruchových línií, prípadne vo výstupných zónach pred bariérami neogénnych sedimentov. Dokumentujú to napríklad výsledky z vrtovej pri Novom Meste nad Váhom (v oblasti hydrocentrály), kde bola dokumentovaná štandardná merná výdatnosť viacerých vrtovej pri v rozmedzí  $7,98 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$  –  $25,26 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ , alebo hydrogeologický vrt v Trstíne ( $12,62 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ ). V závislosti od charakteru a stupňa porušenia sa však v triasových karbonátoch vyskytuje celá škála kolektorových hornín, od takmer homogénnych a izotropných hornín až po horniny s významnou heterogenitou a anizotropiou. Pri určovaní hydraulických parametrov v krasovo-puklinovom prostredí celý rad problémov vyplýva z nehomogenity, anizotropie a vnútornej štruktúry horninového prostredia.

Hydraulické vlastnosti vápencov a dolomitov stredného a vrchného triasu a borinských vápencov liasu v borinskej sukcesii v Pezinských Karpatoch sa na základe hydrogeologických vrtovej pokúsil charakterizovať Hanzel (in Hanzel et al., 1999). Index prietočnosti z 24 hydrogeologických vrtovej realizovaných v karbonátoch mezozoika sa pohyboval od 3,84 do 8,18, priemerný index prietočnosti  $Y = 5,61$  naznačuje strednú hodnotu koeficientu prietočnosti  $T = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Táto hodnota však skôr zachytáva priemer medzi menej priepustnými „blokmi“ a vysoko priepustnými porušenými zónami. Tie sú však de facto určujúce pre hydrodynamické deje v krasovo-puklinovom prostredí. V zmysle klasifikácie Krásneho (1986) boli karbonáty mezozoika Pezinských Karpát charakterizované veľmi vysokou prietočnosťou (I. trieda) a v zónach s nízkym stupňom porušenia a s nerozvinutým krasom veľmi nízkou prietočnosťou (V. trieda; Hanzel et al., 1999).

V Strážovských vrchoch v štruktúre Rajec – Zemianska Závada – Košecké Podhradie sa z dolomitov vypočítal priemerný index prietočnosti (M)Y 6,62 (Šalagová, 1981, in Rapant et al., 2004; pozri tab. 5.2.5). Podľa klasifikácie Krásneho (1986) to zodpovedá horninám s vysokou až veľmi vysokou prietočnosťou

(I. – II. trieda). Vo vápencoch a dolomitoch v štruktúre Sokola, Iliavky a Baračky je priemerná hodnota indexu prietochnosti  $M(Y) = 5,75$  (Méryová, 2001), čo zodpovedá strednej triede transmisivity (III. trieda).

Zo sedimentov spodnej jury krížňanského príkrovu na základe výsledku z jedného vrtu Méryová (2001) uvádza koeficient prietochnosti  $T = 1,68 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Zodpovedá to horninám s nízkou prietochnosťou. V povodí Dubnického potoka v Strážovských vrchoch vzhľadom na výdatnosť prameňov a odtok podzemnej vody možno očakávať vyššiu prietochnosť, rádovo  $1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Zodpovedá to nízkej prietochnosti. Sedimenty spodnej a strednej kriedy fatrika Strážovských vrchov sa hodnotili na základe údajov zo 6 vrtov (tab. 5.2.5). Priemerná hodnota indexu prietochnosti  $M(Y) = 4,64$  zodpovedá nízkej prietochnosti (IV. trieda).

Tab. 5.2.5. Štatistické hodnoty hydraulických parametrov sedimentov mezozoika Strážovských vrchov.

Tektonická jednotka	Litologicko-stratigrafický typ	Štatistický prvok	Q [l . s <sup>-1</sup> ]	q [l . s <sup>-1</sup> . m <sup>-1</sup> ]	Z	Y	T [m <sup>2</sup> . s <sup>-1</sup> ]	Zdroj informácie
hronikum	dolomity štruktúry Rajec – Zemianska Závada – Košecké Podhradie	počet	3	3	3	3	3	Šalagová, 1981
		min.	6,90	1,15	4,45	6,22	$7,47 \cdot 10^{-4}$	
		max.	29,15	6,60	5,59	6,94	$5,62 \cdot 10^{-3}$	
		aritmet. priemer	21,38	4,20	4,20	6,62	$3,96 \cdot 10^{-3}$	
	vápence a dolomity štruktúry Sokola, Iliavky a Baračky	počet	8	8	–	8	8	Méryová, 2001
		min.	0,58	0,64	–	4,3	–	
		max.	18,10	14,23	–	7,2	–	
		aritmet. priemer	7,26	2,95	–	5,75	$9,1 \cdot 10^{-4}$	
fatrikum, manínska jednotka	sedimenty spodnej a strednej kriedy	počet	6	6	–	6	6	Méryová, 2001
		min.	0,08	0,004	–	3,65	–	
		max.	10,00	1,12	–	6,09	–	
		aritmet. priemer	2,49	0,24	–	4,64	$1,3 \cdot 10^{-5}$	

Strednú veľkosť koeficientu prietochnosti dolomitov Pezinských Karpát  $1,95 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  uvádzajú Kullman et al. (1975). Je to pomerne vysoká hodnota. Jej výpočet sa realizoval na základe Mijatovičovej schémy vyprázdňovania krasovej štruktúry so značnou aproximáciou okrajových podmienok. Približne zodpovedá realite extrémne heterogénneho hydraulického systému, kde prúdenie podzemnej vody kontrolujú práve najpriepustnejšie zóny.

Zvodnené prostredie s vysokou priepustnosťou v pohorí Tribeč reprezentujú silne rozpukané, lokálne kavernózne a skrasovatené druhohorné karbonáty, kde  $T = 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , resp.  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Bím et al., 1985).

Aj na základe relatívne obmedzeného množstva hydraulických skúšok je možné vápence a dolomity hydrogeologického komplexu mezozoika s krasovo-puklinovou priepustnosťou charakterizovať ako vysoko priepustné horninové prostredie. Je však potrebné upozorniť na to, že tu ide o médium s extrémnym stupňom filtračnej heterogenity, s existenciou preferovaných priepustných zón, často s turbulentným prúdením podzemnej vody. V takýchto prípadoch hydraulickú funkciu celého systému (hydrogeologickej štruktúry) určuje práve najpriepustnejšia zóna, ktorá však vzhľadom na svoje nesystematické priestorové rozšírenie nemusí byť zastihnutá hydrogeologickými vrtmi. Pravdepodobnosť zachytenia určujúcich skrasovatených zón v takomto prostredí sa uvádza (Klimtschouk et al., 2000) v hodnotách 1 : 100 až 1 : 1 000. Ďalší parameter dokumentujúci vysokú hydraulickú vodivosť karbonátov triasu na tomto území sú koeficienty vyčerpávania prameňov. Vykazujú zvýšené hodnoty najmä v prípade dolomitov (Kullman, 1975; Kullman a Petráš, 1975). Pramene viazané na prevažne dolomitové, silne rovnomerne rozpukané kolektory (Pezinské Karpaty, Považský Inovec) sú charakteristické nízkymi hodnotami koeficientov vyčerpávania  $\alpha_1$  a  $\alpha_2$ . Dokumentuje to plynulé a pozvoľné vyprázdňovanie podzemnej vody týchto kolektorov a zároveň veľké akumuláčnej schopnosti. V tomto horninovom prostredí sa koeficient vyčerpávania  $\alpha_1$  pohybuje prevažne od  $1 \cdot 10^{-3}$  do  $5 \cdot 10^{-3} \text{ d}^{-1}$ , koeficient  $\alpha_2$  od  $1 \cdot 10^{-2}$  do  $5 \cdot 10^{-2} \text{ d}^{-1}$ .

Pramene viazané na karbonatické komplexy triasu so zastúpením pomerne rovnomerne rozpukaných dolomitov, ako aj s podielom vápencov rôzneho stupňa skrasovatenia tvoria prechod od puklinových kolektorov po krasové kolektory. Ich koeficienty vyprázdňovania sú podstatne vyššie v porovnaní s predchádzajúcimi. Takýto charakter majú napríklad kolektorové horniny prameňa Kamenná dolina v Strážovských vrchoch s koeficientom  $\alpha_1$  okolo  $7 \cdot 10^{-3} - 8 \cdot 10^{-3} \text{ d}^{-1}$  a  $\alpha_2$  v medziach  $5 \cdot 10^{-2}$  až  $7 \cdot 10^{-2} \text{ d}^{-1}$  (Kullman et al., 1975).

Kolektorový charakter karbonátov s rozvinutým krasom má podstatne odlišné parametre s veľmi vysokými hodnotami koeficientov vyčerpávania. Intenzívne rozvinutý kras s malou retardačnou aj akumuláčnou schopnosťou tvorí podľa všetkého infiltračnú oblasť prameňa Pri moste v Slatine nad Bebravou. Koeficient vyčerpávania  $\alpha_1$  sa pohybuje v medziach  $7 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2} \text{ d}^{-1}$  a koeficient vyčerpávania  $\alpha_2$   $9 \cdot 10^{-2} - 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ d}^{-1}$  (Kullman et al., 1975). Ďalšia dokumentujúca hodnota je percentuálny podiel infiltrácie zrážok do dolomitov. Na základe výsledkov dlhodobých pozorovaní Kullmana (1965, 1975) reprezentuje infiltrácia do dolomitových komplexov Pezinských Karpát v dlhodobom priemere 29 % zrážkových úhrnov.

Skupinu menej priepustných mezozoických kolektorov podzemnej vody na hodnotenom území tvoria spodnotriasové kremence, vápence a pestré vápence jury, výlučne s puklinovou priepustnosťou. Vodohospodársky význam týchto kolektorov je obmedzený v dôsledku jednak odlišného litologického zloženia, jednak malej plošnej rozlohy kolektorov, vzájomne oddelených slienitými a bridličnatými súvrstviami. Svojimi hydraulickými vlastnosťami sa k triasovým karbonátom približujú vápence a rohovcové vápence spodnej jury tatrika (borinské vápence – lias) v Pezinských Karpatoch, na zmapovanom území v oblasti medzi Pílu a Hornými Orešanmi.

Tretiu skupinu mezozoických hornín tvoria súvrstvia bridlic, pieskocov a bridlic, slieňov, slienitých vápencov triasu a jury a prakticky celý litostratigrafický obsah kriedových súvrství. Vystupujú najmä vo funkcii regionálnych izolátorov. Majú nízku puklinovú priepustnosť viazanú na zónu pripovrchového rozvoľnenia, vo vyšších horských polohách však z nich môže vystupovať väčšie množstvo prameňov s rozkolísanou výdatnosťou.

### **Horniny paleogénu**

Súvrstvia **podtatranskej skupiny** (vnútrokarpatského paleogénu) vystupujú na väčšej ploche najmä v Strážovských vrchoch. Väčší vodohospodársky význam tu má borovské súvrstvie – bazálne karbonátové zlepenice, brekie a piesčité vápence. Toto súvrstvie býva často v hydraulickej súčinnosti s mezozoickými karbonátmi. Mierne priepustné je aj pieskocovo-ílovcové zuberecké súvrstvie s prevahou ílovcov alebo rovnováhou ílovcov a pieskocov.

Bazálne karbonátové súvrstvie je významný kolektor podzemnej vody. V hodnotenom území vystupuje vo väčšom rozsahu pri severnom a južnom okraji Strážovských vrchov. Jeho hydraulické vlastnosti závisia najmä od petrografického charakteru zlepenic a od puklinovitosti. Petrografický charakter zlepenic tvorených prevažne obliakmi dolomitov a vápencov a pórovitým vápnitým tmelom umožňuje popri puklinovej priepustnosti aj medzizrnovú priepustnosť horninového prostredia. Vylúhovaním tmelu alebo aj obliakov sa miestami vytvárajú pseudokrasové, resp. krasové formy (Šalaga a Hornung, 1974). Najviac priepustné sú zlepenice v tektonicky predisponovaných zónach. Koeficient prietochnosti tam môže výnimočne dosahovať rádovo hodnoty  $10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a štandardná merná výdatnosť vrtov vyše  $10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Väčšinou je však v týchto zónach koeficient prietochnosti rádovo  $10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a štandardná merná výdatnosť 1 až  $10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ . Aj tak to zodpovedá vysokému stupňu hydrogeologickej produktivity. V miestach slabšieho tektonického porušenia s obmedzenou možnosťou akumulácie je stupeň hydrogeologickej produktivity nižší, s koeficientom prietochnosti medzi  $1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a  $8,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Šalaga a Hornung, 1974).

Vo **vonkajšom flyšovom pásme**, v území budovanom horninami magurského flyšu, sa ako kolektory uplatňujú predovšetkým sutiny a delúviá a samotné flyšové horniny (pieskovce a ílovce) len v zóne zvetrávania a pripovrchového rozvoľnenia. Mimo tejto zóny ako málo výrazné kolektory fungujú flyšové pieskovce – jednak v mohutnejších komplexoch vlárskeho vývoja vo východnej časti Bielych Karpát, jednak v drobnejších pieskocových polohách rytmického flyšu ostatných častí územia.

Priame údaje o hydraulických vlastnostiach hornín magurského flyšu na skúmanom území sú zriedkavé. Jedinú výnimku predstavujú výsledky z ojedinelých plytkých vrtov vyhlbených pri vyhľadávaní zdrojov vo-



dy na lokálne využitie v zóne zvetrávania flyšového masívu v oblasti vlárskeho a prechodného vývoja vrchného oddielu paleogénu bielokarpatskej jednotky. Merná výdatnosť týchto vrtov a studní sa pohybuje zväčša v intervale  $0,01$  až  $0,03 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$  a výnimočne dosahuje  $0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ . Hodnoty aproximatívnych logaritmických parametrov (Jetel, 1985, 1995) odvodené z výsledkov hydrodynamických skúšok na týchto vrtoch umožňujú odhadnúť aj približné hodnoty hydraulických parametrov flyšových hornín v zóne zvetrávania. Z rozpätia hodnôt indexu prietochnosti  $Y = 3,7 - 4,4$  (výnimočne  $Y = 5,1$ ) možno odhadnúť, že koeficient prietochnosti (transmisivity) zóny zvetrávania skúmaných hornín leží väčšinou v intervale od  $2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  do  $1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Jetel in Kullman et al., 1975). Stredná hodnota koeficientu prietochnosti tejto zóny zodpovedajúca mediánu  $Y = 4,2$  sa pohybuje okolo  $2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Zistená kvantitatívna charakteristika prietochnosti zóny zvetrávania flyšového horninového masívu v skúmanom území sa zhoduje s hodnotami, ktoré na základe interpretácie inžinierskogeologických skúšok zo zóny zvetrávania hornín sliezskeho a magurského flyšu v oblasti Moravsko-sliezskych Beskýd odvodili Jetel a Rybářová (1975).

Zistené hodnoty indexu priepustnosti  $Z$  podľa výsledkov z plytkých vrtov v zóne zvetrávania paleogénu vlárskeho a prechodného vývoja sa pohybujú v rozpätí  $Z$  od  $3,0$  do  $4,0$  okolo mediánu  $3,6$ . Tomu odpovedá približné rozpätie hodnôt koeficientu filtrácie  $K$   $8 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  až  $7 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  okolo strednej hodnoty  $3 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Údaje o priepustnosti a pórovitosti nezvetraných flyšových pieskocov nie sú zo skúmaného územia k dispozícii. Na kolektorové vlastnosti týchto hornín môžeme usudzovať iba na základe analógie s inými flyšovými oblasťami. Vzhľadom na veľmi nízku celkovú a otvorenú pórovitosť prevažnej väčšiny flyšových pieskocov je priepustnosť týchto pieskocov temer výhradne puklinová a v dôsledku toho sa veľmi rýchlo znižuje s hĺbkou. Veľmi nízku pórovitosť flyšových pieskocov dokumentujú napríklad aj výsledky laboratórnych výskumov vzoriek flyšových pieskocov Slovenska. Matula (1968) na základe týchto výsledkov charakterizuje flyšové pieskovce rozpätím hodnôt celkovej pórovitosti  $0,3 - 14,1 \%$  s priemerom  $4,6 \%$  (Jetel in Kullman et al., 1975).

### **Horniny neovulkanitov**

Vulkanické horniny charakterizuje priestorovo veľmi nepravidelné striedanie efuzív (lávových prúdov) a pyroklastík (pôvodného sopečného prachu, popola, lapíl a vulkanických bômb). Z hydraulického pohľadu má táto heterogenita za následok kombinovanú puklinovú (efuzíva) a medzizrnovú (pyroklastiká) priepustnosť. Najmä hrubozrnné vulkanoklastiká – konglomeráty – sú významné z hľadiska vysokého stupňa medzizrnovej priepustnosti (Fecek, 1984). Škvarka vyčlenil v území neovulkanitov oblasti postihnuté regionálnymi zlomovými systémami, najmä s.-j. smerovania, kde je puklinová priepustnosť vyššia (Škvarka, 1975; Škvarka in Hanzel et al., 1984). Takúto zónu identifikoval aj v oblasti styku Pohronského Inovca so Žitavskou pahorkatinou (komjatickou priehlbínou Podunajskej panvy). Štandardná merná výdatnosť hydrogeologického vrtu HŠ-8, ktorý dokumentoval, dosahovala  $3,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$  a vo vrte HŠ-10 až  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ . Možno to považovať za extrémne podmienky dobre priepustnej zlomovej línie kombinovanej aj s dotáciou z pyroklastických sedimentov. V prípade efuzívnych hornín, ktoré nie sú atakované výraznejšími zlomovými líniami, je priepustnosť značne menlivá a je málo preskúmaná. Štandardná merná výdatnosť vrtov dosahuje zvyčajne  $0,1$  až  $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ .

Medián hodnôt  $T$  z 18 hydrogeologických vrtov v kamenskom súvrství (báden) mal hodnotu  $M_d(T) = 4,25 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a  $M_d(k) = 3,32 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  pri  $s_Y = 1,27$  a  $s_Z = 1,16$  (Bučeková et al., 2001). V tomto prípade ide o typický súbor vulkanických zlepenecov, brekcií, pieskocov, tufov a tufitov s veľmi pestrým granulometrickým zložením, od tufitických aleuritov až po tufitické konglomeráty, kde sa granulometrická skladba sedimentov vertikálne aj horizontálne rýchlo mení. Najpriepustnejšie polohy tu tvoria piesčité íly, piesčité tufity a zlepenec s medzizrnovou až medzizrnovo-puklinovou priepustnosťou a izolátor predstavujú tufitické íly. Dovina (1985) toto súvrstvie kvôli výskytu početných polôh tufitických ílovcov a jemnozrnných tufov považoval za izolátor.

Lehotské súvrstvie, naopak, reprezentujú priepustné štrky a piesky, v ktorých sa miestami objavujú nepriepustné polohy ílov a tufov. Pestré litologické a zrnitostné zloženie súvrstvia, značne premenlivé vo vertikálnom aj horizontálnom smere, je príčinou zložitých hydrogeologických pomerov charakterizovaných vysokou variabilitou priepustnosti (Beck et al., 1994). Podľa Bučekovej et al. (2001) však medián hodnôt  $T$  z 10 hydrogeo-

logických vrtov v lehotskom súvrství bol  $M_d(T) = 1,03 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a  $M_d(k) = 1,55 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  pri  $s_Y = 0,59$  a  $s_Z = 0,98$ .

Priemerný merný odtok podzemnej vody z hornín neovulkanitov dosahuje 3 až  $5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , vo vrcholových častiach Vtáčnika 5 až  $7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  (napr. Gepniarova dolina). V rámci vyhl'adávacieho hydrogeologického prieskumu (Bučeková et al., 2001) riešitelia vypočítali prírodné zdroje v hydrogeologickom rajóne V 086 *Neovulkanity pohoria Vtáčnik a Pohronský Inovec* pomocou priemerného modulu odtoku podzemnej vody. V hodnotenej oblasti bol vyjadrený ako súčet základného odtoku ( $1\,768,69 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), cezhraničného odtoku – skrytých prestupov podzemnej vody ( $901,96 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), odčerpávanej banskej vody ( $287,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a odberov z využívaných prameňov a vrtov odvádzaných mimo hraníc hodnoteného územia hydrogeologického rajónu ( $37,08 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) v celkovom množstve  $2\,995 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Takto vyčíslený priemerný merný odtok podzemnej vody za hydrologický rok 1998 v oblasti neovulkanických pohorí Vtáčnika a Pohronského Inovca bol  $4,81 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ .

### **Horniny sedimentárneho neogénu**

Podzemné vody neogénnych komplexov na hodnotenom území majú zväčša charakter artézskych vôd. Viazu sa na medzizrnové prostredie pieskov, drobných štrkov, menej zlepenčov a pieskovcov. Jednotlivé litostratigrafické komplexy miocénu a pliocénu sa vyskytujú takmer v celom území sv. a s. výbežkov Viedenskej a Podunajskej panvy. Hydrogeologický komplex neogénnych panvových štruktúr charakterizujú sedimenty s rôznou medzizrnovou priepustnosťou, nízkymi hodnotami hydraulických gradientov a striedaním priepustnejších a menej priepustných polôh. To spôsobuje častú prítomnosť artézskych horizontov s rôzne veľkou piezometrickou hladinou („výtláčnou výškou“). Vzhľadom na nízku priepustnosť a hydraulické gradienty je tu pohyb podzemnej vody veľmi pomalý, s vysokou prirodzenou ochrannou funkciou menej priepustných horizontov. Priepustnosť neogénnych sedimentov má však vysokú horizontálnu aj laterálnu premenlivosť.

V miocénnych komplexoch najpriepustnejšie prostredie reprezentujú najmä zlepence rôzneho veku. Ich vodohospodársky význam je dokumentovaný iba na okrajoch neogénnych paniev, kde sú sedimenty miocénu uložené najplytkejšie. Predpokladá sa, že miocénne zlepence vykazujú medzizrnový aj puklinový typ priepustnosti. V litologickom vývoji sedimentov miocénu však smerom dovnútra panví prevažujú vrstvy ílov, len miestami s preplástkami pieskov, pieskovcov, štrkov a zlepenčov.

Pliocénnu sedimentáciu v celom území charakterizujú panvové sedimenty, v ktorých sa striedajú hrubé pelitické (ílovité) vrstvy s menšími vrstvami pieskov a piesčitých ílov, menej často s vrstvami drobných štrkov alebo pieskovcov. Výskyt podzemnej vody s artézsky napätou hladinou sa viaže najmä na medzizrnovú priepustnosť pieskov a drobných štrkov vrchného sarmatu a celého súvrstvia panónu a pontu (Kullman et al., 1975), t. j. na vrábel'ské, ivanské, beladické a volkovské súvrstvie Podunajskej panvy a holičské súvrstvie s radimovskými štrkami a na záhorské a čárske súvrstvie vo Viedenskej panve. Hrúbka psefiticko-psamitických polôh sa pohybuje od niekoľko centimetrov až do 20 aj viac metrov. Hydraulicky najvodivejšie členy neogénu sú vrchnopliocénne klastické sedimenty kolárovskeho súvrstvia (roman, predtým označované ako levantské štrky – Kullman, 1975) v Podunajskej panve. Sú prítomné v podloží kvartérnych náplavov pleistocénu a holocénu. V priamej hydraulickej súvislosti často znásobujú hrúbku zvodnenca a vytvárajú vodohospodársky zaujímavé štruktúry.

Hydraulické vlastnosti prostredia vyjadrené hodnotou koeficientu prietočnosti  $T$  sa menia v závislosti od počtu a zrnitostného zloženia kolektorov v súvrství. V najpriepustnejších oblastiach neogénnych sedimentov Trnavského zálivu Podunajskej nížiny sa hodnota  $T$  (sumárna prietočnosť všetkých kolektorov do 350 m) pohybuje v rozmedzí rádu  $10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , v menej priepustných oblastiach  $10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Fatulová et al., 1989). Sedimenty karpátu v oblasti Podolia sa vyznačujú najnižšou prietočnosťou s hodnotami v rozmedzí rádo  $10^{-5} - 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Pre litostratigrafické jednotky neogénu mladšie ako karpát je charakteristický pelitický vývoj súvrstvia s tuho plastickými ílmi. Tie sú nepravidelne prevrstvené s preplástkami, vrstvami a šošovkami klastických sedimentov s medzizrnovou priepustnosťou. Litologicky sú tieto polohy pestré, charakteristické chaotickým premiešaním piesčitých štrkov a pieskov rôznych zrnitostných frakcií. Štrkovú formáciu Trnavskej pahorkatiny predstavujú sedimenty kvartéru a rumanu. Zastupujú ich prevažne jemno- až hrubozrné štrky, vzácné

strednozrnné piesky. Výskyt piesčitých a štrkovitých polôh sa v skúmanom priestore plošne aj vertikálne mení. Vertikálne sa výskyt štrkov a pieskov s narastajúcou hĺbkou výrazne znižuje. Pod úrovňou 150 m tvoria väčšinou šošovky. Najväčší počet štrkovitých a piesčitých kolektorových vrstiev je sústredený v oblasti Boroviec a Radošoviec, kde vystupujú lokálne až do hĺbky 300 m (Fatulová et al., 1989). Materiál štrkov pozostáva najmä z kremeňa a kremencov, menej z rohovcov. Celková hrúbka je do 100 m. Smerom na juh mimo zmapovaného územia, pri Cíferi a medzi Sencom a Galantou romanské štrky prechádzajú do tzv. „bielosivej série“, ktorú charakterizuje striedanie štrkov a pieskov s ílovitými polohami. Ide o zle vytriedené štrky s obliakmi kremeňa, kremencov a rohovcov. Íly sa vyskytujú sporadicky, často sú piesčité, veľmi vzácne vápnnité.

Údaje z vrto, ktoré poukazujú na vysokú prietočnosť súvrstvia, sú ojedinelé. Takéto súvrstvia sa nachádzajú najmä pri východnom okraji blatnianskej depresie. Sú to lokality Veľký Biel a oblasť s lokalitami Cífer, Čataj a Veľký Grob. Severnejšie sú to Borovce, Nižná a Trebatice. Na západnom okraji blatnianskej depresie Podunajskej panvy je to lokalita Dechtice. Vrty s hodnotami nízkej prietočnosti sú v centrálnej časti depresie a pozdĺž jej západného okraja. Na styku s Malými Karpatmi sú to lokality Pezinok, Modra, Doľany, Dolné Orešany, Trstín, Lančár a Šterusy. V centrálnej časti sú nepriaznivé oblasti v okolí lokalít Báhoň, Vištuk, Šenkvice, Budmerice, Štefanová, Boleráz a Dolný Lopašov (Fatulová et al., 1989).

Odhad strednej hodnoty prietočnosti  $T$  v jednotlivých litostratigrafických členoch neogénnych sedimentov Trnavskej pahorkatiny sa pohyboval v rozmedzí relatívne vysokých hodnôt, od  $3,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  do  $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Tupý et al., 2003). Hoci tradične sa piesčité polohy v každej z neogénnych litostratigrafických jednotiek považujú za nositeľov vyššej priepustnosti („vodonosné horizonty“), štatistické spracovanie výsledkov nepreukázalo vyššiu priepustnosť tých litostratigrafických členov, ktoré majú vo svojom litologickom opise viac „piesčitej zložky“ (Malík in Tupý et al., 2003). To však neznamená, že by polohy ílov, prachovcov a šlírov mali rovnocenné, prípadne lepšie hydraulické vlastnosti. Každé z neogénnych súvrství obsahuje viac alebo menej piesčitých polôh, ktoré majú svoj hydrogeologický význam, hoci v rámci litologického opisu príslušného vrtu sú často zatlačené do úzadia. Problematický je často aj litologický opis súvrstvia, ak sa v taxonomickom vymenúvaní prítomných litologických druhov potláča proporcionálna zastúpených frakcií na úkor stratigrafického vyčlenenia.

Sedimenty egenburgu lužického súvrstvia vystupujúce najmä v oblasti medzi Pezinskými a Brezovskými Karpatmi v okolí obcí Prievaly a Rozbehy vzhľadom na svoj karbonatický charakter silne podliehajú skrasovateniu (okolie zrúcaného hradu Korlátka). S vápencovo-dolomitickými komplexmi často vytvárajú spoločné hydrogeologické štruktúry (Hanzel et al., 1999). Strednú hodnotu prietočnosti  $T$  odhaduje Malík (in Tupý et al., 2003) na  $6,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Pre súvrstvie je charakteristická filtračná nehomogenita (veľká variabilita hodnôt prietočnosti;  $\sigma_Y = 0,75$ ).

Íly a piesčito-ílovité sedimenty špačinského a madunického súvrstvia (stredný a vrchný bádén) bývajú zvyčajne prekryté mladšími sedimentmi. Na základe vyhodnotenia 30 hydrodynamických skúšok realizovaných v týchto horninách východne od Pezinských Karpát sa odvodili odhady strednej hodnoty prietočnosti  $T$  a strednej hodnoty koeficientu filtrácie  $k$  s veľkou variabilitou, a to  $2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , resp.  $5,9 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Smerodajná odchýlka hodnôt indexu prietočnosti  $\sigma_Y$  mala hodnotu 0,73.

Ílovito-piesčité sedimenty vrábeľského súvrstvia sarmatského veku vystupujú v podloží kvartérnych sedimentov na pomerne úzkom pruhu kopírujúcom priebeh pohoria Pezinských Karpát medzi Nižnou a Pezinkom. Sú menej priepustné, ale spomedzi neogénnych sedimentov tvoria hydraulicky relatívne najhomogénnejšie prostredie (medián  $T = 8,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , medián  $k = 8,1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $\sigma_Y = 0,53$ ).

Sedimenty ivanského súvrstvia majú panónsky vek a beladické súvrstvie zaradujeme k pontu. Ílovito-piesčité sedimenty ivanského súvrstvia a beladického súvrstvia sa hodnotili spolu (Malík in Tupý et al., 2003). Odvozené odhady stredných hodnôt  $T$  a  $k$  boli  $3,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a  $4,1 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Smerodajná odchýlka hodnôt indexu prietočnosti  $\sigma_Y$  bola 0,67. Ide teda o značne nehomogénne prostredie s veľkou variabilitou.

Najmladšie neogénne sedimenty v rámci komplexu neogénnych panvových štruktúr sú najpriepustnejšie. V prípade pestrých ílovitých pieskov a ílov volkovského súvrstvia a štrkov kolárovskeho súvrstvia (dák, resp. roman) uložených v najvrchnejšom pliocéne pri počte 302 reinterpretovaných hydrodynamických skúšok bola stredná hodnota prietočnosti odhadnutá na  $T = 7,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a stredná hodnota koeficientu filtrácie  $k = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Smerodajná odchýlka hodnôt indexu prietočnosti  $\sigma_Y$  bola 0,77 (veľká variabilita,

značná filtračná nerovnorodosť). Index priepustnosti  $Z$  sa pohyboval v rozmedzí 2,67 – 7,76 s hodnotou mediánu 4,54. Hodnoty indexu prietočnosti  $Y$  sa zistili v intervale 3,85 až 8,30, medián má teda hodnotou 5,62 (Malík in Tupý et al., 2003).

Neogénne sedimenty Myjavskej pahorkatiny sa v minulosti pokladali za málo priepustné. Hydrogeologický výskum (Čechová a Vrana, 1990) v oblasti Myjavskej pahorkatiny spolu s niekoľkými lokálnymi hydrogeologickými prieskumami v oblasti Prietrže a Bukovca ukázal, že sedimenty neogénu sú v tejto oblasti vodárensky najvýznamnejšie kolektory. Sú to predovšetkým bazálne transgresívne zlepenca a pieskovce egenburgu (lužické súvrstvie) a karpátu (jablonické zlepenca). Zlepenca egenburgu majú prevažne karbonatický charakter. Okrem puklinovej a medzizrbovej priepustnosti to vytvára podmienky aj na krasovú priepustnosť. V nadloží pieskovcov a pieskov vystupuje komplex rytmicky sa striedajúcich vápnných pieskovcov a ílovcov. Súvrstvie má charakter nepravidelného striedania väčšieho počtu vrstvových puklinovo-medzizrbových kolektorov a izolátorov. Podobný charakter má aj súvrstvie slieňovcov a vápnných pieskovcov karpátu v nadloží jablonických zlepenecov.

V neogénnych panvách (Viedenskej aj Podunajskej) sa vo vertikálnom slede strieda v súvrstviach s hĺbkou postupne niekoľko hydrogeologicky produktívnych horizontov nad sebou. Do technicky ľahko dosiahnuteľnej hĺbky 400 až 500 m sa strieda nad sebou zvyčajne aj 5 – 6 horizontov, lokálne aj viac. Čím sú vrstvy pieskov alebo drobných štrkov hrubšie, sú aj čistejšie, bez ílovitej prímеси, majú väčšiu priepustnosť a hydrogeologické vrty prenikajúce cez ne sú výdatnejšie, niekedy až  $6 - 8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  na jednu studňu. Hrubšie piesčité vrstvy s najlepšie vytriedeným materiálom sú obyčajne v centrálnej časti panvy. Smerom k okraju sa stenčujú, vyklinujú sa a v dôsledku pribúdania ílovitej zložky nadobúdajú menej priepustný charakter. Izolátormi artézskych horizontov podzemnej vody v piesčitých vrstvách vrchného neogénu (nadložných aj podložných) sú ílovité a slienité pelitické sedimenty. V pliocénnom vrstvovom komplexe ich hrúbka niekoľkonásobne prevyšuje hrúbku piesčitých vrstiev (Kullman et al., 1975).

Značné množstvo geotermálnej vody sa akumuluje v bazálnych štrkoch a pieskoch panónu ivanského súvrstvia. V súčasnosti sú tam sústredené najbohatšie zdroje geotermálnej vody na Slovensku.

### Horniny kvartéru

Osobitnú pozornosť si zasluhujú hydraulické vlastnosti kvartérnych sedimentov, na ktoré sa viaže významné množstvo podzemnej vody tohto územia. Najpriepustnejšie súvrstvia sú fluviaálne sedimenty štrkov a pieskov pozdĺž jednotlivých hlavných tokov. Svojím plošným rozšírením sa významné akumulácie fluviaálnych sedimentov viažu na celú šírku nívnych území a starších terás jednotlivých riek, ako aj na nívne územia ich väčších prítokov. Vďaka rozsiahlym prieskumným prácam sú údaje o hydraulických vlastnostiach fluviaálnych sedimentov kvartéru riečnych alúvií najkompletnejšie spomedzi všetkých hodnotených horninových celkov.

Riečna niva **Myjavy** má priemernú šírku 500 m až 2 km. Je vyplnená prevažne štrkami a pieskami s hrúbkou 4 – 8 m. Štrky a piesky vynikajú dobrou medzizrbovou priepustnosťou. Ich efektívna pórovitosť sa pohybuje od 8 do 20 %, koeficient filtrácie rádovo okolo  $10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a lokálne aj  $10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman et al., 1975). Výdatnosť jednotlivých studní sa pohybuje od 2 do  $10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Platí to pre úsek Myjavy od Jablonice až po sútok s Malinou jz. od Senice. V úseku od Jablonice po Podbranč a Myjavu majú nívne sedimenty menšie plošné rozšírenie aj menšiu hrúbku. Výdatnosť na jednu studňu tu je okolo  $2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Konopka (1998) uvádza z alúvia Myjavy strednú hodnotu koeficientu prietočnosti  $2,43 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a strednú hodnotu koeficientu filtrácie  $3,91 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Miernou hydrogeologickou produktivitou sa dajú charakterizovať aj štrky a piesky podkarpatskej depresie, ktorou preteká potok Rudavka. Hydrogeologické vrty medzi Prievalmi a nivou Myjavy majú výdatnosť od 1,5 do  $8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Stredná hodnota koeficientu prietočnosti  $T$  alúvia Rudavy je  $7,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a stredná hodnota koeficientu filtrácie je  $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Konopka, 1998).

Mimoriadne významnú vodohospodársku úlohu vzhľadom na veľmi vysokú hydrogeologickú produktivitu fluviaálnych sedimentov majú alúviá **Váhu** a jeho prítokov. Územím listu 35 Trnava preteká Váh v úseku od Košece až po Siladice. Je tu teda zastúpená južná časť Ilavskej kotliny, celá Trenčianska kotlina a od Nového Mesta nad Váhom a Beckova aj najsevernejšia časť Podunajskej nížiny. Charakter vážskej sedimentácie je odrazom unášacej sily rieky. Z hľadiska zrnitosti tu možno sledovať zákonitosť postupného vytrie-

d'ovania veľkosti zŕn od balvanov až po čisté štrky a piesky, a to v horizontálnom aj vertikálnom členení. Podobne sa mení aj charakter pokryvných a podložných geologických a litologických komplexov. Na celkové hydraulické vlastnosti pôsobí nielen hrúbka jednotlivých vrstvových zón balvanov, štrkov a pieskov, ale aj frekvencia textúrnych zmien, či už ide o vyklinovanie, prerušovanie, krížové zvrstvenie alebo faciálne rozdiely prejavujúce sa vo vertikálnej alebo horizontálnej anizotropii a homogenite. Hydraulické vlastnosti aluviálnych náplavov závisia od spôsobu sedimentácie jednotlivých facií, veľkosti medzizrnových priestorov a ich výplne prímiesou jemnejších frakcií.

V južnej časti Iľavskej kotliny dosahuje aluviálna niva šírku 3 až 5 km a hrúbka kvartérnych náplavov je 11 až 16 m. Priepustnosť štrkov a pieskov je pomerne vysoká. Hodnoty koeficientu priepustnosti uvádza Kullman (in Kullman et al., 1975) v rozsahu od  $1,22 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  do  $2,26 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podľa Poláka (1977) je priemerná hodnota koeficientu filtrácie  $5,6 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Alúvium tu tvoria prevažne piesčité štrky, ktorých obliaky dosahujú veľkosť 30 – 40 cm. Najvyššie hodnoty priepustnosti majú štrky a piesky v centrálnej časti nivy, smerom k okrajom sa priepustnosť znižuje na hodnotu zhruba  $1 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  (Polák, 1977). Ich aktívna pórovitosť v závislosti od faciálnych zmien sa mení od 10 až do 28 %. Hydrogeologická produktivita komplexu aluviálnych štrkov a pieskov je veľmi vysoká, najmä na pravej strane Váhu.

Podobné hydraulické vlastnosti má nivná aluviálna zvodeň aj v Trenčianskej kotline. Hrúbka kvartérnych nívnych sedimentov je pomerne premenlivá, od 10 až do 20 m. Veľkosť obliakov je okolo 20 cm a tvoria 60 až 90 % celého objemu výplne nivy. Majú kolísavú priepustnosť, závislú od veľkosti medzizrnových priestorov, resp. prítomnosti pieskov a jemnejších pelitických frakcií. Priepustnosť zvodnených štrkov a pieskov je charakterizovaná koeficientom priepustnosti od 1,23 do  $3,12 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman et al., 1975). Aj štrky a piesky v okrajových faciách alúvia majú v dôsledku väčšieho zahlinenia menšiu priepustnosť ako sedimenty v strede kotliny, kde sú čistejšie. Čo sa týka ich hodnôt hydrogeologickej produktivity, pozdĺž Váhu v Trenčianskej kotline sú veľmi variabilné. Najproduktívnejšie sú štrky a piesky na pravej strane Váhu v okolí Melčíc, kde je aj najväčšia výdatnosť na jednu studňu, až  $50 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Štrky a piesky vážskeho kvartéru Podunajskej nížiny v úseku medzi Beckovom a Piešťanmi ležia na drobných štrkoch a pieskoch kolárovskeho súvrstvia. Ich spoločná hrúbka lokálne dosahuje až 50 m, ale pre pozvoľné faciálne prechody hranica medzi kvartérnymi a pliocénnymi sedimentmi nie je ľahko rozlíšiteľná. Ich hydraulické parametre – aktívna pórovitosť a priepustnosť – sú silne diferencované. Koeficienty filtrácie štrkov a pieskov kvartéru uvádzajú Kullman et al. (1975) v rozmedzí  $1 \cdot 10^{-3}$  až  $8 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a aktívnu pórovitosť okolo 20 až 28 %. V prípade pieskov kolárovskeho súvrstvia sa podľa nich pohybujú koeficienty filtrácie od  $2,5 \cdot 10^{-5}$  do  $4,5 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a aktívna pórovitosť od 6 do 12 %. Merná výdatnosť na jednu studňu dosahuje lokálne až  $50 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Malík (in Tupý et al., 2003) skúmal úseky vážskeho alúvia od Trenčianskych Bohuslavíc po oblasť Podolie – Brunovce, od Brunoviec po Hornú Stredú, po Madunice a úsek Madunice – Siladice. Výsledné hodnoty odhadu stredných hodnôt koeficientov filtrácie a prietochnosti jednotlivých úsekov, stredné hodnoty porovnávacích hydraulických indexov priepustnosti Z a prietochnosti Y, ako aj smerodajné odchýlky hodnôt indexov priepustnosti Z a prietochnosti Y sú uvedené v tabuľke 5.2.6.

Tab. 5.2.6. Štatistické hodnoty hydraulických parametrov kvartérnych sedimentov alúvia Váhu v severnej časti Podunajskej nížiny (podľa Malíka in Tupý et al., 2003).

Úsek vážskeho alúvia	k [m · s <sup>-1</sup> ]	T [m <sup>2</sup> · s <sup>-1</sup> ]	Z	Y	σ <sub>Z</sub>	σ <sub>Y</sub>
Trenčianske Bohuslavice – Krivosúd-Bodovka – Podolie – Brunovce	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$4,9 \cdot 10^{-2}$	6,56	7,17	0,51	0,48
Podolie – Brunovce – Ostrov – Horná Streda	$5,8 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-2}$	5,58	6,25	0,84	0,83
Ostrov – Ducové až Veľké Kostoľany – Madunice	$9,1 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^{-2}$	6,30	7,29	0,49	0,47
Madunice – Leopoldov – Siladice	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$	6,07	6,71	0,43	0,43

Z prehľadu vyplýva, že priepustnosť štrkov a pieskov aluviálnej nivy Váhu je viac-menej vyrovnaná, v úsekoch Podolie – Brunovce – Ostrov – Horná Streda a Madunice – Leopoldov – Siladice zaznamenávame trochu nižšie hodnoty. V každej z uvedených oblastí však hodnoty odhadu strednej prietochnosti boli vyššie ako  $1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a hodnoty odhadu stredného koeficientu filtrácie boli vyššie ako  $3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Reprezentuje to najvyššie stupne hodnôt filtračných parametrov na Slovensku. Z hľadiska filtrácie najmenej homogénna oblasť je úsek Podolie – Brunovce – Ostrov – Horná Streda, kde sa zaznamenali aj nižšie hodnoty

priepustnosti. Hydraulické pomery a vlastnosti štrkov a pieskov nivy Váhu sú rozdielne aj v úseku od Madu-  
níc po Siladice. Hrúbka kvartéru je tu takmer rovnaká, 10 – 12 m. V jeho podloží sú však už prítomné pont-  
ské íly ivanského a beladického súvrstvia. Štrky a piesky sú viac zahľinené. Veľkosť medzizrnových  
priestorov je preto menšia a koeficient filtrácie sa pohybuje okolo strednej hodnoty  $3 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Jednotlivé  
studne mávajú mernú výdatnosť  $2 - 8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman et al., 1975).

Aluviálne sedimenty pravostranných prítokov Váhu (Bošáčka, Klanečnica, Jablonka, Holeška, Šteruský  
potok, Lančársky potok, Kočínsky potok, Lopašovský potok, Chtelnický potok, Blava, Dubovský potok,  
Krupský potok, Raková, Parná, Gidra, Vištucký potok a Šenkvičský potok) sedimentované v holocéne až re-  
cente majú zvyčajne menšiu hrúbku štrkového kolektora (do 10,0 m, najčastejšie okolo 5,0 m). Koeficienty  
filtrácie a prietochnosti boli však veľmi podobné hodnotám charakteristickým pre vážske alúvium (Malík in  
Tupý et al., 2003). Celkove 72 hydrogeologických vrtov situovaných v týchto menších alúviách sa v zásade  
vyznačovalo identickými hodnotami odhadu strednej veľkosti koeficientu filtrácie  $k (= 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1})$   
aj koeficientu prietochnosti  $T (= 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1})$ .

Pleistocénne sedimenty riečnych terás Trnavskej pahorkatiny, tvorené prevažne zahľinenými štrkopies-  
kami prekrytými sprašami alebo sprašovými hlinami, sa hydraulicky testovali spolu na 148 hydrogeologic-  
kých vrtoch. Stredná hodnota odhadu prietochnosti bola stanovená na  $2,3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , stredná hodnota  
odhadu koeficientu filtrácie bola  $3,7 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . V porovnaní s inými regiónmi, kde bývajú hodnoty fil-  
tračných parametrov sedimentov riečnych terás v porovnaní s holocénnymi alúviami väčšinou o jeden rád,  
t. j. desaťnásobne nižšie, pleistocénne terasové sedimenty Trnavskej pahorkatiny vykazujú vysoké hodnoty  
priepustnosti. Sú porovnateľné s hodnotami parametrov  $T$  a  $k$  fluvialných štrkov holocénu (Malík in Tupý et  
al., 2003).

Hydraulické vlastnosti štrkov a pieskov nívneho kvartéru **Nitry a Žitavy** sú generované na základe ob-  
dobných zákonitostí ako v prípade Váhu.

Sedimenty dnovej akumulácie štrkov, pieskov, zahľinených štrkov a hĺn nív rieky Nitry, Nitrice  
a Handlovky v Hornonitrianskej kotline rozčlenili Franko et al. (1993) na kvartér Nitry nad Prievidzou, kvar-  
tér Handlovky v Prievidzi, kvartér Nitry a Handlovky pod Prievidzou, kvartér Nitry pod sútokom s Handlov-  
kou po Zemianske Kostol'any a kvartér Nitry medzi Bystričanmi a Čereňanmi. Podľa priemernej hodnoty  
indexu prietochnosti  $Y$  z 13 vrtov s hodnotou 6,2, resp. odhadu koeficientu prietochnosti  $T$  ( $1,58 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ )  
možno náplavy Nitry nad Prievidzou zaradiť do vysokej triedy prietochnosti s malou variabilitou. To zodpo-  
vedá mierne nehomogénnemu prostrediu. Prietochnosť náplavov Handlovky je asi o 1 rád nižšia ako prietoch-  
nosť všetkých hydrogeologických celkov vyčlenených v alúviu Nitry. Zapríčiňuje to litologické zloženie  
hornín v povodí Handlovky (prevažne pelity paleogénu, čausianskeho a košského súvrstvia, ako aj zvetráva-  
nie neovulkanitov), takže štrky sú viac zahľinené. Podľa priemernej hodnoty (6 vrtov) indexu prietochnosti  $Y$   
(5,66), resp. odhadu koeficientu prietochnosti  $T$  ( $4,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ) možno tento hydrogeologický celok za-  
radiť do vysokej triedy prietochnosti s veľkou variabilitou. Zodpovedá to značne nehomogénnemu prostrediu.  
Kvartérne náplavy Nitry a Handlovky pod Prievidzou, alúvium Nitry pod sútokom s Handlovkou po Ze-  
mianske Kostol'any a náplavy Nitry medzi Bystričanmi a Čereňanmi majú takmer rovnaké charakteristiky  
prietochnosti ( $Y = 6,18$ , resp.  $Y = 6,14$  a  $Y = 6,0$ ). Tieto súbory možno zaradiť do vysokej triedy prietochnosti  
s malou variabilitou. Odhady strednej hodnoty prietochnosti sú v rozmedzí od 1,0 do  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Fran-  
ko et al., 1993). Takto možno charakterizovať hydraulickú vodivosť náplavov Nitry od ústia Handlovky pod  
Prievidzou až po ústie Bebravy. V podloží týchto náplavov sú pomerne priepustné štrky, piesky, íly a rozpa-  
dové zlepenice lelovského súvrstvia. Náplavy sa priamo napájajú riekami, ktoré v nich tečú (Marcin in Šimon  
et al., 1997).

Na strednom toku Nitry nachádzame významné akumulácie kvartérnych sedimentov v aluviálnej nive  
riečky Nitry a jej prítokov Chociny a Radošiny s prítokmi Andačom a Hlavinkou. Alúvium dosahuje v tejto  
oblasti šírku 2 až 5 km. Dominantný litologický typ sú piesčité štrky, piesky, štrky a íly, v nadloží súvisle  
pokryté hlinami a piesčitými hlinami. Na úpätí pohoria Tribeč sú vyvinuté deluviálne sedimenty, po oboch  
stranách alúvia Nitry sú zachované zvyšky riečnych terás. Kvartérne uloženiny tu dosahujú hrúbku 6 až  
14 m, pričom najväčšia hrúbka je na úseku od Chrabrian po sútok s Bebravou (Polák a Bím, 1970). Hrúbka  
štrkového kolektora alúvia Nitry je 3,5 až 12 m, hrúbka vyššie usadených náplavových alebo sprašových hĺn  
je 1,2 až 4,8 m (Švasta in Pristaš et al., 2000). Štrky, miestami piesčité, vykazujú vysoký stupeň prietochnosti.  
Ich priepustnosť charakterizuje hodnota koeficientu filtrácie  $1,2 \cdot 10^{-4} - 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Najvyššiu hydrau-

lickú vodivosť majú kolektory v území sútoku Bebravy s Nitrou. Výdatnosť na jednu studňu tam môže byť až  $20 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  – pri Partizánskom  $15 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , pri Chrabranoch  $10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a v oblasti Bošian  $20,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Merná výdatnosť hydrogeologických vrtovej je všade nižšia ako  $10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ .

Holocénne fluválne štrky rieky Bebravy dosahujú hrúbku 2,5 – 9,5 m. Sú prekryté vrstvami sprašových alebo náplavových hĺn hrubými 1,8 – 4,0 m. Štrky charakterizuje vysoký a stredný stupeň prietočnosti. Koeficient filtrácie sa pohybuje v rozsahu  $2,9 \cdot 10^{-3} - 7,08 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , výdatnosť vrtovej sa dosiaľ zistila v rozmedzí 1 až  $6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  pri znížení hladiny vody vo vrte 1,5 – 4,5 m (Švasta in Pristaš et al., 2000). Výdatnosť vrtovej viac ako  $10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  sa zistila v Krušoviciach a Bošanoch. Menšie prítoky Bebravy mávajú štrkový kolektor vyvinutý v menšej hrúbke (od 2 do 7 m), štrky sú však vo všeobecnosti menej priepustné a ich hydraulické vlastnosti sú variabilnejšie.

Zvodnence nívneho kvartéru riečky **Žitavy** majú hrúbku od 1 do 8 m a charakterizujú ich veľmi variabilné hydraulické vlastnosti. Kvartér údolnej nivy Žitavy zaberá úzky a dlhý pás územia od Dvorov nad Žitavou až po Topoľčianky, priestorovo viazaný na aluviálnu nivu Žitavy. Jej priemerná šírka je 1,5 km. Koeficient filtrácie sa lokálne rýchlo mení a jeho hodnoty kolíšu od  $10^{-3}$  až do  $10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  (Polák a Bím, 1970).

Hydraulicky kontrastným horninovým prostredím vo vzťahu k aluviálnym náplavom sú **eolické sedimenty** – **spraše**, piesčité spraše a sprašové hliny pleistocénu. V Trnavskej pahorkatine sú dominujúcim pokrývnym útvarom. Vzhľadom na charakter zrnitosti – prachové čiastočky s prímiesou piesku a ílu – sú pre vodu veľmi málo priepustné a majú charakter regionálneho hydrogeologického izolátora. V sprašiach je vyvinutá pomerne hrubá nenasýtená zóna, hladina podzemnej vody býva často v hĺbke väčšej ako 10 m. Kvôli týmto vlastnostiam hydrogeologický komplex eolických sedimentov kvartéru plní dôležitú ochrannú funkciu vo vzťahu k podložným kolektorom, prípadne môže slúžiť ako horninové prostredie s najmenšou vzájomnou interakciou s obehom podzemnej vody. Preto nie sú k dispozícii žiadne výsledky hydrodynamických skúšok, ktoré by sa boli realizovali na hydrogeologických vrtoch v sprašiach. Spraše a sprašové hliny sa často hydraulicky charakterizujú pomocou hodnoty prietočnosti  $T < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Kvartérne **viate piesky** (eolické sedimenty) sa vyskytujú na území listu 35 Trnava vo Viedenskej panve na pravej aj ľavej strane rieky Myjavy. Vzhľadom na rovnozrnnosť pieskov sú ich hydraulické vlastnosti pomerne stabilné. Ich aktívna pórovitosť sa udáva hodnotou 5 až 8 %, zriedka aj viac, koeficient filtrácie je rádovo  $10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , resp.  $6,6 \cdot 10^{-5}$  až  $1,7 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman, 1980) alebo  $5,9 \cdot 10^{-4} - 6,1 \cdot 10^{-4}$  (Holéczyová et al., 1968). Konopka (1998) stanovil v severnej časti Záhorskej (Borskej) nížiny z územia lakšárskej elevácie odhad strednej hodnoty koeficientu filtrácie  $2,9 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a prietočnosti  $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Proluviálne sedimenty** kvartéru – zväčša piesčité a zahlinené štrky s úlomkami hornín vo forme náplavových kužeľov (pleistocén) – majú najväčšie rozšírenie v okrajových častiach pohorí, v miestach vyústenia horských potokov do nížiny a kotlín. Môžu dosahovať hrúbku 10 až 15 m, v prípade viacgeneračných kužeľov 25 m aj viac (Hanzel et al., 1999). Hydraulické vlastnosti týchto sedimentov v južnej časti Malých Karpát zhodnotili Marcin et al. (1996) na základe výsledkov z 13 hydrogeologických vrtovej. Priemerný index prietočnosti  $Y$  vyčíslili na 6,33 a smerodajnú odchýlku hodnôt  $Y$  na 0,47. Odhadnutý koeficient prietočnosti bol  $2,13 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Hydraulické vlastnosti proluviálnych sedimentov východného okraja Pezinských Karpát charakterizoval Hanzel (1999) na základe zhodnotenia 6 hydrogeologických vrtovej. Priemerný index prietočnosti  $Y$  bol podstatne nižší (4,78), koeficient prietočnosti  $T$  bol odhadnutý na  $6,02 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Severnejšie položené oblasti pri východných svahoch Malých Karpát na základe výsledkov zo 17 hydrogeologických vrtovej z hľadiska hydraulických vlastností charakterizoval Malík (in Tupý et al., 2003). Stredná hodnota prietočnosti  $T$  bola odhadnutá na  $2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , stredná hodnota koeficientu filtrácie  $k = 8,0 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Koeficient prietočnosti  $T$  sa pohyboval v intervale od  $1,8 \cdot 10^{-5}$  do  $2,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , hodnoty koeficientu filtrácie  $k$  od  $8,0 \cdot 10^{-6}$  do  $4,7 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Smerodajná odchýlka  $\sigma_Y$ , na základe ktorej je variabilita prietočnosti charakterizovaná ako stredná, bola 0,62. Medián indexu prietočnosti  $Y$  v proluviálnych sedimentoch bol 5,63 a medián indexu priepustnosti  $Z$  4,85.

**Deluviálne sedimenty** – hlinito-kamenité a kamenité sutiny a kôra zvetrávania – v spojení s eluviálnymi zvetraninovými kôrami na kryštaliniku sú zvyčajne objemovo a plošne najrozsiahljší typ kvartérnych sedimentov. Priemerne dosahujú hrúbku okolo 5 m, ale často aj 10 až 15 m, pričom v miestach terénnych depresií býva hrúbka aj viac ako 30 m (Hanzel et al., 1999). Marcin et al. (1996) v deluviálnych sedimentoch v južnej časti Pezinských Karpát (mimo zmapovaného územia) uvádzajú z 8 hydrogeologických vrtovej priemerný index prietočnosti  $Y = 5,22$ ,  $\sigma_Y = 0,54$  a strednú hodnotu koeficientu prietočnosti odhadujú na

$1,65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Hydraulicke vlastnosti deluviálnych sedimentov v Pezinských Karpatoch posúdil V. Hanzel na základe 4 hydrogeologických vrtov. Prostredníctvom nich sa prevažne overili vlastnosti elúvia v južnej časti kryštalinika Pezinských Karpát. Priemerný index prietochnosti vypočítal na  $Y = 4,77$  pri smerodajnej odchýlke  $\sigma_Y = 0,40$  a strednú hodnotu koeficientu prietochnosti odhadol na  $T = 5,88 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Z vyhodnotenia 10 hydrogeologických vrtov v celej oblasti Malých Karpát sa v deluviálnych sedimentoch zistili indexy priepustnosti a prietochnosti  $Z$  a  $Y$  v rozmedzí od 3,48 do 5,51 s mediánom 4,67, resp. od 4,13 do 6,24 s mediánom 5,11 (Malík in Tupý et al., 2003). Smerodajná odchýlka hodnôt indexu prietochnosti  $\sigma_Y$  bola 0,67. Odvodený odhad strednej hodnoty prietochnosti  $T$  bol  $8,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  a stredná hodnota koeficientu filtrácie  $k = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Analogické hydraulické vlastnosti môžeme očakávať aj v prípade kvartérnych prolúvií a delúvií Považského Inovca, Tribeča, Strážovských vrchov, Vtáčnika a Pohronského Inovca.

### 5.3. Obeh a režim podzemnej vody

Obdobne ako vo väčšine predchádzajúcich častí, v ďalšom texte charakterizujeme obeh a režim podzemnej vody na území listu 35 Trnava v rámci jednotlivých morfolofektonických oblastí.

#### 5.3.1. Obeh a režim podzemnej vody Malých Karpát

V oblasti **Pezinských Karpát** sa nachádza menšia plocha hydrogeologicky málo produktívnych hornín **kryštalinika** bez vodohospodársky významnejších prameňov. Charakterizuje ich puklinová priepustnosť. Charakter obehu podzemnej vody je tu v zásade typickým príkladom obehu v tzv. hydrogeologickom masíve. V granitoidoch a metamorfítoch s puklinovou priepustnosťou (na iných miestach však aj v paleozoických, mezozoických a paleogénnych sedimentoch) ako hlavný kolektor pôsobí zóna zvetrávania a pripovrchového rozvoľnenia skalných hornín. Siahá do hĺbky zhruba 30 až 50 m, pričom roztvorenie puklín a tým aj priepustnosť sa v exponenciálnej závislosti znižuje s pribúdajúcou hĺbkou. Z genetických typov puklín sú z hydrogeologického hľadiska najvýznamnejšie sekundárne pukliny – sú to pukliny pripovrchového rozvoľňovania masívu a tektonické pukliny. Zvýšená priepustnosť a filtračná heterogenita v týchto podmienkach závisí od tektonickej histórie územia a od rozloženia smerov ťahu a tlaku najmä v poslednej horotvornej fáze. Predpokladá sa, že hydrogeologický význam starších, predalpínskych zlomových štruktúr je celkom zotretý mladšou tektonikou alpínskeho orogénu. V horninovom prostredí kryštalinika z hľadiska vzniku priepustných, vzájomne prepojených puklinových systémov (s hlbším dosahom než zóna pripovrchového rozvoľnenia skalného masívu) za vodárensky perspektívnejšie horninové prostredie v porovnaní s metamorfítmami sa vo všeobecnosti považujú granitoidy. Ani v granitoidoch Pezinských Karpát sa však nenachádzajú výdatnejšie pramene. Výdatnosť väčšiny puklinových a sutinovo-puklinových prameňov je od 0,01 do  $0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V ojedinelých prípadoch je výdatnosť aj väčšia ako  $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , pričom ich silno ovplyvňujú atmosférické zrážky.

Hydrogeologické pomery kryštalinika Pezinských Karpát sú úzko späté aj s tektonickou pozíciou hornín mezozoika zavrásnených uprostred kryštalinika. Mezozoikum v tektonickej pozícii uprostred kryštalinika svojou významnou drenážnou funkciou podmienilo vznik niekoľkých výdatných prameňov s krasovo-puklinovými vodami. Prvou vodohospodársky významnou hydrogeologickou štruktúrou v Pezinských Karpatoch sú **zavrásnené synklinály tatrického mezozoika** (triasových kremencov, arkózovitých kremencov, arkóz a vápencov) medzi Hrubou dolinou, Pílou a Dolnými Orešanmi. Na zmapované územie zasahujú severnou časťou. Toto zavrásnené mezozoikum svojou drenážnou schopnosťou umožnilo vznik viacerých výdatných krasovo-puklinových prameňov (Hanzel et al., 1999). Sú to:

- pramene v Hrubej doline (prameň Rybníček s priemernou výdatnosťou  $8,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a rozkyvom výdatnosti 2,8 až  $41,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prameň Vápenka s rozkyvom výdatnosti 1,1 až  $5,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a pramene Kňazove diery – jednotlivé pramene majú výdatnosť 4,0 až  $12,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , 3,3 až  $54,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , 2,4 až  $10,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , spoločná výdatnosť v r. 1969 až 1983 kolísala od 30,9 do  $131,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ;
- pramene v doline Píly (prameň Vyvieráčka s priemernou výdatnosťou  $11,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a rozkyvom výdatnosti  $5,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  –  $15,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prameň Maruša s rozkyvom výdatnosti 15,9 až  $95,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ;
- pramene v Dolianskej doline (pramene Tri stoky s priemernou výdatnosťou  $11,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a rozkyvom výdatnosti  $1,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  –  $30,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prameň medzi vrchom Bolehlav a Rybníčkarkou s výdatnosťou 0,7 až  $1,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).



Tatridné mezozoikum zavrásnené do kryštalinika (obalová séria) medzi Cajlou a Pílou tvoria najmä kremence, severnejšie od Píly už aj plochy vápencov. Vzhľadom na veľkú výdatnosť prameňov, neúmernú plochám odkrytých mezozoických hornín, je nutné k ich infiltračnej oblasti prirátat' aj plochy drénovaných susedných hornín.

Dalšia z troch najvýznamnejších hydrogeologických štruktúr Pezinských Karpát je **karbonatický komplex veporika**. Na zmapované územie zasahuje svojou severnou časťou. Vápence a dolomity stredného a vrchného triasu v tejto hydrogeologickej štruktúre akumulujú významné množstvo krasovo-puklinových podzemných vôd. S ohľadom na jednotný obeh podzemnej vody je potrebné vymedzenú štruktúru hodnotiť ako celok, t. j. zaoberať sa aj časťami nachádzajúcimi sa mimo územia zobrazeného na liste 35 Trnava.

Karbonáty veporika (vrátane menej priepustných súvrství medzi jednotlivými karbonatickými polohami a šošovkami) majú rozlohu 20,6 km<sup>2</sup>. Z toho 17,9 km<sup>2</sup> zaberajú karbonáty a 2,7 km<sup>2</sup> príľahlé svahy, budované inými súvrstviami a odvodňované do karbonatického celku veporika (Kullman, 1965). Karbonatický komplex so značným podielom dolomitov má prevažne puklinovú priepustnosť a lokálne krasovú priepustnosť. Celkovo štruktúru odvodňuje 18 významných prameňov a niekoľko úsekov priameho prestupu podzemnej vody do povrchových tokov (Kullman et al., 1975; Hanzel et al., 1999). Juhozápadná časť karbonatického komplexu veporika nachádzajúca sa mimo zmapovaného územia sa odvodňuje výlučne do povodia Moravy, a to v horných častiach povodí malokarpatských potokov medzi obcami Kuchyňa a Sološnica. Vápence a dolomity veporika v tejto časti odvodňuje najmä vodárensky zachytený prameň Modranská skala v doline Modranského potoka (4,9 až 22,2 l . s<sup>-1</sup> s priemernou výdatnosťou 8,6 l . s<sup>-1</sup>), prameň Vývrat v doline potoka Malina asi 2 km sv. od obce Kuchyňa (dva pramene, z ktorých väčší je zachytený s výdatnosťou 4,6 až 121,0 l . s<sup>-1</sup> a priemerom 13,2 l . s<sup>-1</sup>), pramene Hajzochová (pramenná skupina troch zachytených prameňov v doline Rohožníckeho potoka 5 km jv. od obce Rohožník; sumárna výdatnosť 2,7 až 40,6 l . s<sup>-1</sup> s priemerom 6,1 l . s<sup>-1</sup>) a pramene Polčiná I až Polčiná IV (sumárne 3,7 l . s<sup>-1</sup> až 38,7 l . s<sup>-1</sup>), Holba Grunty I (1,8 až 4,4 l . s<sup>-1</sup>), Holba Grunty III (0,1 až 3,0 l . s<sup>-1</sup>), Holba Grunty IV (0,7 až 8,7 l . s<sup>-1</sup>), Holba Grunty V (2,7 až 6,1 l . s<sup>-1</sup>), Holba Grunty VII (1,6 až 9,1 l . s<sup>-1</sup>) a Tmavá (0,7 až 33,0 l . s<sup>-1</sup>). Spolu je to 11 zachytených prameňov v Sološnickej doline 3,0 až 4,5 km jv. od obce Sološnica. Podľa Kullmana (in Kullman et al., 1975) v oblasti jz. časti hydrogeologickej štruktúry veporika sa nezaznamenali vodárensky významné prestupy krasových vôd. Hanzel (in Hanzel et al., 1999) uvádza prestup krasových vôd z karbonatického komplexu do potoka Javorinka (2,9 až 8,8 l . s<sup>-1</sup>) a straty z povrchových tokov Vývrat (4,2 až 8,8 l . s<sup>-1</sup>) a Modranský potok (tiež Malina; 6,2 až 15,4 l . s<sup>-1</sup>).

V severovýchodnej časti hydrogeologickej štruktúry karbonátov veporika Pezinských Karpát, ktorá už je zobrazená na liste 35 Trnava, sa zaznamenalo jej odvodňovanie sčasti prameňmi a sčasti prestupom krasovo-puklinových podzemných vôd do povrchových tokov Parná (v oblasti Rybárne) a Bohatá. Medzi najvýznamnejšie pramene patrí zachytený prameň Adamová (5,6 až 99,0 l . s<sup>-1</sup>) jz. od Sklenej Huty a pramene Stok 1 (2,6 až 17,1 l . s<sup>-1</sup>), Stok 2 (0,7 až 21,0 l . s<sup>-1</sup>), Sväté studienky (1,8 až 20,4 l . s<sup>-1</sup> s priemernou výdatnosťou 7,7 l . s<sup>-1</sup>), Majdán (0,0 až 7,9 l . s<sup>-1</sup> s priemernou výdatnosťou 2,8 l . s<sup>-1</sup>), Husí stok (0,2 až 26,8 l . s<sup>-1</sup> s priemernou výdatnosťou 4,5 l . s<sup>-1</sup>), Stará Bohatá (0,1 až 73,8 l . s<sup>-1</sup> s priemernou výdatnosťou 27,0 l . s<sup>-1</sup>) a Biela voda (0,4 až 33,5 l . s<sup>-1</sup> s priemernou výdatnosťou 4,4 l . s<sup>-1</sup>).

Na základe sústavného merania odtoku podzemnej vody za roky 1957 – 1963 uvádza Kullman (1965, 1974, taktiež in Duba a Kullman, 1968 – in Kullman et al., 1975), že z hodnotenej hydrogeologickej štruktúry karbonátov veporika v prameňoch sumárne vystupovalo 51,3 až 295,6 l . s<sup>-1</sup> podzemnej vody (v priemere 107,0 l . s<sup>-1</sup>) a do povrchových tokov prestupovalo 48,0 až 70,0 l . s<sup>-1</sup>. Zo štruktúry vystupovalo priemerne spolu 160,0 až 170,0 l . s<sup>-1</sup> podzemnej vody. Merný odtok podzemnej vody sa v jednotlivých hydrologických rokoch pohyboval od 6,1 do 9,5 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>, v priemere za celé obdobie 8,42 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Na základe ďalších výskumov uvádza Kullman (1990) aj priemerný ročný merný odtok krasových vôd hodnoteného komplexu v období 1957 – 1966 v hraniciach medzi 6,4 až 10,7 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> s priemernou hodnotou 8,43 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>.

Tretia významná hydrogeologická štruktúra krasovo-puklinových podzemných vôd v Pezinských Karpatoch je **karbonatický komplex hronika**. Svojou podstatnou časťou sa rozprestiera na zmapovanom území zobrazenom na liste 35 Trnava. Mezozoické súvrstvia chošského, havranického a veternického príkrovu vystupujú v sz. časti pohoria medzi Rohožníkom, Jablonicou a Smolenicami na ploche 68,6 km<sup>2</sup> (z toho 58,3 km<sup>2</sup> odkrytých dolomitov a vápencov a 10,3 km<sup>2</sup> príľahlých svahov budovaných inými súvrstvami).

viami a odvodňovaných do karbonatického komplexu – Kullman, 1965). Hydrogeologickú štruktúru hronika Pezinských Karpát podobne ako veporikum odvodňujú prevažne pramene. Možný je aj prestup krasovo-puklinových vôd do kvartérnych a terciérnych sedimentov, prípadne do karbonátov mezozoika za okrajovým zlomom vo Viedenskej a Podunajskej panve.

Prevažná časť krasovo-puklinových vôd vystupujúcich na povrch vyviera v povodí Moravy v prameňoch najmä bariérového charakteru medzi Rohožníkom a Prievalmi. Je to 20 významných prameňov, sústavne pozorovaných SHMÚ, ktorých výdatnosť je uvedená v tabuľke 5.3.1. Iba menšia časť podzemnej vody vystupuje pri východnom okraji štruktúry. V juhozápadnej a strednej časti hydrogeologickej štruktúry hronika vyvierajú tieto pramene: zachytený prameň Vajár asi 1,5 km s. od Rohožníka, zachytený prameň Blažejovka asi 1 km jz. od Sološnice, zachytený prameň Malý Roštún, zachytený prameň Rajtárka, Kráľova studňa asi 0,5 až 1,5 km j. a jv. od Plaveckého Podhradia, zachytený prameň Kamenistá 1,5 km jjz. od Plaveckého Mikuláša, zachytený prameň Včelínok asi 700 m jz. od obce Plavecký Mikuláš, zachytený prameň Libuša v obci Plavecký Mikuláš, zachytený prameň Mokrú dolina, zachytené pramene Bukovina I a Bukovina II 1,5 až 2 km v. od Plaveckého Mikuláša, zachytený prameň Katúvky 1 km sv. od Plaveckého Petra a zachytený prameň Hlavina asi 500 m jv. od obce Prievaly.

Ďalšia skupina prameňov – Rybníček, Hýj I, Hýj II, Pod Guzínom a Pálenica – vyvierajúcich v oblasti Cerovej-Lieskového a zachytený prameň Hodoňova studňa v. od Jablonice má síce infiltračné oblasti v karbonátoch hronika, ale vyviera v sedimentoch neogénu (lužické a jablonické súvrstvie; egenburg – spodný karpát) mimo zhodnoteného územia (Hanzel et al., 1999).

Vo východnej časti hydrogeologickej štruktúry hronika Pezinských Karpát spadajúcej do povodia Váhu vyviera v údolí potoka Trnávka zachytený prameň Horná Maruša s priemernou výdatnosťou  $12,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Po ovplyvnení vrtnými prácami zanikol (Kraus, 1991; Scherer et al., 1996).

Opakované expedičné meranie prietoku dokumentovalo, že časť krasovo-puklinových vôd štruktúry skryto prestupuje do povrchových tokov Buková a Trnávka, zarezaných do karbonátov v oblasti medzi Bukovou a Trstínom (s. a sv. časť štruktúry). Tu vystupujú aj karbonatické zlepenice lužického súvrstvia (egenburg) a jablonického súvrstvia (karpát), ktoré hydraulicky priamo súvisia s triasovými dolomitmi tejto časti štruktúry. Povrchové toky odvodňované do povodia Moravy na kontakte so sedimentmi neogénu Záhorskej nížiny, resp. s prolúviálnymi sedimentmi vykazujú prevažne stratu prietokového množstva (Hanzel et al., 1999).

Na okrajovom zlomovom pásme pohoria v kameňolome Trstín v krasovej priepasti, resp. v otvorenom zlome v hĺbke 40 m pod terénom boli dokumentované krasové jazerá (Kullman, 1984, 1990). Do tohto otvoreného zlomu bol situovaný hydrogeologický vrt TH-1 Trstín. Čerpacou skúškou boli na ňom dokumentované významné statické zásoby podzemnej vody v karbonatickom komplexe s pomerne obmedzeným dopĺňaním. Neskoršie práce (Repka et al., 1981; Scherer et al., 1996) preukázali prepojenie povrchovej vody potoka Raková s vodou vo vrte TH-1.

Hydrogeologickú štruktúru hronika Pezinských Karpát odvodňuje 20 väčších prameňov (pozri tabuľku 5.3.1) a v 8 úsekoch povrchových tokov podzemná voda skryto prestupuje do povrchových tokov. Sumárna veľkosť tohto prestupu na základe nesústavných meraní pri priemernej vodnosti tokov sa uvádza v rozpätí  $65,5$  až  $78,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman et al., 1975).

V oblasti **Brezovských Karpát** – severnejšej časti Malých Karpát – sú odlišné hydrogeologické pomery. Prakticky celé pohorie budujú triasové karbonáty (prevažne dolomity) alebo s nimi hydraulicky zviazané neogénne zlepenice jablonického súvrstvia. Všetky vápencové a dolomitové súvrstvia nedzovského príkrovu (jablonická skupina) sú vysoko priepustné. Z regionálneho hľadiska vytvárajú jednotný, aj keď z hľadiska priepustnosti heterogénny celok.

Smer prúdenia krasovo-puklinových podzemných vôd sleduje často smery tektonických línií – zväčša priečných zlomov sz.-jv. smeru (Droppa, 1983), ale aj pozdĺžnych zlomov ohraničujúcich Brezovské Karpaty zo SZ a JV (Kullman, 1982, 1984). Uprostred masívu stredno- a vrchnotriasových vápencov a dolomitov Brezovských Karpát hrubého 700 – 1 100 m je pomerne tenký (5 – 15 m) horizont lunzských vrstiev – pieskovcov a bridlíc – jediné nepriepustné súvrstvie uprostred jablonickej skupiny. Pôsobí ako bariéra, resp. ako nepriepustné podložie a významne usmerňuje a oddeľuje jednotlivé obehové podzemnej vody. Podobné vlastnosti majú aj verfénske pieskovce a bridlice, ktoré sa predpokladajú v podloží najspodnejšieho člena karbonátového komplexu – gutensteinských (annaberských) vápencov. Väčšia hrúbka lunzských vrstiev, miestami zistená na niektorých lokalitách Brezovských Karpát (Hradište pod Vrátnom, vrt DV-1 Dobrá Voda), sa pri-

pisuje chočskému príkrovu vystupujúcemu v podloží jablonickej skupiny nedzovského príkrovu. Na okrajoch pohoria, najmä zo strán Podunajskej a Viedenskej panvy, sa podzemná voda triasových karbonátov vzdúva vplyvom bariérového účinku málo priepustnej ílovitej zložky neogénnych súvrství. Na severe preberajú túto funkciu horniny vrchnej kriedy a paleogénu Myjavskej pahorkatiny (Malík et al., 1992).

Tab. 5.3.1. Dlhodobo pozorovaná výdatnosť a teplota vody prameňov chočského príkrovu hronika v Pezinských Karpatoch (spracované podľa Hanzela et al., 1999).

Lokalita	Názov prameňa	Nadm. výška [m n. m.]	Obdobie pozorovania	Q min [ $l \cdot s^{-1}$ ]	Q priem [ $l \cdot s^{-1}$ ]	Q max [ $l \cdot s^{-1}$ ]	T min [ $^{\circ}C$ ]	T max [ $^{\circ}C$ ]	Q <sub>max</sub> / Q <sub>min</sub>	Horninové prostredie, genéza
Prievally	Hlavina	275	1956 – 1967	8,80		25,00	10,0	11,5	2,8	zlepence, rohovcové vápence, bariérový
		275	1986 – 1995	2,90	5,16	40,50	10,0	11,5	14,0	
Plavecký Peter	Katuvka 2	230	1956 – 1958	0,00		3,42				vápence, bariérový
Plavecký Peter	Katuvka 1	230	1956 – 1959	0,46		2,20			4,8	vápence, bariérový
Plavecký Mikuláš	Bukovina II	325	1957 – 1967	1,62		31,40	8,5	9,0	19,4	vápence, erozívno-bariérový
		325	1988 – 1995	1,10	3,92	11,25	8,5	9,0	10,2	
Plavecký Mikuláš	Bukovina I	355	1957 – 1967	1,62		24,80	8,0	8,5	15,3	vápence, erozívny
		355	1988 – 1995	1,70	4,77	15,00	8,0	8,5	8,8	
Plavecký Mikuláš	Libuša	265	1986 – 1995	15,20	20,70	31,00	10,0	10,5	2,0	zlepence, vápence, bariérový
Plavecký Mikuláš	Mokrú dolina	300	1955 – 1967	3,90		49,20	7,5	9,0	12,6	vápence, erozívny
		300	1988 – 1995	0,70	18,80	49,30	7,5	9,0	70,4	
Plavecké Podhradie	Močidielko 3	240	1965	1,43		1,55			1,1	vápence s polohami dolomitov, erozívny
Plavecké Podhradie	Močidielko 2	245	1965	0,76		0,84			1,1	vápence s polohami dolomitov, erozívny
Plavecké Podhradie	Močidielko 1	248	1965	1,88		2,22			1,2	vápence s polohami dolomitov, erozívny
Plavecké Podhradie	Včelínok	275	1955 – 1967	2,75		5,01	12,0	12,5	1,8	vápence, bariérový
		275	1989 – 1990	2,00	3,43	3,82	12,0	12,5	1,9	
Plavecké Podhradie	Pod hradom	200	1971 – 1995	1,59	2,28	3,41	11,8	13,4	2,1	vápence s polohami dolomitov, bariérový
Plavecké Podhradie	Kamenistá	310	1955 – 1967	3,22		83,22	8,0	9,5	25,8	vápence, bariérový
		310	1988 – 1995	1,30	5,77	16,60	8,0	9,5	12,8	
Plavecké Podhradie	Kráľova studňa	295	1988 – 1995	2,00	6,07	25,00	7,0	9,0	12,5	numulitové vápence, dolomity, erozívno-bariérový
Plavecké Podhradie	Rajtárka	295	1986 – 1995	1,65	17,4	140,00	8,5	9,0	84,8	numulitové vápence, dolomity, bariérový
Plavecké Podhradie	U klena	290	1971 – 1975	0,13	0,49	11,50	8,4	10,7	88,5	vápence, dolomity, bariérový
Horné Orešany	Nové domy	350	1973 – 1995	0,67	1,17	4,25	9,0	9,3	6,3	kremence, puklinový
Rohožník	Vajár	200	1955 – 1967	36,30		96,10	15,0	15,0	2,6	skrasovatené vápence, bariérový
		200	1985 – 1995	25,00	47,20	69,80	15,0	15,0	2,8	
Sološnica	Blažejovka	255	1955 – 1964	0,30		2,60			8,7	vápence, bariérový
Sološnica	Malý Roštún	275	1955 – 1967	0,66		7,30	10,0	10,0	11,1	vápence, erozívny

V nadväznosti na geologickú a štruktúrno-tektonickú stavbu vyčlenil Kullman (in Kullman et al., 1975) v karbonátovom mezozoiku Brezovských Karpát čiastkové hydrogeologické štruktúry Klenovej (v tom čase ako „horskú skupinu Vrátna“) a Plešivej hory (štruktúra Plešivej hory sa v minulosti označovala aj ako

„dechtická kryha“). Vzhľadom na prepojenosť obehu podzemnej vody medzi oboma čiastkovými hydrogeologickými štruktúrami oba vápencovo-dolomitické komplexy môžeme považovať za hydraulicky prepojené, navyše otvorené dotáciám podzemnej vody prestupujúcej zo širšieho okolia (Malík et al., 1992). Čiastková hydrogeologická štruktúra Klenovej, ktorú vyčlenil Kullman (in Kullman et al., 1975), sa vyznačuje úzkym, no súvislo sa tiahnucim priebehom hydrogeologickej významného nepriepustného komplexu sivých bridlíc a pieskocov lunzských vrstiev. Na základe toho ju možno ešte rozdeliť na dve samostatné, navzájom izolované oblasti. Tento izolátor, hrubý nie viac ako 15 m, sa tiahne nepretržite od Holdošovského mlyna j. od Brezovej pod Bradlom až po osadu Fajnorovci v Prašníku, kde spôsobuje vzdúvanie podzemnej vody a jej výstup v prameňoch Mlyn I – IV a Holeška. Pás lunzských vrstiev sa v rámci pohoria oblúkovito stáča s úklonom na Z – SZ – S. Komplex hlavných dolomitov s oponickými vápencami, ktorý vystupuje s. od neho, preto hydrogeologickej nekomunikuje s centrálnou časťou brachyantiklinálnej štruktúry Klenovej. Samostatne sa odvodňuje významnejšími prameňmi Okience-Zvarová, Dvoly, Periská, Lopusná dolina, Chrenkech dolina, Mosnákovci, Stanovisko a povrchovými tokmi Holeška a Baranecký potok. Vyčleňujeme ho ako samostatnú hydrogeologickú štruktúru s názvom Kopec – Vysoká hora.

Južnejšiu, hydraulicky oddelenú časť hydrogeologickej štruktúry Klenovej („horskej skupiny Vrátna“) v zmysle Kullmana (1975) nazývame čiastková hydrogeologická štruktúra Klenová – Vrátno. Stavbu centrálnej časti čiastkovej hydrogeologickej štruktúry Klenová – Vrátno na J komplikuje dobrovodská prešmykovo-zlomová zóna. Na nej vystupujú pramene Stučková, Pod Mariášom, Hlávka, Vítek a Spod javora. V jadre brachyantiklinály zrejme vystupuje elevačný chrbát nepriepustných verfenských pieskocov a bridlíc, ktorý usmerňuje prúdenie časti infiltrovanej vody na SZ do prameňov Tri mlyny a Rásnik (Malík et al., 1992). Celková výdatnosť prameňov odvodňujúcich čiastkovú hydrogeologickú štruktúru Klenová – Vrátno však nezodpovedá dotácii podzemnej vody zrážkami, predpokladanej analogicky podľa susedných mezozoických štruktúr. Na druhej strane, merný odtok podzemnej vody z čiastkovej hydrogeologickej štruktúry Plešivej hory je neúmerne vysoký. Čiastková hydrogeologická štruktúra Plešivej hory („dechtická kryha“) má okrem prameniska v Dehticiach iba dva významnejšie pramene s výdatnosťou do  $5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ : prameň pri Lančári a prameň Mlynský v Dolnom Lopašove. Odtokový prebytok je úmerný deficitu z čiastkovej štruktúry Klenová – Vrátno. Pripisuje sa skrytému prestupu podzemnej vody popod Dobrovodskú kotlinu v objeme asi  $250 - 300 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman, 1975, 1987). Kullman (1987) na základe hydrologickej bilancie uvádza aj možnosť prestupu vody do prameniska v Dehticiach v množstve niekoľko desiatok  $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$  po okrajovom zlome zo štruktúry karbonátov hronika medzi Rohožníkom, Prievalmi a Trstínom (Pezinské Karpaty – deficit asi  $80 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Kullman, 1965, 1968). Vzhľadom na výsledky orientačnej hydrologickej bilancie a celkové plošné rozšírenie vápencov a dolomitov pod neogénnymi jablonickými zlepenkami však Malík (in Malík et al., 1992) predpokladal dotáciu dechtického prameniska aj z vody infiltrovanej do jablonických, prípadne egeburských zlepenecov, následne drénovanej podložnými karbonátmi. Po odčlenení čiastkovej hydrogeologickej štruktúry Kopec – Vysoká hora (plocha asi  $18,4 \text{ km}^2$ ) od niekdajšej „horskej skupiny Vrátna“ (senzu Kullman, 1975) dostaneme plochu čiastkovej hydrogeologickej štruktúry Klenová – Kopec asi  $42,4 \text{ km}^2$ . Pri zväžení priemerných efektívnych zrážok  $6,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^2$  v oblasti a priemernej výdatnosti prameňov, ktoré túto čiastkovú hydrogeologickú štruktúru odvodňujú (Osuské – Rásnik, Jablonica – Stučková, Dobrá Voda – Mariáš a Hlávka, Pustá Ves – Spod javora, Fajnorovci – Holeška a Mlyn I až IV; spolu asi  $180$  až  $200 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), sa dá predpokladať menší prestup podzemnej vody popod Dobrovodskú kotlinu (okolo  $100 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Jednotlivé krasovo-puklinové pramene vystupujúce v Brezovských Karpatoch sú zväčša významné vodársky využívané zdroje. Výdatnosť a teplota vody dlhodobu pozorovaných prameňov nedzovského príkrovu Brezovských Karpát sú v tabuľke 5.3.2.

Na základe orientačnej hydrologickej bilancie za hydrologický rok 1988 vyčíslené prognózne prírodné zdroje podzemnej vody karbonátov Brezovských Karpát boli  $1\,108,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Malík et al., 1992). Z tohto množstva sa v tom čase využívalo priemerne  $401,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Orientačnou hydrologickou bilanciou za rok 1988 sa zároveň zistil priemerný merný odtok podzemnej vody z karbonátových štruktúr mezozoika Plešivej hory a Klenovej  $9,98 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^2$ . Je to približne o  $3,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^2$  viac, než možno na základe analógie očakávať v týchto geologických, geomorfologických a klimatických podmienkach. Zvýšený merný odtok sa pripisuje (Malík et al., 1992) najmä drenážnemu účinku triasových vápencov a dolomitov v podloží neogénnych sedimentov (prevažne jablonických zlepenecov). Svedčí o tom aj orientačná hodnota priemerného merného odtoku z celého pohoria Brezovských Karpát  $5,74 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^2$ , nízky merný odtok z povodí tvorených jab-

lonickými zlepenkami a pomerne dobrá priepustnosť jablonických zlepenčov zistená niekoľkými vrtmi (Malík et al., 1992). Triasovým karbonátom v Brezovských Karpatoch je teda možné prisúdiť merný odtok podzemnej vody okolo  $6,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , resp. v rozsahu od  $6,0$  do  $9,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ .

Tab. 5.3.2. Prehľad výdatnosti a teploty vyvierajúcej vody dlhodobo pozorovaných prameňov triasových karbonátov nedzovského príkrovu Brezovských Karpát.

Lokalita	Názov prameňa	Nadm. výška [m n. m.]	$Q_{\min}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\text{priem}}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\max}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	T. vody min [ $^{\circ}\text{C}$ ]	T. vody max [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Obdobie pozorovania
Jablonica	Hodoňova studňa	240	28,20	34,79	42,40	9,5	11,0	1956 – 1967
Jablonica	Stužková	250	1,20	7,86	139,00	6,9	12,0	1956 – 1967; 1973 – 2002
Osuské	Rásnik	228	18,50	21,34	28,40	13,0	13,5	1955 – 1967
Hradište pod Vrátnom	Tri mlyny	260	0,00	7,79	16,10			1961 – 1966; 1985 – 2002
Hradište pod Vrátnom	Okience – Zvarová	287	0,22		8,06	7,5	10,6	1971 – 1974
Dobrá Voda	Pod Mariášom	268	0,00	30,50	56,70	8,0	11,0	1956 – 1968
Dobrá Voda	Hlávka	250	46,10	73,50	126,00	9,2	11,0	1964 – 1968
Brezová pod Bradlom	Periská	300	0,99		4,03	8,0	10,0	1970 – 1975
Dechtice	Dechtické pramenisko*	185	348	404	444	11,5	12,5	1987 – 1989
Chtelnica	Vítek	275	3,65	14,52	42,60	9,4	11,0	1985 – 2002
Brezová pod Bradlom	Dvoly	385	0,00		1,08	4,0	12,0	1971 – 1974
Prašník-Fajnorovci	Lopušná dolina	327	2,00		6,30			1986
Prašník-Fajnorovci	Chrenkech dolina	293	4,90		9,70			1986
Prašník-Pustá ves	Spod javora (Šteruská)	250	2,64	9,54	20,10	5,2	13,0	1985 – 2002
Dolný Lopašov	Mlynský (Prameň 1)	235	3,07	3,81	5,12	9,6	10,0	1984 – 1985
Prašník-Fajnorovci	Mlyn I – IV	250	6,00		23,00	8,0	9,5	1986
Prašník-Fajnorovci	Holeška	250	16,70		26,00			1986
Košariská	Mosnákovci (Pod víškom)	280	5,50		6,90	11,0	11,0	1986
Prašník-Bajcarovci	Štanovisko	231	7,00		19,80	11,0	12,0	1986

\* Pozn.: plošné pramenisko využívané hydrogeologickými vrtmi, výdatnosť stanovená na základe 9-násobného merania prietoku v rokoch 1987 – 1989 (Malík et al., 1992).

Zachytený prameň Chrenkech dolina mal podľa údajov vodární v Senici (Lipovská, 1986, in Malík et al., 1992) výdatnosť  $4,9$  až  $9,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Jeho infiltračnú oblasť budujú hlavné dolomity, od komplexu wettersteinských dolomitov izolované nepriepustnými lunzskými vrstvami. Podobné je to v prípade prameňa Lopušná dolina, ktorý využívajú Senické vodárne. Výdatnosť prameňa Lopušná dolina kolíše od  $2,0$  do  $6,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Lipovská, 1986, in Malík et al., 1992). Prameň Mosnáci (Pod víškom) v Košariskách je bariérový výver z ostrovčeka hlavných dolomitov uprostred senónskych slienito-piesčitých sedimentov súvrstvia Hurbanovskej doliny pri osade Mosnákovci. Teplota vyvierajúcej vody býva okolo  $11 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , výdatnosť má v priebehu roka vyrovnaný priebeh,  $5,5$  až  $6,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (podľa údajov vodární, ktoré tento prameň zachytávajú a využívajú). Pramene Stanovisko (Bajcarovci, tri samostatné vývery označené ako Stanovisko A, B, C) sa nachádzajú v sv. zakončení hydrogeologickej štruktúry Kopec – Vysoká hora. Za ich infiltračnú oblasť možno považovať hlavné dolomity, prípadne oponické (dachsteinské) vápence budujúce masív Červenej hory (Malík et al., 1992). Podľa údajov Senických vodární je rozkyv sumárnej výdatnosti  $7,0$  až  $19,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , teplota vody  $11$  až  $12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Zdroj pozostávajúci z troch samostatných výverov je zachytený a využíva sa.

Na lokalite Prašník-Fajnorovci v prípade prameňov Holeška a Mlyny nachádzajúcich sa v tesnej blízkosti možno pozorovať rozdielny obeh podzemnej vody. Spôsobuje ho zrejme zložitá štruktúrna stavba dobrovodskej prešmykovo-zlomovej zóny (Malík et al., 1992). Výdatnosť prameňa Holeška je  $16,7$  až  $26,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , výdatnosť prameňov Mlyny I až IV spolu  $6,0$  –  $23,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Prítomnosť šupín raminských a reiflinských vápencov v spätnom násune mezozoických karbonátov zo SZ a JV umožňuje vznik krasových puklín. Tie drénujú okolité wettersteinské dolomity a podmieňujú aj hlbší obeh vody, napríklad v prameni Holeška, kto-

rý vyviera z takejto pukliny, ale zrejme aj vody, ktorú zachytil v tejto oblasti vrt HPF-4a (preliv  $16 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , čerpané množstvo  $40,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Lipovská, 1986). Pramene Mlyny vyvierajú z wettersteinských dolomitov zrejme na bariére tvorenej lunzskými vrstvami. Dosiahli ich dva vrty v údolí potoka Holeška. Teplota vody obiehajúcej v plyšom obehu prameňov Mlyny je  $8,0 - 9,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , hlboký obeh vo vrte HPF-4a má teplotu  $12,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Zaujímavosťou je, že čerpanie na vrte HPF-4a neovplyvnilo susedné pramene Mlyny I – IV ani prameň Holeška. Tejto lokalite sa v minulosti venovala veľká pozornosť v snahe zvýšiť výdatnosť existujúcich prameňov technickými prácami (Lipovská, 1986). Celkove sa tu realizovalo 6 hydrogeologických čerpacích a 5 pozorovacích vrtov. Meraním prietoku sa v uvedenej oblasti zistil skrytý prestup podzemnej vody do koryta potoka Holeška  $17,2$  až  $23,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Pred spoločnou čerpacou skúškou, pri ktorej sa sumárne odoberalo z lokality  $135,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prirodzené odvodňovanie lokality prameňmi a prestupmi predstavovalo asi  $66 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  ( $43 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} + 23 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Technickými zásahmi sa teda výdatnosť zvýšila o  $60 - 70 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Spôsobilo to sčasti rozšírenie infiltračnej oblasti, sčasti však odčerpávanie statických zásob. Voda z vrtov aj prameňov sa využíva vo vodovodnej sieti Senických vodární.

Prameň Spod javora – Šteruská (Prašník-Pustá ves) je zachytený a využíva sa na zásobovanie mesta Vrbové. Dlhodobý priemer výdatnosti za roky 1985 – 2002 je  $9,54 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a výdatnosť kolíše od  $2,64$  do  $20,10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podľa relatívnej stálosti prameňa a hydrogeochemických charakteristík podzemnej vody sa predpokladá, že voda sa formuje v pruhu wettersteinských dolomitov sz. od prameniska. Výstup podzemnej vody však môžu podmieňovať aj krasové cesty v reiflinských vápencoch prítomných na okraji karbonátovej štruktúry, ktoré sú vo forme tektonických šupín strmo uklonené na SZ (Malík et al., 1992). Prameň silne ovplyvnila čerpacia skúška na vrtoch v oblasti Prašník-Fajnorovci (Lipovská, 1986). Prameň Mlynský (Dolný Lopašov) vyviera na úpätí plochých vyvýšenín jv. úpätia Brezovských Karpát budovaných dolomitmi (zrejme vrchnotriasovými; Malík et al., 1992). Jeho priemerná výdatnosť v rokoch 1984 až 1985 bola  $3,81 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  ( $3,07$  až  $5,12 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Vodný zdroj Vítek nad Chtelnicou je prameň rovnomenného potoka vyvierajúceho z krasovej pukliny na rozhraní triasových karbonátov a vrchnokriedových baraneckých pieskocov a štvorníckych slieňov, ktoré tvoria hydrogeologickú bariéru vystupujúcej vode. Podzemná voda infiltruje do čiastkovej hydrogeologickej štruktúry Klenová – Vrátno. V tejto oblasti ju budujú wettersteinské dolomity a v týchto miestach ju komplikuje dobrovodská prešmykovo-zlomová zóna. Prameň Vítek je vodárensky zachytený. Režimovo ho sleduje SHMÚ od roku 1985. Predtým bol pozorovaný v rokoch 1955 až 1967. Údaje v tabuľke 5.3.2 platia na roky 1985 – 2002. V období 1955 – 1967 sa výdatnosť pohybovala od  $5,25$  do  $38,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a teplota vody od  $6$  do  $11 \text{ }^\circ\text{C}$ . Priemerná výdatnosť za obdobie 1985 – 2002 bola  $14,52 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (rozkyv  $3,65 - 42,60 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Prameň Hlávka vyvierajúci v obci Dobrá Voda je v niektorých prácach označený aj názvom Hlavina. Infiltračnú oblasť prameňa treba zrejme hľadať v oblasti jadra brachyantiklinálnej stavby Klenovej (čiastková hydrogeologická štruktúra Klenová – Vrátno), tvoreného zväčša vápencami (Malík et al., 1992). Prameň sa údajne pri zemetrasení 27. 3. 1930 stratil. Objavil sa na inom mieste a na pôvodné miesto sa vrátil až v roku 1932. Nie je však jasné, či pri tomto konštatovaní sa prameň Hlávka nezamenil s prameňom Pod Mariášom. Keďže v oblasti Dobrej Vody seizmicita územia dosahuje vysoký stupeň, existujú aj záznamy o jej ďalšom vplyve na režim podzemnej vody. Počas najsilnejšieho zemetrasenia, ktoré postupne prebiehalo od januára do augusta r. 1906, sa voda v prameni Hlávka sfarbila do červena. Epicentrum zemetrasenia bolo vtedy v hĺbke asi  $6 \text{ km}$  pod kótou  $470 \text{ Kopec jz. od Dobrej Vody}$ . Ďalšie zemetrasenia postihli Dobrú Vodu v rokoch 1805, 1815, 1897, 1904 a 1955, ale žiadne nezanechalo také silné deštruktívne účinky ako zemetrasenie v roku 1906 (Kamenický, 1963). Výdatnosť prameňa v rokoch 1964 – 1968, keď ho pozoroval SHMÚ, kolísala medzi  $46,1$  a  $126,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Teplota vody sa pohybovala medzi  $9,2$  a  $11,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Prameň Hlávka sa podľa Vorla a Smetanu (1931) pozoroval už v období 30. rokov 20. storočia. Výsledky pozorovaní sa nezachovali. Priemerná výdatnosť v roku 1968 bola  $73,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman et al., 1975). V tomto roku bol prameň Hlávka spolu s prameňom Pod Mariášom vodárensky zachytený a odvedený na zásobovanie Trnavy do prečerpávacej stanice v Dechticiach.

Genéza a pôvod vody prameňa Pod Mariášom nad obcou Dobrá Voda nie sú doteraz celkom vyjasnené. Mahel' (1947 in Malík et al., 1992) uvádza, že prameň vyviera asi  $1 \text{ km}$  od styku vápencovo-dolomitového komplexu s nepriepustným pieskocovým súvrstvom a celá južná časť doliny až po tento styk je veľké pramenisko. Vorel a Smetana (1931) konštatovali zánik prameňa Pod Mariášom pri zemetrasení 27. 3. 1930. Na základe expedičných meraní prietoku v roku 1987 v priestore medzi sz. okrajom obce Dobrá Voda a kapln-

kou, pri ktorej od r. 1968 je pramenný záchyt Pod Mariášom, sa zistil skrytý prírastok prietoku potoka o  $63,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , o rok neskôr o  $56,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Malík et al., 1992). Na základe toho Malík (l. c.) predpokladal, že výver je podmienený vystupovaním vody po zlome alebo poruchovom systéme sz.-jv. smeru v dĺžke asi 1 km. Tento názor podporujú aj výsledky z vrtu HD-2 (Šarlayová, 1980, in Malík et al., 1992) neďaleko pramenného záchytu, ktorý v hĺbke 39 m overil tektonickú poruchu s prelivom na ústí vrtu  $0,85 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podľa údajov SHMÚ z rokov 1956 – 1968 kolísala výdatnosť prameňa od 0,0 do  $56,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a teplota vody od 8,0 do  $11,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Priemerná výdatnosť v roku 1968 bola  $30,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman et al., 1975). Všetky tieto hodnoty však platia len pre dnes už zachytený vrchný výver prameňa pri kaplnke. Zachytávacie práce prebiehali v rokoch 1968 až 1969 a odvtedy nebolo technicky možné výdatnosť prameňa merať. Dá sa zistiť iba spoločný odber z prameňov Hlávka a Pod Mariášom na vodomere čerpacej stanice v Dechticiach. V roku 1980 bol priemerný mesačný sumárny odber asi  $200\,000 \text{ m}^3$ , teda  $77 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Šarlayová, 1980, in Malík et al., 1992).

Plošné pramenisko v Dechticiach sa dlhší čas vnímalo iba ako nápadné zvýšenie prietoku Blavy na pomerne krátkom úseku priamo v oblasti obce. Príčina výstupu vody v dechtickom plošnom pramenisku podľa väčšiny autorov spočíva v existencii nepriepustnej bariéry neogénnych ílov oproti vyzdviženému mezozoiku čiastkovej hydrogeologickej štruktúry Plešivej hory a v existencii priečných sz.-jv. zlomov (dobrovodský zlom a senické zlomy). Tie sa, navyše, geomorfologicky prejavujú tak, že práve oblasť prameniska má najnižšiu nadmorskú výšku z celých jv. svahov Brezovských Karpát, 185 m. V práci Malíka et al. (1992) sa však konštatuje, že dolomity sa vyskytujú v nehlbokom podloží neogénu aj za čiarou okrajového zlomu v Dechticiach. Existuje možnosť prestupu podzemnej vody do Podunajskej nížiny, resp. jej kvantitatívneho ovplyvnenia v tomto území. V prvej etape zachytávania prameniska v Dechticiach sa uskutočnilo 5 hydrogeologických vrtov s maximálnou hĺbkou 32 m (Kamenický, 1963). Pretože výdatnosť vrtov narastala s hĺbkou, v ďalšej etape (Krumlová, 1966) sa realizoval 105,3 m hlboký vrt De-8 a 5 plytkých pozorovacích vrtov. V tretej etape sa potom realizovali ďalšie tri vrty, De-9, De-10 a De-11, s hĺbkou 108,0 m, 84,0 m a 66,0 m. V tejto etape sa počas 114 dní sumárne čerpalo  $294 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , hydrodynamické skúšky však ovplyvnili hladinu v domových studniach v obci. Využitelné množstvo podzemnej vody prameniska sa v jednotlivých etapách postupne stanovovalo na  $150 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $161 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a 230 až  $300 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Celková výdatnosť prameniska bola stanovená na základe kombinácie meraní prietoku a odberov v rokoch 1987 – 1989 (Malík et al., 1992) v objeme  $404,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , resp. 400 až  $425 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Táto hodnota korešponduje s priemernou hodnotou prírastku prietoku Blavy v Dechticiach z rokov 1962 – 1966, a to  $422,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Krumlová, 1966). Dechtické pramenisko predstavuje jeden z najvýdatnejších prirodzených koncentrovaných výstupov podzemnej vody na Slovensku. Teplota prestupujúcej vody je stála a pohybuje sa okolo  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Čachtické Karpaty** sú tak isto budované mezozoickými súvrstviami nedzovského príkrova hronika s vekovým rozpätím od pelsőnu až po vrchný titón. V tomto území v malej miere vystupujú aj vrchnokriedové sedimenty brezovskej skupiny. Vo vrstvovom komplexe nedzovského príkrova však zaberajú podstatnú časť vysoko priepustné súvrstvia triasových dolomitov a vápencov. Budujú jednotnú hydrogeologickú štruktúru s puklinovou a puklinovo-krasovou priepustnosťou. V prípade dolomitov je priepustnosť puklinová, v niektorých prípadoch v dôsledku tektonického rozdrvenia až puklinovo-medzizrnová. Vo vápencoch jury až spodnej kriedy je priepustnosť prevažne puklinová, v niektorých súvrstviach jury až spodnej kriedy, najmä v slabo slienitých kalových vápencoch v najjužnejšej a najsevernejšej časti, nižšia ako vo vápencoch triasu (Kullman et al., 1994).

Malé rozdiely v priepustnosti karbonátov a jednotnosť hydrogeologickej štruktúry karbonátov Čachtických Karpát spôsobujú, že významným činiteľom ovplyvňujúcim hydrogeologické pomery tohto pohoria sú jeho tektonické pomery a vzťah k susedným územiám. Čachtické Karpaty predstavujú megaantiklinálu hrasťového typu. Na západe ju ohraničujú nepriepustné a málo priepustné sedimenty Myjavskej pahorkatiny, na východe tak isto málo priepustné sedimenty vyplňajúce Podunajskú panvu. Hydrogeologickú štruktúru Čachtických Karpát vo vzťahu k súvrstviam Myjavskej pahorkatiny aj Podunajskej panvy ohraničujú strmé okrajové zlomy. Okrajové zlomy a nepriepustné a málo priepustné súvrstvia nachádzajúce sa za nimi tvoria významné bariéry predurčujúce spôsob obehu krasových podzemných vôd. Celá hydrogeologická štruktúra vykazuje veľmi dobré infiltračné podmienky pre zrážkovú vodu, ako aj pre vodu povrchových tokov, ktoré túto štruktúru prerézavajú zo SZ na JV. Táto skutočnosť je výrazná najmä v ústrednej časti tvoriacej krasovú plošinu s rozvinutými krasovými javmi (škrapmi, závrťmi, ponormi, krasovými jaskyňami). Priaznivé podmienky tam umožnili vytvoriť tzv. novomestský kras na území medzi Čachticami, Novým Mestom nad

Váhom a Bzincami. Antiklinálny charakter pohoria spolu s vplyvom tektoniky a erozívnej bázy usmerňuje prúdenie krasových podzemných vôd v prevažnej miere k jv. okraju pohoria, tektonicky vymedzenému zlomami. Rozloha vápencov a dolomitov – infiltračného územia hydrogeologickej štruktúry – je 71,0 km<sup>2</sup>, priemerná nadmorská výška 294,9 m (Kullman et al., 1994).

Prakticky celé Čachtické Karpaty sa odvodňujú prostredníctvom siedmich prameňov. Sú to: Teplička v Čachticiach (zachytený dvoma mohutnými spúšťanými studňami a vrtom, v roku 1987 priemerný odber 172,1 l · s<sup>-1</sup>), pramene vo Štvrtku nad Váhom (v minulosti nesústredené plošné vývery 24 až 29 l · s<sup>-1</sup>, neskôr zachytené 5 hydrogeologickými vrtmi, v roku 1987 priemerný odber 78,8 l · s<sup>-1</sup>), prameň Kamienka v Trenčianskych Bohuslaviciach (pôvodne nesústredený výver 4,79 až 12,94 l · s<sup>-1</sup>, zachytený ako širokoprilivá studňa, priemerný odber v roku 1987 bol 7,5 l · s<sup>-1</sup>, pri sústredenom odbere 138 – 155 l · s<sup>-1</sup> z vrtov v neďalekom Štvrtku nad Váhom v rokoch 1989 – 1990 sa výver úplne stratil), prameň „Výtok do kanála hydrocentrály“ v Novom Meste nad Váhom (drénovaná voda spod turbín hydrocentrály odvedená do kanála, odhad výdatnosti 6,9 – 36,8 l · s<sup>-1</sup>), prameň Hladový medzi Čachticami a Višňovým (ryha a štôľňa v päte svahu údolia Jablonky, výdatnosť v priebehu roka 1987 od 0,0 do 9,2 l · s<sup>-1</sup>), pramene Mozolákovci (na sz. okraji osady Vápenky, 0,2 l · s<sup>-1</sup>) a Dobrá Mera (zachytený, 1,0 až 2,9 l · s<sup>-1</sup>) v Krajnom (Kullman et al., 1994). Posledné tri spomenuté pramene sú menšie pramene vnútri štruktúry, resp. na jej západnom okraji.

Na základe viacerých expedičných meraní prietoku (Kullman et al., 1988, 1994) sa potvrdil názor Bujalku (1960) o vstupoch povrchovej vody do karbonátov hydrogeologickej štruktúry Čachtických Karpát. Odhaduje sa, že táto infiltrácia je v priemere v rozmedzí 180 až 220 l · s<sup>-1</sup> povrchovej vody najmä z tokov Klanečnice, Bošáčky, menej Jablonky a Kamečnice. Celkove sa nameralo prestupujúce množstvo 725, 222 a 150 l · s<sup>-1</sup> (Kullman et al., 1988). Naopak, v oblasti prameňa Teplička v Čachticiach sa zistil skrytý prírastok podzemnej vody do toku Jablonky v priemere 100 l · s<sup>-1</sup> (zistené hodnoty: 57, 105, 115 a 231 l · s<sup>-1</sup>).

Pri zostavení rovnice orientačnej hydrologickej bilancie (Kullman et al., 1994) za rok 1987 sa rátalo aj s priemerným odberom zo zdrojov Teplička, Štvrtek nad Váhom a Kamienka v objeme 258,3 l · s<sup>-1</sup> a s nezachyteným množstvom podzemnej vody asi 130 l · s<sup>-1</sup> (Výtok do kanála hydrocentrály, pramene Hladový, Mozolákovci a Dobrá Mera, prestupy do Jablonky v Čachticiach). Na základe analógie s hydrogeologickými štruktúrami veporika v Pezinských Karpatoch a štruktúrou Žihľavník – Baské v Strážovských vrchoch sa rátalo s evapotranspiráciou na úrovni 613 mm. V takomto prípade by merný odtok podzemnej vody tvorený zrážkami predstavoval 5,12 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup> a podiel infiltrovanej povrchovej vody by bol 2,82 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>. Celkový merný odtok podzemnej vody zo štruktúry by potom bol 7,94 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup> (Kullman et al., 1994). Z jej plochy 71 km<sup>2</sup> po odrátaní zmeny zásob by teda malo celkove odtekať 564 l · s<sup>-1</sup> (364 l · s<sup>-1</sup> zo zrážok, 200 l · s<sup>-1</sup> z povrchových tokov). Pretože suma evidovaných odberov a nezachyteného množstva za rok 1987 bola len 388 l · s<sup>-1</sup>, so zvyšným množstvom 175 l · s<sup>-1</sup> sa rátalo ako so skrytými, neidentifikovanými prestupmi podzemnej vody zo štruktúry.

Časť skrytých, neidentifikovaných prestupov sa pravdepodobne overila hydrogeologickými vrtmi v oblasti hydrocentrály v Novom Meste nad Váhom (vrty NK-1, NK-2 a ČK-1, spolu asi 105 l · s<sup>-1</sup>). Je však potrebné konštatovať, že priepustnosť horninového prostredia v celej hydrogeologickej štruktúre Čachtických Karpát je vysoká. Viackrát sa ukázalo, že hydraulický impulz zvýšeného odčerpávania vody na jednom mieste sa v tejto oblasti šíri na veľké vzdialenosti. Príkladom je úplné zmiznutie prameňa Kamienka v Trenčianskych Bohuslaviciach, ale aj značný pokles hladiny vo vrtoch NK-1 a NK-2 pri hydrocentrále počas nadmerného odberu (138 – 155 l · s<sup>-1</sup>) z vrtov v oblasti bývalého prameniska vo Štvrtku nad Váhom v rokoch 1989 až 1990, ale najmä prípad zaznamenaný počas výstavby hydrocentrály v Novom Meste nad Váhom. Pri hĺbení stavebnej jamy hydrocentrály sa zistili významné prírony puklinovo-krasových vôd zo skrasovatených vápencov v podloží neogénnych sedimentov. Dlhodobé odčerpávanie krasových vôd zo stavebnej jamy (v prvej fáze asi 700 l · s<sup>-1</sup>, v druhej až do 1 800 l · s<sup>-1</sup>) trvajúce 3 roky sústredilo podstatnú časť krasových vôd hydrogeologickej štruktúry. V Čachticiach v studniach záchyty prameňa Teplička poklesla hladina o 5 m, pričom jeho vzdialenosť od hydrocentrály je 8 km (Kullman et al., 1994). Na množstve odčerpávanej vody sa však okrem dynamických zdrojov puklinovo-krasových vôd pohoria podieľali aj akumulované zásoby v karbonátoch Čachtických Karpát a podzemná voda kvartérnych náplavov Váhu. Doterajšie výskumy však dokumentujú predovšetkým to, že krasové vody tvoria jednotnú podzemnú nádrž s možnosťou dopĺňania popri zrážkovej vode aj vodou povrchových tokov (Kullman et al., 1994).



### 5.3.2. Obeh a režim podzemnej vody Považského Inovca

V Považskom Inovci je potrebné osobitne hodnotiť obeh a režim podzemnej vody viazanej na paleozoické horninové prostredie a osobitne podzemnej vody viazanej na mezozoické horniny. Mezozoické horniny sú zastúpené najmä triasovými vápencami a dolomitmi tatrika, fatrika a hronika. Predmezozoické horninové prostredie zastupuje najmä kryštalikum (granity, migmatity, svory, ruly a amfibolity) a v seleckom bloku aj mladšie paleozoikum (pieskovce a bridlice).

Horninové prostredie **kryštalínika a paleozoických hornín** má málo priaznivé podmienky na infiltráciu povrchovej vody a malú schopnosť akumulácie a sústredeného odvodnenia podzemnej vody. Podzemná voda sa viaže najmä na zónu pripovrchového rozvoľnenia. V zóne rozvoľnenia a v kvartérnych sutinách existuje spoločný obeh podzemnej vody, ktorý je podmienený veľkosťou a časovou distribúciou infiltrujúcich zrážok. S hĺbkou priepustnosť exponenciálne klesá, no mení sa aj v závislosti od tektonického porušenia. Veľkosť zrážok zmenšených o evapotranspiráciu rastie s nadmorskou výškou, preto výdatnosť prameňov vo vrcholových častiach je väčšia ako vo svahových a príuľatých častiach. V období sucha je hojné sťahovanie výverov do nižších častí svahu v dôsledku predlžovania cesty podzemnej vody v sutinovom pokryve. Počas dlhotrvajúceho sucha môže povrchový výver celkom zmiznúť a podzemná voda sutinového pokryvu sa odvodňuje skrytým prestupom do povrchového toku. Priemerná výdatnosť prameňov v paleozoických horninách sa pohybuje zväčša do  $0,05 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , miestami až do  $0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Vo vrcholových, respektíve v tektonicky porušených častiach priemerná výdatnosť ojedinele dosahuje väčšie hodnoty.

Severozápadne od obce Dubodiel sa nachádza puklinový prameň Salaš, ktorý vyviera zo svorových rúl. Od roku 1966 ho pozoruje Slovenský hydrometeorologický ústav. Jeho výdatnosť silne kolíše v rozmedzí od  $0,01$  do  $20 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a priemerná ročná výdatnosť sa pohybuje od  $0,93$  do  $3,14 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podľa analýzy hydrogramov tohto prameňa je čas zdržania vody v horninovom prostredí približne jeden mesiac. Teplota vody v prameni silno kolíše, od  $5,2$  do  $12,1 \text{ }^\circ\text{C}$  (Mjartanová, 1986). Mucha (1961) uvádza väčšiu schopnosť sústredenia podzemnej vody v prameňoch v kryštaliku vo vrcholových častiach hrebeňa na severných svahoch Panskej Javoriny a medzi Inovcom a Jakubovou.

Machmerová et al. (2000) na základe výsledkov hydrogeologického prieskumu určili reprezentatívne hodnoty merného priemerného podzemného odtoku  $2,36 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  v nečlenenom kryštaliku,  $1,36 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  v horninách mladšieho paleozoika a  $3,02 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  v pieskovcoch a kremencoch spodného triasu. Dovina (1984) určil z horninového prostredia kryštalických bridlíc (budujúcich vrchovinový a hornatinový reliéf s nadmorskou výškou  $700 - 850 \text{ m}$ , priemernou ročnou teplotou  $6 - 8 \text{ }^\circ\text{C}$ , orientačnou hodnotou skutočného výparu  $400$  až  $500 \text{ mm}$ ) priemerný merný podzemný odtok v intervale  $1 - 3 \text{ l} \cdot \text{s} \cdot \text{km}^{-2}$ .

Zjednodušene možno konštatovať, že schopnosť akumulácie a sústredenia podzemnej vody v bridliciach a pieskovcoch mladšieho paleozoika je ešte nižšia ako v prípade kryštalických bridlíc a granitov. Uvedené vlastnosti sú spôsobené väčšou schopnosťou kolmatácie tohto horninového prostredia, ako aj menšími zrážkovými úhrnmi v dôsledku nižšej nadmorskej výšky. Východne od obce Kálnica sa nachádza pozorovaný prameň Stoky, zachytený pre obec (horninové prostredie perm až spodný trias). Má priemernú výdatnosť  $2,50 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (extrémy  $1,61$  až  $4,46 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V Kálnickej doline z prieskumnej štôľne razenej v permských horninách vyteká banská voda s priemernou výdatnosťou  $1,54 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (extrémy  $0,83$  až  $2,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Scherer et al., 2004).

V **horninách mezozoika** Považského Inovca vyčlenili Machmerová et al. (2000) v karbonátoch južnej a západnej časti pohoria 6 samostatných hydrogeologických štruktúr s celkovou plochou  $103,3 \text{ km}^2$ . Merný odtok podzemnej vody z karbonátov  $6,3 \text{ l} \cdot \text{s} \cdot \text{km}^{-2}$  bol však k týmto štruktúram priradený len podľa analógie z iných prác (Kullman, 1964; Kullman et al., 1975). Na základe výsledkov hydrologickej bilancie, prevzatého odhadu podzemného odtoku karbonátov a nameraného merného odtoku zo skúmaných povodí predpokladá Machmerová pomerne vysoký skrytý prestup do susedných kotlinových hydrogeologických rajónov. Podľa nej v hydrologickom roku 1997/1998 skrytý prestup (cezhraničný odtok) predstavoval až  $460 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , pričom nameraný základný odtok v tomto období bol len  $189 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Tri najrozsiahlejšie štruktúry spomedzi šiestich hydrogeologických štruktúr z práce Machmerovej et al. (2000) sú totožné s hydrogeologickými štruktúrami, ktoré vyčlenili Kullman et al. (1975) v južnej a západnej časti Považského Inovca. Ide o kryhu Tematínskych vrchov (hronikum;  $35,8 \text{ km}^2$ ), kryhu Havran – Bukovina (fatrikum;  $38,5 \text{ km}^2$ ), kryhu Krahulčích vrchov (fatrikum;  $21,6 \text{ km}^2$ ), kryhu Bezovca (fatrikum;  $1,8 \text{ km}^2$ ), kryhu karbonátov tatrckého obalu

severne od Hlohovca (tatrikum; 3,4 km<sup>2</sup>) a kryhu Marhátu (tatrikum; 4,0 km<sup>2</sup>). Scherer (2004) vyčlenil v sz. časti Považského Inovca 5 samostatných hydrogeologických štruktúr: seleckú a Prostrednej doliny (tatrikum; 15,5 km<sup>2</sup>), krivosúdsku (tatrikum; 9,2 km<sup>2</sup>), beckovskú (fatrikum; 9,7 km<sup>2</sup>), kočovskú (hronikum; 4,8 km<sup>2</sup>) a Starého hája (tatrikum; 0,7 km<sup>2</sup>). Kullman (1964) tu vyčlenil ešte hydrogeologickú štruktúru závadskej kryhy (hronikum; 12,8 km<sup>2</sup>).

Kryha **Tematínskych vrchov** má polkruhový tvar a nachádza sa medzi obcami Hôrka, Hrádok, Lúka, Modrová, Hubina a Stará Lehota. Budujú ju najmä masívne wettersteinské dolomity s polohami vápencov stredného a vrchného triasu chočského príkrovu hronika. Spomedzi významnejších prameňov, ktoré túto hydrogeologickú štruktúru odvodňujú, treba spomenúť pramene Šáchor (Šáchor 1, Šáchor 2) v Lúke nad Váhom, Studienky, Dolné lúky (č. 1 a č. 2), Kamienka – Potoky v Modrovej a prameň Močidlá v Hubinej. Priemerné a extrémne hodnoty výdatnosti prameňov vyvierajúcich v pohorí Považského Inovca pozorovaných Slovenským hydrometeorologickým ústavom sú sumarizované v tab. 5.3.3.

Tab. 5.3.3. Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňov v Považskom Inovci. Hodnoty Q min, Q priem a Q max sú minimálna, priemerná a maximálna výdatnosť za pozorované obdobie [l . s<sup>-1</sup>], hodnoty T<sub>vody</sub> min a T<sub>vody</sub> max sú minimálna a maximálna teplota vody za pozorované obdobie [°C].

Lokalita	Názov prameňa	Obdobie pozorovaní	Q min [l . s <sup>-1</sup> ]	Q priem [l . s <sup>-1</sup> ]	Q max [l . s <sup>-1</sup> ]	T <sub>vody</sub> min [°C]	T <sub>vody</sub> max [°C]	Zdroj informácií *
Banka	Vápnište	1972 – 2003	0,42	1,97	4,22			Ročenka SHMÚ 2003
Dubodiel	Salaš	1967 – 2003	0,25	1,16	20,00	4,1	12,1	Ročenka SHMÚ 2003
Hubina	Močidlá	1966 – 1972	0,26	0,58	2,20	8,0	11,0	Kullman et al., 1975
Kálnica	Klokočovka	1985 – 2003	0,44	5,56	15,60			Ročenka SHMÚ 2003
Kálnica	Stoky	1989 – 2000	1,61	2,48	4,46			Ročenka SHMÚ 2003
Krivosúd	Rybník	1972 – 1998	0,17	6,89	19,70	8,7	13,4	Ročenka SHMÚ 1998
Lúka nad Váhom	Šáchor 1, 2	1986 – 2003	30,80	40,27	47,90	9,4	11,5	Ročenka SHMÚ 2003
Modrová	Studienky	1973 – 2001	0,56	7,11	26,80			Ročenka SHMÚ 2001
Moravany	Striebornica	1953 – 1960	11,80	27,30	44,00	10,1	11,4	Kullman et al., 1975
Moravany	Sokol	1953 – 1960	1,40		4,30	8,3	9,8	Kullman et al., 1975
Podhradie	Beňovský		10,60		15,60			Kullman et al., 1975
Podhradie	200 m j. od hor. Trstník		19,50		27,70			Kullman et al., 1975
Radošina	Hlavina	1960 – 1970	25,00	54,20	61,00	7,0	15,5	Kullman et al., 1975
Selec	Selec 1 + 2	1986 – 2003	33,30	50,32	67,30	12,0	12,0	Ročenka SHMÚ 2003
Selec	Selec 4	1990 – 1998	2,77	22,00	66,50			Ročenka SHMÚ 1998
Selec	Pri kyselke č. 1	1971 – 1972	4,80	15,70	57,20	7,2	9,5	Kullman et al., 1975
Selec	Pri kyselke č. 2	1971 – 1972	2,54	11,20	39,20	7,3	9,5	Kullman et al., 1975
Stará Lehota	Teplý vrch	1966 – 1972	0,30	0,81	3,33	7,5	10,0	Kullman et al., 1975
Stará Lehota	U Dominov	1976 – 2003	1,65	5,17	15,60			Ročenka SHMÚ 2003
Závada	Zľavy	1955 – 1960	21,20		30,40	10,0	10,5	Kullman et al., 1975
Závada	Rybníček I	1955 – 1960	2,52		4,45	10,0	11,5	Kullman et al., 1975
Závada	Rybníček II	1955 – 1960	2,50		5,82	10,0	11,5	Kullman et al., 1975

\*Pozn.: Všetky pozorované hodnoty teploty vody (rozsah) sú prevzaté z práce Kullmana et al., 1975.

Podľa Machmerovej et al. (2000) mal prameň Šáchor 1 v Lúke nad Váhom v roku 1998 výdatnosť v rozpätí 36,8 až 40,5 l · s<sup>-1</sup>. V zachytenom a čiastočne využitom prameni Šáchor 1, ktorý je situovaný na neogénnej bariére a zachytáva podzemnú vodu prevažne z triasových dolomitov a vápencov chočského príkrovu hronika, bola za toto obdobie vypočítaná priemerná rovnica vyprázdňovania v tvare  $Q_t = 39,35 \cdot e^{-0,0004 \cdot t}$  (l · s<sup>-1</sup>). Z nízkej hodnoty koeficientu vyprázdňovania  $\alpha$  vyplýva, že v krasovo-puklinovom horninovom prostredí dolomitov chočského príkrovu strednej časti Považského Inovca prevláda jednoduchý laminárny režim prúdenia. Horninové prostredie je tektonicky silne porušené a má veľkú vyrovnávaciu schopnosť vo vzťahu k odtoku podzemnej vody (Machmerová et al., 2000). Prameň Studienky v údolí Modrovského potoka asi 2 km jv. od obce Modrová vyviera tiež v dolomitoch chočského príkrovu hronika. Je zachytený, časť vody sa využíva pre skupinový vodovod. Priemerná výtoková čiara zostavená z viacerých období roku 1998 je opísaná rovnicou  $Q_t = 7,15 \cdot e^{-0,01463 \cdot t}$  (l · s<sup>-1</sup>; Machmerová et al., 2000). V súčasnosti sa v rámci tejto hydrogeologickej štruktúry realizovali hydrogeologické vrty v blízkosti Lúky nad Váhom na zabezpečenie zdroja vody pre plničku firmy Coca-Cola, a. s. Výsledky z realizácie uvedených vrtov však budú odtajnené až v neskoršom období.

Hydrogeologická štruktúra kryhy **Havran – Bukovina** zaberá podstatnú časť južného cípu Považského Inovca medzi obcami Banka – Sokolovce – Koptovce – Horné Otrokovce – Svrbice s plochou 38,5 km<sup>2</sup>. Kryhu, resp. komplex karbonátov stredného triasu krížňanského príkrovu fatrika, monoklinálne uložený s úklonom na západ, rozčleňujú síce na niekoľko častí priečne subvertikálne zlomy sz.-jv. smeru, hydraulicky však tvorí jeden celok. Tieto zlomy nemajú tesniaci účinok. V severnej časti kryhy v masíve Havrana sú stredotriasové dolomity a gutensteinské vápence pozdĺž násunovej plochy krížňanského príkrovu podostlané málo priepustnými jursko-kriedovými súvrstviami tatrckého obalu. V nadloží majú nepriepustný karpatský keuper. V južnej časti kryhy v masíve Bukoviny kryhu ako hrast' obmedzujú zo západu aj východu strmé poklesové zlomy sv.-jz. smeru oproti málo priepustným neogénnym sedimentom Podunajskej roviny. V údolí Váhu sú zlomy prekryté dobre priepustnými kvartérnymi piesčitými štrkami (Machmerová et al., 2000). Na južnom okraji kryhy vystupuje bazálna násunová plocha fatrika na podložné kremence lúžňanského súvrstvia tatrika, mierne uklonená na S až SZ. Karbonáty tu dosahujú hrúbku až 500 m. Najvýznamnejšie zdroje podzemnej vody v tejto štruktúre sú pramene v Banke, z ktorých najväčší je prameň Vápnište, prameň v Ratanovciach (s priemernou výdatnosťou až 19,7 l · s<sup>-1</sup>) a prameň Tŕstie v Jalšovom. Karbonáty kryhy Havrana a Bukoviny sa odvodňujú aj potokom Vápeník (priemerný prietok v hydrologickom roku 1997/1998 bol 8,3 l · s<sup>-1</sup>), Ratanovským potokom (priemerný prietok v hydrologickom roku 1997/1998 bol 10,9 l · s<sup>-1</sup>) a potokom Jalšovec (priemerný prietok v hydrologickom roku 1997/1998 bol 6,5 l · s<sup>-1</sup>; Machmerová et al., 2000). Väčšia časť podzemnej vody z tejto štruktúry však prestupuje do susedných hydrogeologických celkov. V minulosti Kullman (1964) predpokladal dve možnosti prestupu týchto vôd – buď prenikajú priamo do kvartérnych, prípadne terciérnych sedimentov Podunajskej nížiny, alebo môžu prestupovať do podložných súvrství obalovej jednotky a podieľajú sa na dopĺňaní minerálnych vôd piešťanských žriadiel. Presná odpoveď na túto otázku však dodnes neexistuje. V hydrogeologickej štruktúre sa realizovali aj úspešné hydrogeologické vrty v okolí Sokoloviec (so sumárom overenej výdatnosti asi 65 l · s<sup>-1</sup>), v okolí Koptoviec (4 l · s<sup>-1</sup>), v Horných Otrokoviciach (5 l · s<sup>-1</sup>) a HGS-1 v Šalgovciach (spolu asi 23 l · s<sup>-1</sup>). Z výsledkov režimového pozorovania prameňa Vápnište v Banke počas roku 1998 bola z viacerých časových úsekov zostavená priemerná čiara vyprázdňovania s rovnicou  $Q_t = 1,9 \cdot e^{-0,0142 \cdot t} + 1,55 \cdot e^{-0,0038 \cdot t}$  (l · s<sup>-1</sup>). Tento prameň s obehom podzemnej vody v triasových vápencoch a dolomitoch krížňanského príkrovu fatrika vyviera na bariére keuperských súvrství. Tvar výtokovej čiary a hodnoty koeficientov vyprázdňovania poukazujú na to, že ide o prevládajúce laminárne prúdenie skladajúce sa z dvoch subrežimov. Samotné horninové prostredie má hustú, prevažne rovnomernú sieť mikropuklín a drobných puklín (Machmerová et al., 2000).

Kryha **Krahulčích vrchov** je samostatná, viac-menej izolovaná hydrogeologická štruktúra dolomitov fatrika (s polohami vápencov) s plochou 21,6 km<sup>2</sup>. Zaberá územie severne od obcí Radošina a Nitrianska Blatnica až do hrebeňovej časti pohoria s nadmorskou výškou 550 až 600 m. Zo severovýchodu ju obmedzuje bazálna násunová plocha krížňanského príkrovu na podložných, relatívne nepriepustných jursko-kriedových slienitých a pestrých vápencoch tatrika. Zo severozápadu oproti podložnému kryštaliniku ju ohraničuje poklesový marhátsky zlom s úklonom na JV. Juhozápadné a juhovýchodné obmedzenie oproti neogénu Podunajskej panvy a kremencom triasu tvoria strmé poklesové zlomy (Machmerová et al., 2000). Štruktúru odvodňujú bariérové pramene a povrchové toky na jz. okraji kryhy. Najvýznamnejšie pramene sú Striebor-

nica v severnej časti s priemernou výdatnosťou  $27,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a Hlavina v Radošine s priemernou výdatnosťou  $54,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Okrem týchto prameňov štruktúru odvodňuje aj potok Striebornica v severnej časti a na juhu potoky Blatina, Rakovnícky potok a Radošínský potok. V blízkosti prameňa Hlavina (Radošina) sa realizovali hydrogeologické vrty s celkovou overenou výdatnosťou vyše  $32 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Pri Nitrianskej Blatnici hydrogeologický vrt HNB-1 overil výdatnosť  $8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Priemerné a extrémne hodnoty výdatnosti prameňov vyvierajúcich v pohorí Považského Inovca, pozorovaných Slovenským hydrometeorologickým ústavom sú v tab. 5.3.3.

Hydrogeologická štruktúra **Bezovca** má malú plochu, len okolo  $1,8 \text{ km}^2$ . Na severných a sv. svahoch kóty Bezovec (743 m) asi  $2,5 \text{ km}$  s. od obce Nová Lehota má heterogénnu stavbu. Spodnú hranicu na S a V tvorí násunová plocha na nepriepustnej obalovej jednotke tatrika (Machmerová et al., 2000). K tejto ploche vápencov a dolomitov stredného triasu fatrika možno ako kolektor menšieho významu priradiť aj pestré jurské a spodnokriedové vápence, čiastočne oddelené súvrstvím keuperu. Tie sú však pravdepodobne drénované triasovými karbonátmi. Štruktúru odvodňujú ľavostranné prítoky Hrádockého potoka so spoločnou priemernou výdatnosťou v hydrologickom roku 1997/1998  $11,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Väčšia časť podzemnej vody však pochádza z prameňa Pod domčekom na dne doliny (priemerná výdatnosť v roku 1997/1998 bola  $8,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V Hrádockej doline v blízkosti tejto štruktúry sa nachádza prameň Medveď s priemernou výdatnosťou  $2,52 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Scherer et al., 2004).

**Kryha** karbonátov **tatrika severne od Hlohovca** je malá samostatná hydrogeologická štruktúra, ktorá sa nachádza na najjužnejšom okraji Považského Inovca medzi obcami Kopltovec, Tepličky a Hlohovec. Má plochu  $3,4 \text{ km}^2$  a hrúbku karbonátov, najmä stredotriasových vápencov, len do  $300 \text{ m}$ . Štruktúru odvodňuje najmä zachytený prameň v Kopltovcich, prameň zachytený pre starý objekt pivovaru v Hlohovci a niekoľko menších výverov pri ceste Hlohovec – Jelenová. Ich spoločná výdatnosť podľa Kullmana et al. (1975) je okolo  $4,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Časť podzemnej vody z tejto štruktúry prestupuje do susedných hydrogeologických celkov.

Hydrogeologická štruktúra **Marhátu** sa skladá z dvoch samostatných častí a má spoločnú plochu  $4 \text{ km}^2$ . V oblasti severne od Radošiny a Vozokán na s. a z. svahoch kóty Marhát (748 m) ju budujú karbonáty tatrika. Hrúbka stredotriasových karbonátov (gutensteinských vápencov a ramsauských dolomitov) obalovej sukcesie tatrika je zhruba do  $500 \text{ m}$  (Machmerová et al., 2000). Skladá sa z dvoch častí, oddelených tektonicky a polohou spodotriasových kremencov a bridlic, ktoré vystupujú aj v podloží karbonátov kryhy. V nadloží sú jursko-kriedové pestré vápence a silicity. V juhozápadnej časti sa predpokladá komunikácia podzemnej vody kryhy Marhátu s hydrogeologickou štruktúrou kryhy Krahuľčích vrchov. Táto štruktúra je pravdepodobne prepojená s hydrogeologickou štruktúrou Krahuľčích vrchov (Scherer et al., 2004). Severnú časť odvodňuje Hradný potok a menšie zachytené pramene v obci Vozokany.

Na východnom okraji Považského Inovca medzi obcami Závada, Podhradie a Nová Lehota sa nachádza **závadská** hydrogeologická štruktúra. Má odkrytú plochu karbonátov hronika  $12,9 \text{ km}^2$ . Hydrologickú bilanciu v tejto štruktúre riešil Kullman (1964). Za obdobie november 1958 až júl 1962 overil merný odtok podzemných vôd  $6,0$  až  $7,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Celkový odtok podzemnej vody sa v bilančne hodnotenom období pohyboval medzi  $75,6$  až  $104,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prevažne okolo  $80 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Merný odtok podzemnej vody potom kolísal od  $5,88$  do  $8,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , v prevažnej časti roku medzi  $6 - 7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  pri priemernom mernom povrchovom odtoku  $0,63$  až  $1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Štruktúru odvodňujú pramene Zľavy (niekde sa uvádza ako Zľavy-salaš) v osade Záhradky, Rybníček I a II v obci Závada, Beňovský v obci Podhradie a pramenná skupina pri hájovni Trstník v sz. časti štruktúry. Okrem týchto prameňov štruktúru odvodňuje aj potok Slivnica pri Závade a potok Zľavy v oblasti osady Záhrady.

V severozápadnej časti Považského Inovca možno na základe priebežných výsledkov z vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu (Scherer et al., 2004) vyčleniť 6 hydrogeologických štruktúr viazaných na mezozoické karbonátové horniny a príslahlé dotujúce územie s menej priepustným horninovým prostredím. Celková plocha týchto hydrogeologických štruktúr je  $39,6 \text{ km}^2$  a samotné karbonáty majú plochu  $24,49 \text{ km}^2$ . Priemerné hodnoty merného podzemného odtoku z uvedených štruktúr sa pohybujú v závislosti od veľkosti zrážok a evapotranspirácie od  $5$  do  $9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ .

**Beckovská** hydrogeologická štruktúra tvorená fatrikom s príslahlým územím budovaným paleozoickými horninami má plochu  $9,71 \text{ km}^2$ . Neodvodňuje ju žiadny významnejší prameň, respektíve tok. Zachytiť skryté prestupy z tejto štruktúry smerom na západ sa podarilo v prieskume, ktorý v rokoch 1989 a 1991 realizovala

Némethyová (Némethyová, 1989, 1991) dvomi vrtmi hlbokými 120 m. Na lokalite Beckov-Ostredky odporučila odber  $15 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  z vrtu DN-3 a  $25 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  z vrtu DN-2. Tieto vrty sa však dodnes nevyužívajú.

**Krivosúdka** hydrogeologická štruktúra tvorená tatrikom južne od obce Krivosúd-Bodovka s priľahlým územím budovaným paleozoickými horninami má plochu  $9,15 \text{ km}^2$ . Štruktúru odvodňuje prameň Klokočovka východne od Kálnice s priemernou výdatnosťou  $7,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  ( $0,17$  až  $19,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Bodovský potok a prameň Rybník v obci Krivosúd-Bodovka s priemernou výdatnosťou  $7,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (extrémy  $0,17$  až  $19,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V hydrologickom roku 1996/1997 bol priemerný prietok v Bodovskom potoku na jeho styku s nivou Váhu  $41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , pričom kolísal v rozmedzí  $29$  až  $250 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Mlynarčík a Roháčiková, 1998). V uvedenom období sa ešte vodárensky nevyužíval prameň Rybník a zrážkové úhrny v tomto období boli blízke dlhodobému priemeru. V spodnej časti obce Krivosúd-Bodovka sa na Bodovskom potoku počas expedičného merania prietoku namerali prírastky od  $11$  do  $14 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Krivosúdka hydrogeologická štruktúra pravdepodobne nekomunikuje s beckovskou štruktúrou a celá sa odvodňuje do povodia Bodovského a Rybnického potoka (Scherer et al., 2004).

Selecká hydrogeologická štruktúra a hydrogeologická štruktúra Prostrednej doliny tvoria podľa Scherera (Scherer et al., 2004) komplikovaný, ale z hľadiska obehu podzemnej vody hydraulicky zjednotený komplex – **seleckú** hydrogeologickú štruktúru **a štruktúru Prostrednej doliny**.

Seleckú čiastkovú hydrogeologickú štruktúru tvoria karbonáty tatrika v Seleckej doline zavrásnené do kryštalinika. Pod paleozoickými horninami je selecká štruktúra prostredníctvom zavrásnených karbonátov prepojená s čiastkovou hydrogeologickou štruktúrou Prostrednej doliny. Prostredníctvom prameniska Selec sa teda odvodňuje aj časť Prostrednej doliny nad obcou Kálnica. Karbonáty seleckej čiastkovej štruktúry s priľahlým územím budovaným paleozoickými horninami majú plochu  $12,1 \text{ km}^2$  a čiastková štruktúra Prostrednej doliny má plochu  $3,12 \text{ km}^2$ . Selecké pramenisko pozostáva z troch vodárensky zachytených prameňov v hornej časti obce Selec. Prameň Selec 1 má priemernú výdatnosť  $31,43 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (s rozkvyvom od  $16,6$  do  $47,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), prameň Selec 2 má priemernú výdatnosť  $17,57 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (s rozkvyvom medzi  $16,1$  a  $20,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a prameň Selec 4 má priemernú výdatnosť  $21,94 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (extrémy  $2,0$  až  $66,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Voda z prameňov Selec 1 a Selec 2 pochádza z hlbokého obehu. Jej priemerná teplota je  $11,7 \text{ }^\circ\text{C}$ . Voda z prameňa Selec 4 pochádza z infiltrovaných povrchových tokov z územia budovaného paleozoikom, má plytký obeh a jej priemerná teplota je  $7,81 \text{ }^\circ\text{C}$  (Scherer et al., 2004). Seleckú štruktúru odvodňuje najmä Selecké pramenisko, menej povrchové toky Krželnického a Seleckého potoka. Menšia časť seleckej štruktúry na severe sa odvodňuje skryto do Stankovského potoka. Podzemná voda akumulovaná v čiastkovej hydrogeologickej štruktúre Prostrednej doliny prestupuje popod paleozoické horniny do čiastkovej seleckej štruktúry, no jej časť vystupuje vo vyvieracke pod karbonátmi v Prostrednej doline. Expedične tam bola nameraná výdatnosť od  $0,5$  do  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Scherer et al., 2004).

**Kočovskú** hydrogeologickú štruktúru budujú karbonáty hronika vystupujúce východne od Kočoviec. Spolu s infiltračne priľahlým územím budovaným paleozoikom má plochu  $4,8 \text{ km}^2$ . Z kočovskej hydrogeologickej štruktúry nevystupuje žiaden významný prameň. Povrchový tok odvodňuje len malú plochu jej územia v sv. časti. V karbonátoch tejto hydrogeologickej štruktúry sa realizovali hydrogeologické vrty, ktoré spolu overili výdatnosť vyše  $7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Némethyová, 1988).

V severnej časti Považského Inovca v blízkosti kóty Starý háj medzi Mníchovou Lehotou a Trenčianskym Jastrabím sa nachádzajú odkryté karbonáty tatrika s menším plošným rozsahom. Sú sčasti prekryté kvartérnymi sedimentmi. Ich odvodňovanie je skryté, podzemná voda tu nevystupuje v žiadnom väčšom prameni (Scherer et al., 2004).

### 5.3.3. Obeh a režim podzemnej vody v Strážovských vrchoch

Obeh podzemnej vody v **kryštaliniku** Strážovských vrchov sa viaže na pukliny tektonického pôvodu a na pukliny zóny podpovrchového rozvoľnenia a zvetrávania hornín, ktoré sú vo vzájomnej súvislosti s obehom podzemnej vody v kvartérnych sedimentoch pokrývajúcich úpätia strmých svahov kryštalinika. Vzhľadom na morfológickú členitosť územia a veľkosť zrážok je tu veľké množstvo prameňov. Sú to prevažne sutinové, sutinovo-puklinové, prípadne puklinové pramene, prevažne však majú malú, značne kolísavú výdatnosť. Výver značného počtu prameňov je podmienený litologickým rozhraním hydrogeologicky priepustnejších granitoidných hornín s kryštalickými bridlicami.

V tomto území sa dokumentovalo 137 prameňov, z toho v 54 prípadoch výdatnosť presahovala  $0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kmeť, 1985). V masíve Malej Magury s väčším podielom granitoidných hornín vyviera väčší počet prameňov s výdatnosťou  $0,5$  až  $2,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Sú to prevažne pramene viazané na puklinový obeh. Viazu sa väčšinou na vrcholové časti Malej Magury s vyššími zrážkami a vhodnými morfológickými podmienkami (široké ploché chrbty). Časť tejto podzemnej vody sa odvodňuje prameňmi do Chvojnickej doliny a v Porubskej doline. Viazu sa na granitoidné horniny a na styk granitoidov s migmatitmi vytvárajúcimi bariéru. Pramene vyvierajúce z migmatitov však dosahujú iba nepatrnú výdatnosť. Ďalšia skupina prameňov vyviera v Nevidzianskej doline. Z väčšieho počtu prameňov tri prekračujú výdatnosť  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Viazu sa na styk granitoidov s pararulami, ktoré predstavujú bariéru. Menej výdatné pramene vyvierajú v hojnom počte v ostatných častiach územia Malej Magury.

V masíve Suchého prevládajú kryštalické bridlice nad granitoidmi. To sa odráža aj v počte a výdatnosti prameňov. Vyviera tu celý rad prameňov s výdatnosťou menej ako  $0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , ojedinelé sú aj pramene s výdatnosťou vyššou ako  $0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Také pramene sú v Závadskej doline. Vyvierajú z migmatitov a na styku migmatitov s pararulami, resp. na styku granitoidov s pararulami, ktoré predstavujú bariéru. Druhá skupina prameňov vyviera z. a sz. od Suchého vrchu z granitoidov a na styku granitoidov s pararulami.

V Strážovských vrchoch sú najvýznamnejšie kolektory podzemnej vody v sedimentoch mezozoika. Predstavujú ich najmä karbonatické hydrogeologické štruktúry s puklinovým a krasovo-puklinovým obehom a režimom podzemnej vody. Viazu sa na tektonické jednotky veporika a hronika. Komplex hornín mezozoika veporika (krížňanský príkrov) a hronika (chočský príkrov, strážovský príkrov, príkrov Ostrej Malenice a príkrov Homôľky) charakterizuje veľmi pestré litologické zloženie hornín – ílovcovo-pieskovcové súvrstvia, dolomity a rozličné variety vápencov, od čistých cez detritické, škvrité, korálové, oolitické, kalpionelové, hľuznaté, krinoidové až po vápence s rôznym podielom slienitej zložky až sliene. Od ich litologického charakteru ovplyvneného štruktúrno-tektonickými podmienkami závisí odlišnosť jednotlivých súvrství z hľadiska ich priepustnosti. Z tohto aspektu ich môžeme rozdeliť na dve základné skupiny, a to na hydrogeologické izolátory, resp. hydrogeologické poloizolátory tvorené prevažne nepriepustnými horninami a hydrogeologické kolektory, ktoré charakterizuje rôzna intenzita priepustnosti.

Hydrogeologické izolátory sú najmä vápnité ílovce spodnej až strednej kriedy veporika (krížňanského príkrovu a manínskeho príkrovu), sliene s vložkami pieskovcov spodnej kriedy a lunzské vrstvy hronika. Tento súbor hornín odvodňujú prevažne sutinové pramene s výdatnosťou do  $0,1$  až  $0,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , viazané najmä na zónu zvetrávania. Z hydrogeologického hľadiska ich možno charakterizovať ako veľmi slabo priepustné až nepriepustné. Lunzské súvrstvie je v dôsledku tektonického nakopenia rozšírené v povodí Porubského potoka. Tvorí nepriepustné nadložie strednotriasových karbonátov. Pre vrchnotriasové vápence a dolomity vytvára nepriepustné podložie a na ich kontakte podmieňuje výstup podzemnej vody vo forme vrstvomých prameňov.

Podľa výsledkov merania prietoku povrchových tokov (Hanzel in Rapant et al., 2004) sa merný odtok podzemnej vody z tohto súboru hornín pohyboval do  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Podľa 8-stupňovej klasifikácie vychádzajúcej z výsledkov zostavovania *Mapy odtoku podzemnej vody Československa* (Krásný et al., 1981) jeho hodnota zodpovedá veľmi nízkemu až nepatrnému mernému odtoku podzemnej vody.

Najvýznamnejší kolektor s puklinovou až krasovo-puklinovou priepustnosťou sú stredno- až vrchnotriasové vápence a dolomity strážovského príkrovu, príkrovu Ostrej Malenice a príkrovu Homôľky. Hydrogeologické pomery územia Strážovských vrchov sú odrazom intenzívnej tektonickej aktivity. Výsledkom toho je veľké priestorové rozšírenie sedimentov jury až kriedy krížňanského príkrovu (veporika), niekoľko izolovaných trosiek a krýh hronika a početné priebežné priečne zlomy zasahujúce jednotlivé tektonické jednotky. Najvýznamnejšie kolektory podzemnej vody sú triasové vápence a dolomity hronika. Vytvárajú štyri hydrogeologické štruktúry so samostatným obehom a režimom podzemnej vody. Štruktúry ležia viac-menej plocho na sedimentoch kriedy krížňanského príkrovu a v jz. časti Strážovských vrchov a manínskej jednotky. Kriedové sedimenty spolu so zlomami usmerňujú cirkuláciu podzemnej vody a ovplyvňujú odvodňovanie jednotlivých hydrogeologických štruktúr. Sú to:

1. hydrogeologická štruktúra vápencov a dolomitov hronika – strážovského príkrovu, príkrovu Ostrej Malenice a Homôľky medzi Rajcom, Zemianskou Zavadou, Košeckým Podhradím a Čičmanmi (Kullman et al., 1975);

2. hydrogeologický komplex vápencov a dolomitov hronika – príkrov Homôľky medzi Trenčianskymi Teplicami, Dubnicou, Košecou a Hornou Porubou. V komplexe možno vyčleniť tri menšie samostatné hydrogeologické štruktúry – štruktúru Sokola, Iliavky a Baračky (Méryová et al., 2001);

3. hydrogeologická štruktúra vápencov a dolomitov hronika – chočského a strážovského príkrovu medzi Kšinnou, Omšením a Červeným hostincom, v rámci ktorej Kullman et al. (1975) vyčlenili štyri menšie hydrogeologické celky – Kňazieho stola, Žihľavníka (Baské), Machnáča a masívu Ostrého;

4. hydrogeologická štruktúra vápencov a dolomitov hronika – chočského príkrovu medzi Zemianskymi Kostol'ami, Nitrianskym Rudnom, Uhrovcom a Hradišťom.

**Hydrogeologická štruktúra** vápencov a dolomitov **hronika** medzi **Rajcom, Zemianskou Zavadou, Košeckým Podhradím a Čičmanmi** s rozlohou 174,0 km<sup>2</sup> predstavuje najrozsiahlejšiu štruktúru puklinových a krasovo-puklinových vôd v Strážovských vrchoch. Predstavuje brachysynklinálu pretiahnutú v smere SV až JZ, s centrálnou časťou vyplnenou sedimentmi vnútrokarpatského paleogénu. Budujú ju stredotriasové a vrchnotriasové sedimenty strážovského príkrovu, príkrovu Ostrej Malenice a Homôľky, ktoré sú nasunuté na hydrogeologicky nízko priepustné sedimenty kriedy krížňanského príkrovu. Na JV a JZ ju ohraničujú sedimenty kriedy krížňanského príkrovu, na S a SZ sedimenty paleogénu vyplňajúce Rajeckú kotlinu. Vrásovou a zlomovou tektonikou je rozčlenená na viaceré čiastkové hydrogeologické štruktúry. Severná a stredná časť štruktúry vytvára plochú synklinálu jz.-sv. smeru upadajúcu pod sedimenty paleogénu Domanižskej a Rajeckej kotliny. Časť krasovo-puklinových vôd štruktúry prestupuje pod Domanižskú a Rajeckú kotlinu a podieľa sa na tvorbe termálnych vôd v Rajeckých Tepliciach, prípadne v Rajci.

Podzemná voda štruktúry vystupuje v piatich pramenných oblastiach (čiastkových hydrogeologických štruktúrach (Šalaga et al., 1974):

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| a) oblasť medzi Čičmanmi a Fačkovom           | (130,0 l . s <sup>-1</sup> ),       |
| b) oblasť medzi Sádочným a Domanižou          | (238,0 l . s <sup>-1</sup> ),       |
| c) oblasť výverov Čertova skala pri Počarovej | (116,0 l . s <sup>-1</sup> ),       |
| d) oblasť Trstia a Pružiny                    | (416,0 l . s <sup>-1</sup> ),       |
| e) oblasť Mojťina                             | (18,0 – 79,0 l . s <sup>-1</sup> ). |

Výstupy podzemnej vody v oblasti (a) *medzi Čičmanmi a Fačkovom* sú podmienené stykom karbonátov triasu hronika s relatívne nepriepustnými horninami veporika krížňanského príkrovu. Podzemná voda vyvierá vo forme bariérových prameňov, pritom časť prestupuje priamo do rieky Rajčianka. Vývery sú sústredené do prameniska Tiesňavy, Ráztoky a Fačkov – Lúčky (Na lúke). Pramenisko Tiesňavy v údolí Rajčianky dosahovalo podľa SHMÚ v roku 1972 – 1973 výdatnosť v rozmedzí 27,2 – 83,29 l . s<sup>-1</sup>. Prameň Ráztoky severne od Čičmian v údolí Rajčianky vyvierá ako krasový bariérový prameň na styku so sedimentmi kriedy krížňanského príkrovu. Jeho výdatnosť bola priemerne 43,3 l . s<sup>-1</sup>. Prameň Fačkov – Lúčky (Na lúke) vyvierá z triasových karbonátov hronika na styku s krížňanským príkrovom. Celkový odtok podzemnej vody z prameniska (tri pramenné vývery) kolísal v roku 1974 v rozmedzí 35,4 až 65,59 l . s<sup>-1</sup> (Šalaga a Hornung, 1974). V súčasnosti aktuálne priemerné a extrémne hodnoty výdatnosti prameňov vyvierajúcich v Strážovských vrchoch pozorovaných Slovenským hydrometeorologickým ústavom sú sumarizované v tab. 5.3.4.

Pramenná oblasť (b) *medzi Sádочným a Domanižou* vystupujúca v hornej časti povodia rieky Domanižanky má infiltračnú oblasť podzemnej vody na sz. svahoch Zliechovskej hornatiny, v podstate za hranicou hodnoteného územia. Rozloha čiastkovej štruktúry je okolo 20,0 km<sup>2</sup>, z toho asi 80 % zaberajú dolomity a zvyšok vápence, zlepenice, brekcie a pieskovce (Šalagová et al., 1981; Šalaga a Hornung, 1985). Karbonátový komplex má generálny sklon na SZ, kde sa vápence a dolomity ponárajú pod sedimenty paleogénu vyplňajúce Domanižskú kotlinu. Štruktúru odvodňujú vnútri komplexu krasové pramene, najmä na styku vápencovo-dolomitického komplexu so sedimentmi paleogénu Domanižskej kotliny (prameň Ryluška v Sádочnom). Výstupy podzemnej vody sú podmienené tektonickou poruchou prebiehajúcou pri východnom ohraničení kotliny. Medzi Sádочným a Domanižskou Lehotou vystupuje podzemná voda vo forme rozptýlených prameňov, mokrín (prameň Mlyn na Barinách) a skrytých prestupov do toku Domanižanky. Meraním prietoku Domanižanky medzi Sádочným a Domanižskou Lehotou sa overili skryté vstupy podzemnej vody do povrchového toku v množstve 100,0 až 150,0 l . s<sup>-1</sup> (úsek dlhý asi 800,0 m). Celková výdatnosť prameňov na základe režimového pozorovania bola 165,0 l . s<sup>-1</sup>. Okrem toho podzemná voda vyvierá v prameni Ryluška v Sádочnom s priemernou výdatnosťou v rokoch 1986 – 1998 25,0 l . s<sup>-1</sup> a v prameni Hodoň s výdatnosťou 19,0 l . s<sup>-1</sup>. Zistený merný odtok podzemnej vody z plochy 20,0 km<sup>2</sup> bol 14,7 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Na

overenie možnosti zachytiť túto podzemnú vodu sa uskutočnilo 8 hydrogeologických vrtov s hĺbkou 30,0 až 70,0 m (vrty HDL-1 až 8). Na základe spoločnej čerpacej skúšky zo šiestich najvýdatnejších vrtov sa odporučilo na trvalý odber  $114,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody s možnosťou krátkodobého odberu až  $143,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Táto voda sa v súčasnosti využíva pre Považský skupinový vodovod. Režimové pozorovania a výsledky hydrodynamických skúšok poukazujú na jednotný režim podzemnej vody s výborným stupňom stálosti výdatnosti, teploty a chemického zloženia vody. Artézsky charakter podzemnej vody, zvýšená teplota vody na  $8,3 - 9,8 \text{ }^\circ\text{C}$  a stálosť výdatnosti dokumentuje relatívne hlbší obeh podzemnej vody (Šalagová et al., 1981; Šalaga a Hornung, 1985).

Ďalšia časť podzemnej vody hydrogeologickej štruktúry hronika medzi Rajcom, Zemianskou Zavadou, Košeckým Podhradím a Čičmanmi vystupuje v pramennej oblasti (c) *Čertova skala pri Počarovej*. Geologické podmienky umožňujú, aby časť podzemnej vody prestupovala do Domanižskej kotliny, kde vytvára spoločný obeh s podzemnými vodami súľovského súvrstvia paleogénnej podtatranskej skupiny. Výstup podzemnej vody na západnom okraji Domanižskej kotliny je zrejme podmienený existenciou poruchových zón, resp. bariér slabo priepustných hornín kriedy krížňanského príkrovu. Podzemná voda tu vystupuje na povrch v mieste narezania súľovského súvrstvia riekou Domanižanka pri Čertovej skale pri Počarovej. Táto voda sa viaže na zlepence súľovského súvrstvia paleogénu.

Najvýznamnejšia pramenná oblasť v celej tejto hydrogeologickej štruktúre hronika (d) je *južne od obcí Trstie a Pružina*. Výstupy podzemnej vody podmieňuje tektonická pozícia jednotlivých tektonických jednotiek – príkrovu Ostrej Malenice a strážovského príkrovu v synklinálnom uložení na relatívne menej priepustnom súvrství kriedy zliechovskej sukcesie fatrika. Skutočnosť, že väčšina prameňov vystupuje v údolí Bieleho potoka (údolie Radotiny) na južnom okraji Domanižskej kotliny, ktorého erozívna báza je okolo 50 m vyššie ako je erozívna báza údolia rieky Pružinka, je zrejme podmienená existenciou flyšoidného súvrstvia jury až kriedy príkrovu Ostrej Malenice na styku s nadložným strážovským príkrovom. Súvrstvie kriedy zrejme vytvára izolátor medzi súvrstvím triasu príkrovu Ostrej Malenice a strážovským príkrovom, pričom sedimenty paleogénu Domanižskej kotliny vytvárajú bariéru obmedzujúcu karbonáty strážovského príkrovu zo severnej strany (Hanzel in Rapant et al., 2004). Tento názor môže potvrdzovať aj výskyt sedimentov kriedy v podloží Domanižskej kotliny zistený vrtom RK-27 (Šalaga a Hornung, 1974). Ako sme už uviedli, najvýznamnejšie pramene odvodňujúce túto čiastkovú štruktúru karbonátov vyvierajú v povodí Bieleho potoka (údolie Radotiny). Sú to pozorované pramene Bobot, Pod hájovňou, Mlynský náhon, Mokrá, Na ihrisku, Centrálny výver a Cinková. Ďalšiu skupinu predstavujú pozorované pramene v údolí Bieleho potoka severne od Mojtína – pramene Uhliská 1, Uhliská 2 a pramene Hluchá dolina 1, 2 a 3. Ďalšie dva väčšie pramene vyvierajú v údolí Pružinky na jv. okraji Trstia – prameň Horepružinčie a prameň Pod lazy južne od obce Trstie. Ich výdatnosť je uvedená v tab. 5.3.4.

Karbonatický komplex príkrovu Ostrej Malenice má zrejme svoj vlastný režim a v tejto časti územia sa odvodňuje aj skrytými prestupmi do rieky Pružinka v úseku medzi Trstím a Pružinou do Bieleho a Strážovského potoka južne od obce Trstie. Časť podzemnej vody prestupuje pravdepodobne do zlepenčov v mieste ponárania sedimentov mezozoika pod sedimenty paleogénu pri Zemianskej Závade a podieľa sa na výdatnosti prameniska Čertova skala.

Posledná výverová oblasť tejto štruktúry hronika medzi Rajcom, Zemianskou Zavadou, Košeckým Podhradím a Čičmanmi je (e) *oblasť medzi Mojtínom a Hornou Porubou*. Túto čiastkovú štruktúru tvoria karbonáty stredného a vrchného triasu príkrovu Homôľky a čiastočne aj strážovského príkrovu, ktorých relatívne menej priepustné podložie tvoria sedimenty kriedy krížňanského príkrovu. Táto čiastková štruktúra je na severnej strane oddelená relatívne menej priepustnými sedimentmi jury príkrovu Homôľky od čiastkovej štruktúry strážovského príkrovu oblasti Trstie – Pružina. Tým je v podstate znemožnená komunikácia podzemnej vody oboch čiastkových štruktúr. Podzemná voda tohto hydrogeologického celku karbonátov sa dopĺňa výhradne infiltráciou z atmosférických zrážok. Podstatná časť podzemnej vody vyvierá v údolí Kopicanskeho potoka – vo vodárensky využívaných prameňoch Kopec 1 a Kopec 2 s priemernou výdatnosťou  $6,4$  a  $14,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (tab. 5.3.4) a ďalších nevyužívaných prameňoch s výdatnosťou  $2,5$  až  $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Ďalšie väčšie využívané pramene vyvierajú južne pod kótou Vápeč – pramenisko Vápeč 1 a 2 s priemernou výdatnosťou  $2,3$  až  $2,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Ďalšie pramene vyvierajú na styku s podložným súvrstvím kriedy krížňanského príkrovu na j. a jv. okraji štruktúry (Dolná Poruba, severne a sz. od Valaskej Belej). Cirkuláciu podzemnej vody vnútri karbonátov ovplyvňuje nepriepustné lunszké súvrstvie. Malá výdatnosť prameňov na okraji karbonátového



komplexu je podmienená aj tým, že štruktúra má synklinálne uloženie. Naprieč ju prerezávajú povrchové toky – Podhradský, Stredný a Kopčiansky potok. Stávajú sa erozívnou bázou podzemnej vody štruktúry, a preto drénujú časť podzemnej vody.

Tab. 5.3.4. Výdatnosť dlhodobopozorovaných prameňov triasových karbonátov hronika medzi Rajcom, Zemianskou Zavadou, Košeckým Podhradím a Čičmanmi v Strážovských vrchoch podľa meraní SHMÚ a SeVAK, š. p., Žilina (podľa Hanzela in Rapant et al., 2004).

Číslo SHMÚ	Názov prameňa, lokalita	Obdobie pozorovaní	Q min [l . s <sup>-1</sup> ]	Q priem [l . s <sup>-1</sup> ]	Q max [l . s <sup>-1</sup> ]	Poznámka
886	Cinkové 1, Pružina	1963 – 1967	1,75	–	41,90	pozorovaný a zachytený SeVAK
887	Cinkové 2		4,25	–	32,40	
888	Cinkové 3		18,40	–	31,40	
886 – 888	Cinkové 1, 2, 3	1985 – 1998	35,60	84,50	162,0	
889	Centrálny výver – Na ihrisku, Pružina	1963 – 1967 1985 – 1998	16,30 135,0	– 170,0	38,11 230,0	pozorovaný a zachytený SeVAK
901	Pri studniach 1, Kolačín	1967 – 1970	0,26	–	3,33	zachytený a pozorovaný SHMÚ
902	Pri studniach 2, Kolačín	1966 – 1970	0,40	–	5,0	pozorovaný SHMÚ
903	Eahké zeme, Kolačín	1966 – 1998	0,64	1,77	7,62	pozorovaný SHMÚ
904	Pri studienkach 1, Kolačín	1967 – 1970	0,19	–	3,33	pozorovaný SHMÚ
905	Pri studienkach 2, Kolačín	1967 – 1970	0,28	–	0,59	pozorovaný SHMÚ
906	Pri studienkach 3, Kolačín	1967 – 1970	0,30	–	1,11	pozorovaný SHMÚ
817	Mlyn na barinách 3, Domanižská Lehota	1972 – 1980	6,20	9,76	11,60	zachytený, pozorovaný SHMÚ
818	Mlyn na barinách 1	1972 – 1980	11,66	17,75	24,50	
819	Mlyn na barinách 2	1972 – 1980	6,20	7,72	9,55	
880	Horepružinčie, Trstie	1971 – 1974	6,86	–	8,47	pozorovaný SHMÚ
932	Nad hájovňou, Kopec	1990 – 1997	10,60	14,20	21,80	zachytený a pozorovaný SHMÚ
–	V ohrade, Kopec	1986 – 1995	1,0	6,39	15,0	zachytený a pozorovaný SeVaK
–	Malenica, Zem. Závada	1986 – 1995	0,6	1,83	4,0	zachytený a pozorovaný SeVaK
–	Pod lazy, Trstie	1986 – 1995	0,5	2,09	3,2	zachytený a pozorovaný SeVaK
–	Vápeč 1, Horná Poruba	1986 – 1995	0,6	2,59	7,5	zachytený a pozorovaný SeVaK
–	Vápeč 2, Horná Poruba	1986 – 1995	0,5	2,28	7,5	zachytený a pozorovaný SeVaK
889	Na ihrisku, Pružina	1982 – 1995	93,4	117,27	156,0	zachytený a pozorovaný SeVaK
	Centrálny výver, Pružina	1982 – 1995	40,7	46,27	53,60	zachytený a pozorovaný SeVaK
890	Uhliská 1, Mojtín	1963 – 1968 1985 – 1998	17,50 9,60	– 30,40	217,0; 200,00	zachytený a pozorovaný SHMÚ
891	Uhliská 2, Mojtín	1986	2,20	2,68	3,60	pozorovaný SHMÚ
892	Hluchá dolina 1, Mojtín	1966 – 1968	2,27	–	9,45	pozorovaný SHMÚ
893	Hluchá dolina 2, 3, Mojtín	1966 – 1968	0,37	–	118,0	zachytený a pozorovaný SHMÚ
934	Iliavka č. 9, Iliavka	1990 – 1998	0,08	0,72	2,48	zachytený a pozorovaný SHMÚ
–	Iliavka č. 1 – 10, Iliavka	1982 – 1995	3,90	7,96	25,03	zachytený a pozorovaný SeVaK
889	Mlynský náhon, Pružina	1985 – 1995	27,5	33,45	41,40	zachytený a pozorovaný SeVaK
–	Mokrý, Pružina	1985 – 1995	1,40	2,33	3,60	zachytený a pozorovaný SeVaK

Zo štruktúry karbonátov medzi Rajcom a Košeckým Podhradím bolo dokumentovaných okolo 950,0 l . s<sup>-1</sup> puklinovo-krasových vôd. V súčasnosti sú prevažne zachytené a vodárensky sa využívajú. Na základe analógie so susednou oblasťou Žihľavníka Šalaga a Hornung (1974) a Kullman (in Hanzel et al., 1984) predpokladajú v tejto štruktúre priemerný merný odtok podzemnej vody okolo 10,0 až 11,0 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. V uvažovanej infiltračnej oblasti štruktúry s plochou 174,0 km<sup>2</sup> to potom predstavuje 1 700,0 až 1 800,0 l . s<sup>-1</sup> podzemnej vody. Z toho rezultuje deficit zo štruktúry 700,0 – 800,0 l . s<sup>-1</sup>. Po zvážení nepresností z dokumentovania zdrojov Kullman aj Šalaga predpokladajú, že v štruktúre je ešte asi 500,0 l . s<sup>-1</sup> nevyužitých zdrojov, z ktorých veľká časť sa podieľa na hlbinej cirkulácii (termálna voda v Rajeckých Tepliciach). Spresnenie týchto názorov by si vyžiadalo sústavné meranie všetkých zachytených prameňov v štruktúre.

Hydrogeologická štruktúra triasových karbonátov hronika medzi Rajcom, Zemianskou Zavadou, Košeckým Podhradím a Čičmanmi sa dopĺňa prevažne infiltráciou zo zrážok. Z časového hľadiska je pri dopĺňaní podzemnej vody rozhodujúce obdobie jarného topenia snehu (marec až máj). V letných, jesenných a zimných mesiacoch sa postupne vyprázdňuje.

**Komplex vápencov a dolomitov hronika príkrovu Homôľky medzi Trenčianskymi Teplícami, Dubnicou, Košecou a Hornou Porubou** vytvára tri menšie hydrogeologické štruktúry s vlastným režimom a obehom podzemnej vody. Ide o hydrogeologickú štruktúru (1) Sokola, (2) Iliavky a (3) Baračky (Méryová et al., 2001).

Hydrogeologická štruktúra **Sokola** (1) s plochou 14,75 km<sup>2</sup> sa nachádza v dolnej časti povodia Podhradského a Porubského potoka. Tvoria ju triasové karbonáty príkrovu Homôľky. Jej západný okraj je uťatý okrajovým zlomom, pričom štruktúra poklesáva pod sedimentárnu výplň Ilavskej kotliny. Dominantnú úlohu v odvodňovaní štruktúry majú zrejme priečne zlomy, resp. sústava zlomov s pokračovaním do Ilavskej kotliny. Vytvárajú tak podmienky na odvádzanie podstatnej časti podzemnej vody formou skrytého odtoku do susedného územia. Štruktúru možno preto klasifikovať ako polootevorenú. Preto v tejto štruktúre absentujú výdatnejšie pramene. Zistili sa tu prevažne len vývery s výdatnosťou do 0,2 l · s<sup>-1</sup>, ktoré odvodňujú iba pripovrchovú porušenú zónu karbonátov. Z hydrologického hľadiska štruktúra tvorí medzipovodie Podhradského a Porubského potoka. Výsledky merania prietoku Podhradského a Porubského potoka, ako aj sústavné pozorovanie ich prietoku v rokoch 1992 až 1994 (Méryová et al., 2001) dokumentujú, že v oboch tokoch vznikali straty prietokového množstva. Straty vody z potokov sú výraznejšie pri nízkom prietoku. Skrytý odtok podzemnej vody zo štruktúry potvrdili aj výsledky hydrologickej bilancie za obdobie 1992 až 1994. Méryová et al. (2001) uvádzajú, že v tomto období sa množstvo skryto odtekajúcej podzemnej vody pohybovalo od 8,0 do 159,0 l · s<sup>-1</sup>, v priemere to bolo 79,9 l · s<sup>-1</sup>. Skryté odvodňovanie štruktúry potvrdzuje aj vysoká výdatnosť dokumentovaná 2 hydrogeologickými vrtmi. Tieto vrty zachytili podzemnú vodu v karbonátoch mezozoika v podloží Ilavskej kotliny pri Košeci. Merný odtok podzemnej vody z karbonátov štruktúry na základe bilančného hodnotenia za toto obdobie bol v priemere 9,5 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>.

Ďalšia štruktúra budovaná triasovými karbonátmi príkrovu Homôľky je štruktúra **Iliavky** (2). Je to morfológicky najvyššie položená štruktúra v jz. časti Strážovských vrchov s plochou 12,6 km<sup>2</sup>. Nachádza sa juv. od obce Iliavka. Štruktúru odvodňujú jednak pramene, jednak povrchové toky. Najvýznamnejšie pramene vyvierajú v údolí potoka Iliavka. Je to skupina 10 prameňov, ktoré sú zachytené a využívajú sa. Ich celková výdatnosť v rokoch 1982 až 1995 kolísala od 3,90 do 25,0 l · s<sup>-1</sup>, priemerne bola 7,9 l · s<sup>-1</sup> (tab. 5.3.5). Okrem nich časť podzemnej vody vystupuje aj v menších prameňoch s výdatnosťou od 0,15 do 0,5 l · s<sup>-1</sup>. Výstup vody podmieňuje tektonika a bariérová funkcia lunzského súvrstvia. Režim prameňov výrazne závisí od zrážok. Štruktúru odvodňujú aj potoky Iliavka, Prejtiansky a Dubnický potok, pre ktoré štruktúra Iliavka predstavuje pramennú oblasť. Méryová et al. (2001) uvádzajú priemerný odtok podzemnej vody zo štruktúry iba 4,5 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>. Túto nízku hodnotu z vápencovo-dolomitického kolektora pripisujú vplyvu priestorových a morfológických pomerov štruktúry, ktoré umožňujú rýchly odtok zrážkovej vody a tým zníženú infiltráciu. Kullman (1990) podľa bilančného hodnotenia uzavretej štruktúry Baské, ktorá sa nachádza v susednom povodí Tepličky, uvádza priemernú hodnotu podzemného odtoku 12,0 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>. Keď uvažujeme, že obe štruktúry majú obdobné geologické a klimatické podmienky a zhruba rovnakú nadmorskú výšku (štruktúra Baské 625,0 m, štruktúra Iliavka 613,0 m), analogicky považujeme za reálnejšiu hodnotu v štruktúre Iliavka merný odtok 9,0 – 12,0 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>. Pravdepodobne značná časť podzemnej vody sa latentne odvádzala priečnymi zlomami (dubnický, prejtiansky), ktoré zasahujú aj štruktúru Iliavka, do susedných hydrogeologických celkov. Tým je možné vysvetliť aj zvýšený merný odtok zo škvŕnitých vápencov a slieňov (fleckenmergel) krížňanského príkrovu (vyšší ako 5,0 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>; Méryová, 2001) v povodí Dubnického potoka, kde má dubnický zlom drenážny účinok.

Plošne najmenšia je štruktúra **Baračky** (3) s celkovou rozlohou 11,4 km<sup>2</sup>. Okrajovú hranicu tvorí zlom s podmienkami na odvodňovanie časti podzemnej vody zo štruktúry formou skrytého odtoku v oblasti Dubnica – Kolačín. Jursko-kriedové sedimenty krížňanského príkrovu a manínskej jednotky ako celok vytvárajú bariéru prúdeniu podzemnej vody štruktúry v povodí potoka Teplička. Štruktúra sa preto odvodňuje aj vo forme skrytých prestupov do riečky Teplička, v neposlednom rade súborom prameňov vrstvového a puklinového typu. Štruktúra Baračky, podobne ako ostatné štruktúry, je súčasťou synklinálnych regionálnych štruktúr. Tvorí ju kryha príkrovu Homôľky budovaná dolomitmi s výraznou prevahou nad vápencami. Je narezaná údolím Tepličky, ktorá tvorí erozívnu bázu štruktúry s drénovaním podzemnej vody. Odvodňovanie štruktúry je sústredené v údoliach Kolačinského potoka a potoka Teplička. Vyvierajú tu využívané pramene Pri studienkach, Ľahké zeme a Pri studniach, a to od 0,2 do 7,6 l · s<sup>-1</sup> (tab. 5.3.5). Podľa pozorovaní SHMÚ je hydrogeologicky zaujímavý režim prameňa Ľahké zeme. Jeho výdatnosť, priamo závislá od zrážok, v rokoch

1966 až 1998 kolísala od 0,64 do 7,62 l . s<sup>-1</sup>, s priemerom 1,77 l . s<sup>-1</sup>. Ide o zlomový typ prameňa s hlbším obehom (teplota vody od 9,6 do 11,8 °C). Značnú časť podzemnej vody drénuje povrchový tok Teplička, kde sa skrytý prítok do toku v rokoch 1992 – 1994 pohyboval od 2,0 do 77,0 l . s<sup>-1</sup>, v priemere bol 42,0 l . s<sup>-1</sup> (Méryová et al., 2001). Podľa pozície prameňov a ich výdatnosti Méryová et al. (2001) predpokladajú, že v štruktúre sa obeh podzemnej vody rozdeľuje. Časť podzemnej vody sa odvádza na kontakte triasových karbonátov s podložnými jurskými a kriedovými sedimentmi krížňanského príkrovu s centrom odvodňovania v údolí Baračka. Časť podzemnej vody štruktúry cirkuluje pod erozívnu bázou Tepličky, ktorá pôsobí ako drén. Na základe hydrologickej bilancie za roky 1992 – 1994 Méryová et al. (2001) uvádzajú merný odtok podzemnej vody od 11,0 do 15,4, v priemere 13,4 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Na základe toho klasifikujú štruktúru ako otvorenú tak z hľadiska prítoku, ako aj odtoku v závislosti od stupňa naplnenia štruktúry podzemnou vodou. V rokoch 1992 – 1993 bol skrytý prítok do štruktúry od 39,0 do 69,0 l . s<sup>-1</sup>, ale v roku 1994 (veľmi vlhký rok) bol, naopak, stanovený skrytý odtok zo štruktúry v množstve 51,0 l . s<sup>-1</sup>. Miesto možného skrytého prestupu, ako sme už uviedli, je v oblasti Dubnice a Kolačina.

Tab. 5.3.5. Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňov v Strážovských vrchoch. Hodnoty Q min, Q priem a Q max sú minimálna, priemerná a maximálna výdatnosť za pozorované obdobie [l . s<sup>-1</sup>], hodnoty T<sub>vody</sub> min a T<sub>vody</sub> max sú minimálna a maximálna teplota vody za pozorované obdobie [°C].

Lokalita	Názov prameňa	Obdobie pozorovaní	Q min [l . s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l . s <sup>-1</sup> ]	Q max [l . s <sup>-1</sup> ]	T <sub>vody</sub> min [°C]	T <sub>vody</sub> max [°C]	Zdroj informácií *
Čierna Lehota	Pri mlyne	1959 – 1968	6,41	30,80	94,30	6,0	10,0	Kullman et al., 1975
Čierna Lehota	Veľká studňa		0,38		20,00	7,0	11,0	Kullman et al., 1975
Dobrá	Jazero	1959 – 1966	40,70	88,00	153,00	10,5	11,5	Kullman et al., 1975
Dolná Poruba	U Suchých	1984 – 2003	0,08	3,23	21,50			Ročenka SHMÚ 2003
Dolná Poruba	Brotky		2,10		20,00	6,8	6,8	Kullman et al., 1975
Dolné Motešice	Vrchovište	1986 – 2003	117,00	153,71	188,00	9,5	13,5	Ročenka SHMÚ 2003
Dolné Vestenice	Hradištnica	1962 – 1967	6,41		94,30			Kullman et al., 1975
Domaniža	Hodoň 2	1963 – 1972	4,97	9,48	17,90	5,0	10,1	Kullman et al., 1975
Domaniža	Hodoň 3	1963 – 1972	4,18	6,80	13,20	6,5	10,0	Kullman et al., 1975
Domaniž. Lehota	Hodoň 1	1955 – 1972	0,00		2,73			Kullman et al., 1975
Dubnička	Dubnička („Pažitné“)		16,60		30,00			Kullman et al., 1975
Fačkov	Tiesňavy	1986 – 2002	6,80	23,24	60,20			Ročenka SHMÚ 2003
Fačkov	Ráztoky č. 1	1986 – 2002	35,90	45,16	57,90			Ročenka SHMÚ 2003
Horné Vestenice	Presmerie	1987 – 2003	0,38	3,18	20,00			Ročenka SHMÚ 2003
Iliavka	Iliavka 9	1990 – 1999	0,08	0,75	3,96			Ročenka SHMÚ 2003
Kľačno	Kamenná dolina	1959 – 2003	1,36	8,22	22,20	4,9	9,3	Ročenka SHMÚ 2003
Kolačín	Pri studni č. 1	1967 – 1970	0,26	0,52	3,33	5,0	12,0	Kullman et al., 1975
Kolačín	Pri studni č. 2	1966 – 1972	0,40	1,55	5,00	7,0	11,0	Kullman et al., 1975
Kolačín	Lahké zeme	1966 – 2003	0,64	1,75	7,62	5,0	11,0	Ročenka SHMÚ 2003
Kolačín	Pri studienke č. 1	1967 – 1970	0,19	0,39	3,33	7,0	11,0	Kullman et al., 1975
Kopec	Nad hájovňou	1990 – 1998	10,60	14,18	21,80			Ročenka SHMÚ 2003
Krásna Ves	Horný	1959 – 2001	1,42	4,67	13,20	9,0	12,6	Ročenka SHMÚ 2003
Krásna Ves	Dolný	1951 – 1972	3,90	6,48	15,50	8,5	11,5	Kullman et al., 1975
Kubrica	Kalinky č. 1	1986 – 2003	1,05	2,59	5,06			Ročenka SHMÚ 2003
Kubrica	Pod Skalkou		0,20		12,00			Kullman et al., 1975
Luľov	Starý Luľov		4,90		8,93	10,0	10,0	Kullman et al., 1975
Luľov	Jelešnica		2,40		11,70	11,0	11,0	Kullman et al., 1975
Mnichova Lehota	Bysterec	1987 – 1998	2,46	5,93	17,00	8,0	10,0	Ročenka SHMÚ 2003
Mojtín	Uhliská 1	1985 – 2003	7,35	30,37	200,00	7,0	10,0	Ročenka SHMÚ 2003
Mojtín	Hluchá dolina		2,27		9,45	7,0	9,0	Kullman et al., 1975
Mojtín	Horná hluchá 1		0,01		61,60	2,9	8,5	Kullman et al., 1975
Mojtín	Hluchá dolina 2, 3		0,37		118,00	6,5	9,5	Kullman et al., 1975
Mojtín	Horná hluchá 2		2,92		25,00	7,0	9,0	Kullman et al., 1975
Mojtín	Horná hluchá 3		0,68		10,90	5,5	9,0	Kullman et al., 1975
Neporadza	Svitavy 2	1986 – 2003	1,85	10,48	40,70	8,0	9,5	Ročenka SHMÚ 2003
Neporadza	Svitavy 1	1986 – 2003	0,00	1,58	9,78			Ročenka SHMÚ 2003
Nitrianske Rudno	Pod Marušinou		14,10		81,60			Kullman et al., 1975
Nitrianske Rudno	V jame	1987 – 2003	22,90	35,16	43,50			Ročenka SHMÚ 2003

Pokračovanie tab. 5.3.5.

Lokalita	Názov prameňa	Obdobie pozorovaní	Q min [l · s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l · s <sup>-1</sup> ]	Q max [l · s <sup>-1</sup> ]	T <sub>vody</sub> min [°C]	T <sub>vody</sub> max [°C]	Zdroj informácií *
Nitrianske Rudno	Granatier 3	1951 – 1958	0,00		50,00	7,0	8,5	Kullman et al., 1975
Nitrianske Sučany	Podvrátna dolina 1	1955 – 1962	0,72		13,40	8,0	11,0	Kullman et al., 1975
Nitrianske Sučany	Kobylyie	1951 – 1962	0,27		22,00	8,0	11,0	Kullman et al., 1975
Nitrianske Sučany	Bučkova studňa	1951 – 1976	1,44	6,97	17,40	10,0	12,0	Kullman et al., 1975
Nitrica	Močelník	1987 – 2003	1,60	3,15	5,58			Ročenka SHMÚ 2003
Omastiná	Pod hájovňou	1955 – 1972	2,18	3,06	5,83	7,0	10,5	Kullman et al., 1975
Omastiná	Garajka	1951 – 1972	10,20	19,50	47,60	8,0	13,2	Kullman et al., 1975
Omšenie	Laštík 1, 2	1986 – 2003	7,17	19,05	46,50	8,0	8,0	Ročenka SHMÚ 2003
Omšenie	Baba 1		0,16		8,00	8,0	10,5	Kullman et al., 1975
Omšenie	Orňany		0,30		2,50	7,5	9,5	Kullman et al., 1975
Omšenie	Kráľovec I		1,60		80,00	7,0	9,0	Kullman et al., 1975
Omšenie	Baba 2		0,30		2,50	7,0	10,5	Kullman et al., 1975
Omšenie	Kráľovec II		0,07		5,00	7,5	9,5	Kullman et al., 1975
Pružina	Bobot	1965 – 2003	5,80	14,29	40,00	7,0	9,0	Ročenka SHMÚ 2003
Pružina	Býky	1968 – 2003	20,80	51,93	110,00	6,4	8,0	Ročenka SHMÚ 2003
Pružina	Biely jarok 1	1955 – 1972	1,73	3,58	12,90	6,5	8,0	Kullman et al., 1975
Pružina	Biely jarok 2	1955 – 1972	9,21	12,80	16,70	6,8	7,2	Kullman et al., 1975
Pružina	Riečnica	1965 – 2003	0,93	10,61	36,30			Ročenka SHMÚ 2003
Pružina	Cinkové	1985 – 2003	35,60	84,31	162,00	7,0	8,5	Ročenka SHMÚ 2003
Pružina	Centrálny výver	1985 – 2003	135,00	174,33	230,00			Ročenka SHMÚ 2003
Pružina-Trstie	Na ihrisku		16,30		38,10	8,0	12,0	Kullman et al., 1975
Sádočné	Sádočné (Ryluška)	1986 – 2003	20,40	24,76	33,30	4,0	10,0	Ročenka SHMÚ 2003
Slatina nad Bebravou	Pri moste	1986 – 2003	14,20	116,14	733,00	6,0	11,0	Ročenka SHMÚ 2003
Slatina nad Bebravou	Pri mlyne	1986 – 2003	30,90	38,84	59,50	7,5	10,0	Ročenka SHMÚ 2003
Slatina nad Bebravou	Vrchovište	1986 – 2003	87,90	250,41	1237,00	6,0	10,0	Ročenka SHMÚ 2003
Soblahov	Jazero		18,00		25,00			Kullman et al., 1975
Soblahov	Huk		3,20		20,00			Kullman et al., 1975
Trenčianske Mítice	Červený hostinec	1951 – 1972	6,10		20,80	8,5	9,9	Kullman et al., 1975
Trenčianske Mítice	Klapča	1986 – 2003	0,10	1,52	4,76	8,5	8,5	Ročenka SHMÚ 2003
Trenčianske Mítice (Rožnové)	Zadná studňa		3,40		10,30	10,0	10,5	Kullman et al., 1975
Trenčianske Teplice	Nový 1, 2	1984 – 2003	3,33	7,48	23,60			Ročenka SHMÚ 2003
Trenčianske Teplice	Alžbetín I		0,80		3,30			Kullman et al., 1975
Trenčianske Teplice	Heinrichov prameň		4,00		5,00			Kullman et al., 1975
Trenčianske Teplice	Nový IV		2,10		5,00			Kullman et al., 1975
Trenčianske Teplice	Alžbetín II		0,90		5,00			Kullman et al., 1975
Trenčianske Teplice	Nový V		1,00		16,70			Kullman et al., 1975
Trenčianske Teplice	Alžbetín III		0,80		5,00			Kullman et al., 1975
Trenčianske Teplice	Nový III		0,50		0,00			Kullman et al., 1975
Tužina	Žafkelov salaš		0,26		24,20	6,0	8,0	Kullman et al., 1975
Tužina	Gáles – Grepa		2,06		90,90	5,0	11,0	Kullman et al., 1975
Valaská Belá	Šrámkovci		7,50		25,00			Kullman et al., 1975
Závada pod Čiernym vrchom	Drieňovská dolina		0,18		3,62	9,0	10,0	Kullman et al., 1975
Žiná	Dobrárska č. 1	1951 – 1959	17,10		41,60	8,0	14,0	Kullman et al., 1975
Žiná	Dobrárska č. 2	1951 – 1959	1,14		7,15	6,0	10,0	Kullman et al., 1975
Zliechov	Strážov	1988 – 2003	1,04	9,89	37,40			Ročenka SHMÚ 2003
Zliechov	Stredný	1990 – 2003	0,50	2,52	15,00			Ročenka SHMÚ 2003
Zliechov	Prameň č. 3		0,35		13,60	5,0	8,0	Kullman et al., 1975
Zliechov	Prameň č. 1		0,11		12,50	4,5	9,0	Kullman et al., 1975

\*Pozn.: Všetky pozorované hodnoty teploty vody (rozsah) sú prevzaté z práce Kullmana et al., 1975.

**Hydrogeologickú štruktúru karbonátov mezozoika chočského a strážovského príkrovu medzi Kšinnou, Omšením a Červeným hostincem** tvoria v hlavnej miere karbonáty triasu ležiace na hydrogeologicky neproduktívnych, slabo priepustných sedimentoch albu a neokómu krížňanského príkrovu s generálnym sklonom na J až JV. Toto podložie je výrazne zvrásnené a vytvára viac-menej priebežné synklinály a antiklinály, resp. výrazné zvlnenie plôch. To podmieňuje sústreďovanie vody do oblasti synklinálneho uloženia karbonátov chočského príkrovu (Maheľ, 1983) a rozčlenenie hydrogeologickej štruktúry na 4 menšie hydrogeologické celky (Kullman et al., 1975). Celá hydrogeologická štruktúra má rozlohu 107,0 km<sup>2</sup>.

Najjužnejšiu časť tvorí hydrogeologický celok **Kňážeho stola** s rozlohou 30,0 km<sup>2</sup>. Odvodňuje sa prevažne na svojom obvode formou bariérových prameňov na styku so sedimentmi paleogénu kšinianskej časti Bánovskej kotliny na juhu a juhozápade alebo sedimentmi neogénu pri západnom tektonickom obmedzení. Sú to najmä pramene v oblasti medzi Podlužanmi a Kšinnou: Starý Lutov s výdatnosťou 4,9 až 8,9 l · s<sup>-1</sup>, Jelešnica s výdatnosťou 2,4 až 11,7 l · s<sup>-1</sup>, Pažitné (uvádzaný aj pod menom Dubnička) s výdatnosťou 16,0 až 30,0 l · s<sup>-1</sup> a prameň Močiare s výdatnosťou 0,5 až 6,0 l · s<sup>-1</sup> (Šalagová et al., 1985). Podstatná časť podzemnej vody vystupuje pri západnom tektonickom obmedzení formou skrytých prestupov do kvartérnych sedimentov a rieky Bebravy alebo formou bariérových prameňov. Skryté prestupy boli v oblasti Timoradze čiastočne zachytené drenážou, ktorá odvádza podzemnú vodu Luhovým kanálom do rieky Bebrava. Tieto skryté prestupy sa pohybujú od 70,0 do 130,0 l · s<sup>-1</sup> (Bartková a Drevenák in Šalagová, 1985). Podzemná voda tohto komplexu sa dopĺňa prevažne infiltráciou zo zrážok, čiastočne je možná aj infiltrácia z rieky Bebravy v mieste narezania karbonátov pod osadou Šípkov (Šalagová, 1985).

Hydrogeologický celok **Žihľavníka** s plochou 31,0 km<sup>2</sup> vytvára morfológicky aj hydrogeologicky samostatný celok ohraničený sedimentmi kriedy krížňanského príkrovu. Režim podzemnej vody je podmienený plytkým synklinálnym uložením karbonátov chočského a strážovského príkrovu na nepriepustných sedimentoch kriedy krížňanského príkrovu. Tento komplex tvoria najmä intenzívne skrasovatené vápence so značnou hrúbkou. Generálny sklon smerom na juh, ako aj nižšia erozívna báza údolia Bebravy oproti severnému obmedzeniu celku podmieňujú, že podstatná časť podzemnej vody vystupuje na juhu. Sústreďuje sa do troch výdatných krasových prameňov. V Slatinke nad Bebravou je to prameň Vrchovište s výdatnosťou 62,0 až 492,0 l · s<sup>-1</sup> (priemerne 215,0 l · s<sup>-1</sup> – údaje SHMÚ pred zachytením prameňa). Po zachytení sa podľa údajov ZsVaK jeho výdatnosť pohybovala v rozmedzí od 56,0 do 2 000,0 l · s<sup>-1</sup>. V Slatine nad Bebravou vyvierajú z hydrogeologického celku Žihľavníka prameň Pri moste s výdatnosťou 37,8 – 485,0 l · s<sup>-1</sup>, v priemere 99,5 l · s<sup>-1</sup> (SHMÚ pred zachytením). Po zachytení mal prameň výdatnosť od 38,0 do 644,0 l · s<sup>-1</sup> (ZsVaK). Prameň Pri mlyne mal pred zachytením výdatnosť 8,5 až 54,0 l · s<sup>-1</sup>, priemerne 13,6 l · s<sup>-1</sup>. Po jeho zachytení ZsVaK uvádza rozkyv 20,0 až 58,0 l · s<sup>-1</sup>. Pramene sa v súčasnosti vodárensky využívajú pre Ponitriansky skupinový vodovod. Na severe hydrogeologického celku vyvierajú pramene Brodky s výdatnosťou 5,0 až 9,0 l · s<sup>-1</sup>, U Suchých (1,0 – 3,0 l · s<sup>-1</sup>) a Kráľovec I (1,6 – 80,0 l · s<sup>-1</sup>, priemerná výdatnosť 11,5 l · s<sup>-1</sup>).

Výdatnosť ďalších prameňov v severnej časti sa pohybuje od 0,07 l · s<sup>-1</sup> do 21,6 l · s<sup>-1</sup> – sú tu pramene Kráľovec II, Orňan a Lažtik (Lažtek) I a II. Pramene majú prevažne typický krasový režim. Všetky veľké pramene sú zachytené a využívajú sa. Šalagová (1985) uvádza priemerný odtok z prameňov pred ich zachytením 370,0 l · s<sup>-1</sup>. Podľa toho hodnota merného odtoku z územia je 11,9 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>. Po zachytení prameňov bola ich priemerná výdatnosť 434,0 l · s<sup>-1</sup>. To zodpovedá mernému odtoku 14,0 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>, prevažne sa však jeho hodnoty pohybujú okolo 11,5 až 12,0 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup> (Šalagová, 1985). Kullman (1965) uvádza merný odtok podzemnej vody za roky 1955 – 1962 v rozmedzí 9,2 až 14,2 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>, priemerne 11,28 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup>.

Hydrogeologický celok **Machnáča** s rozlohou 23,0 km<sup>2</sup> je budovaný vápencovo-dolomitickým komplexom triasu, ktorý sa na juhu ponára pod sedimenty neogénu Bánovskej pahorkatiny. Podstatná časť podzemnej vody sa odvádza zlomami s.-j., resp. jz.-jv. smeru (machnáčsky a peťovský zlom) a vystupuje na povrch mimo hodnoteného celku v pramenisku Vrchovište (Jazero) v Dolných Mošteniciach. Výstup prameňa je podmienený krížovaním peťovského, resp. machnáčskeho zlomu a zlomu sv.-jz. smeru. Výdatnosť prameňa je 75,0 až 222,0 l · s<sup>-1</sup> s priemerom 196,0 l · s<sup>-1</sup> (pozorovania SHMÚ v rokoch 1965 – 1968). Prameň je v súčasnosti už zachytený. Podľa údajov ZsVaK má priemernú výdatnosť 150,0 l · s<sup>-1</sup>. Menší prameň Kopanička s výdatnosťou 4,0 – 16,0 l · s<sup>-1</sup> je zachytený pre Krásnu Ves. Výdatnosť ostatných prameňov vyvierajúcich vnútri komplexu nepresahuje 10,0 l · s<sup>-1</sup>. V území sa identifikovali významnejšie skryté prestupy podzemnej vody do povrchového toku Machnáč v objeme 10,0 – 14,0 l · s<sup>-1</sup>.

Pri celkovom odtoku podzemnej vody z prameňov  $236,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  je priemerný merný odtok podzemnej vody z tohto komplexu  $10,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Pri porovnaní s podzemným odtokom z celku Žihľavník Šalagová (1985) ešte predpokladá, že okolo  $30,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  predstavujú možné skryté prestupy do povrchových tokov alebo pod kotlinu.

Hydrogeologický celok masívu **Ostrého** s rozlohou  $23,0 \text{ km}^2$  budujú karbonáty triasu chočského príkrovu, ležiace sčasti na sedimentoch jury a na kriede krížňanského príkrovu a čiastočne na sedimentoch triasu až jury manínskeho príkrovu (východný, severný a západný okraj). Na juhu komplex upadá pod sedimenty neogénu.

Režim podzemnej vody odráža zložité hydrogeologické pomery územia. Podzemná voda sa dopĺňa výlučne infiltráciou zo zrážok. Odvodňovanie sa uskutočňuje prevažne formou bariérových prameňov na styku so sedimentmi neogénu, resp. nepriepustnými sedimentmi krížňanského alebo manínskeho príkrovu. Najväčší počet prameňov vystupuje pri južnom ohraničení celku, napr. prameň Červený hostinec pri Trenčianskych Miticiach s výdatnosťou  $6,1$  až  $20,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (SHMÚ), prameň Zadná studňa (Trenčianske Mitice – Rožnové) s výdatnosťou  $3,4$  až  $10,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , Horná studňa v Neporadzi s výdatnosťou  $1,5$  –  $6,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a prameň Svitavy 2 s výdatnosťou  $6,99$  –  $40,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Všetky pramene sa vodárensky využívajú. Pri severnom ohraničení celku je prameň Hluk (Huk) pri Soblahove s výdatnosťou  $3,2$  –  $20,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a pramene Bysterce 1 až 3 v Mníchovej Lehote s výdatnosťou od  $1,0$  do  $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Prameňmi a čiastočne skrytými prestupmi odteká celkovo  $45,0$  až  $145,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody. Predstavuje to merný odtok podzemnej vody iba  $1,95$  –  $6,31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Šalagová (1985) porovnaním merného odtoku z povodia Bebravy nad Krásnou Vsou  $11,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  uvádza, že z komplexu by malo odtekať až  $267,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody. Rozdiel  $222,0$  až  $121,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  by mal predstavovať prestup pod kotlinou alebo prestup do hĺbky prostredníctvom karbonátových sedimentov manínskeho príkrovu. To by potom korešpondovalo so starším názorom Maheľa (1972, pozri Hanzel in Rapant et al., 2004), že táto oblasť je hlavnou infiltračnou oblasťou minerálnych vôd v Trenčianskych Tepliciach.

**Karbonatický komplex mezozoika** (najmä dolomitov chočského príkrovu) **medzi Zemianskymi Kostoľanmi, Nitrianskym Rudnom, Uhrovcom a Hradišťom** (Kullman et al., 1975) leží na hydrogeologicky nepriepustných najvrchnejších sedimentoch krížňanského príkrovu, ktorý vytvára v podloží karbonatickej kryhy antiklinálu s osou upadajúcou na JZ. Antiklinála hydrogeologicky rozdeľuje karbonatický komplex najmä v jeho sv. časti. Celý vymedzený karbonatický komplex s rozlohou asi  $97 \text{ km}^2$  v súlade s tektonickou stavbou odvodňujú pramene najmä pri sz. a s. okraji (v prameňoch vystupuje sumárne okolo  $95,0$  až  $198,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  vody) a sčasti vnútri komplexu v doline Nitrice ( $60$  až  $111 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v prameňoch) prevažne zo s. a sz. časti komplexu. V Nitrianskom Rudne vystupuje podzemná voda v prameňoch Granatier (U Granatírovej chaty) 1 až 3, Marušiná (Pod Marušinou), V jame (Jama) a Smolená 1 až 2. V Omastinej sú pramene Pod hájovňou a Garajka, v lokalite Žitná – Radiša sú pramene Dobranská (Dobranská č. 1 a Dobranská č. 2), v oblasti Dolných Vesteníc sú pramene Šiare a Hradištnica (časť Hradište), v Horných Vesteniciach pramene Presmerie a Cihost, v Nitrianskych Sučanoch pramene Bučkova studňa, Kobylie a Podvrátna dolina 1. V Hradišti, najnižšie položenej obci v tejto časti štruktúry, je podzemná voda zachytená viacerými vrtmi (HM-1 až HM-6). Nad obcou Nitrica ako jediný väčší prirodzený výver podzemnej vody z tejto časti hydrogeologickej štruktúry južne od riečky Nitrice vystupuje prameň Močelník.

Celkove môžeme predpokladať, že z komplexu vystupuje zhruba  $150$  –  $300 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody (orientačná hodnota na základe sústavných aj jednorazových meraní). Pri zohľadnení rozlohy ( $97 \text{ km}^2$ ) a predpokladaného merného odtoku podzemnej vody medzi  $8,0$  až  $9,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  by celková predpokladaná infiltrácia bola okolo  $770$  –  $870 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Dokumentovaný výstup podzemnej vody je v porovnaní s týmto predpokladom veľmi nízky. Na základe toho Kullman (1975) predpokladá ešte ďalšie zdroje krasovo-puklinových vôd. Podopiera to aj skutočnosť, že výstupy podzemnej vody sa viažu najmä na severnú časť komplexu severne od Nitrice.

Doterajšie poznatky nedovoľujú posúdiť podiel dosiaľ neevidovaných podzemnej vody prestupujúcich do priľahlých paleogénnych a neogénnych sedimentov, prípadne zostupujúcich pod kotlinu. Napriek tomu sa predpokladajú značné prestupy podzemnej vody do komplexu, ktorý prerazáva tok Nitrice. Možno predpokladať aj prestupy podzemnej vody do toku Nitry v úseku pod Zemianskymi Kostoľanmi. Prestup týchto krasových vôd do spomínaných vodných tokov môže byť  $100$  –  $200 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prípadne viac. Doterajšie znalosti hydrogeologických pomerov tejto oblasti neumožňujú presnejšie vymedziť úseky koncentrovaných prestupov do tokov (Kullman et al., 1975). Priemerné a extrémne hodnoty výdatnosti prameňov pozorovaných Sloven-

ským hydrometeorologickým ústavom vo všetkých hydrogeologických štruktúrach Strážovských vrchov sú v tab. 5.3.5.

Veľkú časť územia Strážovských vrchov tvoria sedimenty spodnej a strednej kriedy, čiastočne aj jury krížňanského príkrovu. Väčšinou sú to sliene, slietovce a pieskovce strednej kriedy, ktoré nie sú zvlášť priepustné. Plnia skôr funkciu hydrogeologického usmerňovateľa cirkulácie podzemnej vody nadložných štruktúr karbonátov hronika – chočského a strážovského príkrovu, príkrovu Ostrej Malenice a Homôľky, ako aj sedimentov vnútrokarpatského paleogénu. V prípade nižšieho podielu slienitej zložky, väčšieho zastúpenia vápencov, väčšieho tektonického porušenia a zvýšenej drenážnej funkcie zlomov môžu vytvárať podmienky na obmedzenú akumuláciu podzemnej vody, najmä v pripovrchovej porušenej zóne. Poukazujú na to aj hodnoty merného odtoku podzemnej vody z povodia Porubského potoka. Podľa Méryovej et al. (2001) je to  $4,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  z obdobia 1992 – 1994. Podľa klasifikácie Krásneho et al. (1981) ide o zvýšený merný odtok podzemnej vody. Sedimenty kriedy sú drénované povrchovými tokmi a odvodňujú ich pramene, ktoré však vzhľadom na litologické zloženie a hydraulické vlastnosti nemajú väčšiu výdatnosť, prevažne len do  $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V prípade väčšieho porušenia horninového masívu a menšieho obsahu slienitej zložky môže byť výdatnosť okolo  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podstatnú časť podzemnej vody postupne drénujú povrchové toky. Merania prietoku povrchových tokov dokumentovali len postupný nárast prietoku Seličného potoka a Lieskovca bez výraznejších anomálií.

Pomerne veľké územie zaberajú škvrtité vápence a sliene jury (allgäuské vrstvy – fleckenmergel) krížňanského príkrovu v povodí Dubnického potoka ( $17,2 \text{ km}^2$ ), porušené priečnym dubnickým zlomom. V dôsledku drenážneho účinku tohto zlomu, ktorý zasahuje až do štruktúry karbonátov Iliavky, a ich litologického charakteru sedimentov sú aj hodnoty ich hydraulickej vodivosti vyššie. Prejavilo sa to vo vyššej výdatnosti prameňov a zvýšenom odtoku podzemnej vody z povodia. Najväčšiu výdatnosť dosahujú využívané pramene, od  $0,85$  do  $3,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Meraním prietoku sa zistili významné skryté prestupy do Dubnického potoka severne od kóty Oparovec. Merný odtok podzemnej vody za obdobie 1992 – 1994 je vyšší ako zo sedimentov kriedy a jeho priemerná hodnota je  $5,16 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  (Méryová et al., 2001).

#### 5.3.4. Obeh a režim podzemnej vody Tribeča

Obdobne ako v jadrových pohoriach, aj v Tribeči vystupuje hydrogeologicky menej produktívne kryštallické jadro a mezozoické súvrstvia. Hlavný kolektor podzemnej vody sú najmä triasové karbonáty. Na rozdiel od Strážovských vrchov či Malých Karpát, plošný pomer medzi horninami kryštalinika a mezozoika je značne posunutý v prospech kryštalinika.

Kryštalinikum Tribeča skýcovský zlomový systém rozdeľuje na severnú, rázdielsku časť a južnú, zoborskú časť. **Granitoidy** tribečko-zoborského masívu reprezentujú horninové prostredie prestúpené sieťou primárnych a sekundárnych puklín. Tie sú prevažne produktom alpínskeho orogénu a procesov zvetrávania. Pre hydrogeologickú charakteristiku hornín má rozhodujúci význam predovšetkým hustota a roztvorenosť puklín, charakter a stupeň ich vyplnenia. Granitoidy, ktoré prevládajú v j. (zoborskej) časti Tribeča, ale vyskytujú sa aj v sz. časti pohoria, sú v značnom rozsahu pokryté aluviálno-deluviálnymi sedimentmi. Pukliny vyplňa hlinitý a hlinito-piesčitý materiál. To naznačuje málo priaznivé podmienky na pohyb podzemnej vody (Bím et al., 1986). Charakteristickou črtou je výskyt veľkého počtu prameňov s malou výdatnosťou, prevažne do  $0,1$  až  $0,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Tieto pramene však nezaniškajú ani počas dlhotrvajúcich bezzrážkových období. V granitoidoch sz. časti Tribeča dokumentovali Bím et al. (1986) 78 prameňov. Ich sumárna výdatnosť bola  $5,87 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a merný odtok z prameňov pri ploche odkrytých granitoidov  $21,2 \text{ km}^2$  bol celkove  $0,275 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Distribúcia výdatnosti jednorazovo dokumentovaných prameňov jednotlivých horninových celkov rázdielskej (sz. časti) Tribeča je v tabuľke 5.3.6. Expedičnými meraniami prietoku na potoku Sliače a Hradišskom potoku v suchom období (október 1985 a júl 1984) bol z granitoidov dokumentovaný jednorazový merný odtok  $1,86$  až  $2,23 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  (Bím et al., 1986).

V bezprostrednom nadloží granitoidov ležia **spodnotriasové kremence** tatrika s vložkami ílovito-sericitických bridlíc. Sú značne rozpukané, pukliny v zóne zvetrávania vyplňa piesčitý a piesčito-hlinitý materiál – produkty zvetrávania. Na ploche  $12,5 \text{ km}^2$  z nich v južnej (zoborskej) časti Tribeča vyvierajú 10 prameňov s výdatnosťou  $0,02$  –  $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  ( $\Sigma Q$   $1,5$  –  $2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Bím et al., 1984). Významnejšie sú využívané pramene v Podhoranoch (Bádiciach) ( $0,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), pri liečebnom ústave v Malej Skalke nad Nitrou ( $1,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a v Žira-

noch (0,2 až 0,3 l . s<sup>-1</sup>). V strednej časti Tribeča z ich plochy 4,3 km<sup>2</sup> vyvierajú len 3 pramene s výdatnosťou menšou ako 0,05 l . s<sup>-1</sup>. V rázdielskej časti pohoria však na rozlohe 16,43 km<sup>2</sup> vyvierajú 21 puklinových prameňov s výdatnosťou prevažne do 0,1 l . s<sup>-1</sup>, ojedinele – v troch prípadoch (tab. 5.3.6; Bím et al., 1986) – vyššou. Pri ich sumárnej výdatnosti 5,02 l . s<sup>-1</sup> je merný odtok z prameňov 0,3 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Celkový merný odtok stanovený expedičným meraním prietoku tu bol 1,64 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Rovnaký hydrogeologický charakter majú aj spodnotriasové súvrstvia krížňanského a chočského príkrovu. Spodný trias krížňanského príkrovu sa zachoval útržkovite len v západnej časti územia na rozlohe 1,3 km<sup>2</sup>. Preto je jeho význam ako hydrogeologického izolátora (stropného či bazálneho) len lokálny. Spodný trias chočského príkrovu má väčšie rozšírenie v oblasti Turčianok a východne od Veľkých Uheriec. V prevažnej časti územia tvorí na povrchu úzký pruh, južne od Partizánskeho a Malých Uheriec prerušený. Na povrchu má rozlohu 2,8 km<sup>2</sup>. Na základe výsledkov získaných hydrodynamickými skúškami na prieskumných vrtoch v južnej časti masívu (Bím et al., 1984) a v oblasti Krnče (Bím et al., 1986) sa komplex hornín spodného triasu považuje za prostredie s nízkou prietočnosťou. V podloží karbonátov triasu plní funkciu hydrogeologického izolátora. Z tohto prostredia však vystupujú aj väčšie pramene s výdatnosťou 0,5 až 1,0 l . s<sup>-1</sup>, ktoré už nie sú uvedené v tabuľke 5.3.6. Svedčí to o schopnosti spodnotriasového súvrstvia lokálne sústreďovať väčšie množstvo podzemnej vody.

Predmezozoický komplex území rázdielskej časti pohoria Tribeč reprezentujú najmä **kryštalické bridlice** – svory, amfibolity, migmatity a paleozoické (permské) súvrstvie arkóz a bridlíc. Metamorfity (kryštalické bridlice veporika) budujú územie s rozlohou 5,96 km<sup>2</sup> medzi kótami Rázdiel (687), Hrubý vrch (734) a Veľký Vracov (609). Pukliny sa nevyznačujú veľkou roztvorenosťou, zväčša sú vyplnené produktmi zvetrávania. Vyvierajú tu 21 puklinových a sutinovo-puklinových prameňov s malou výdatnosťou (do 0,2 l . s<sup>-1</sup>). Prehľad rozdelenia ich výdatnosti je v tabuľke 5.3.6. Pri sumárnej výdatnosti prameňov 1,62 l . s<sup>-1</sup> merný odtok z prameňov dosahuje hodnotu 0,27 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Expedičnými meraniami prietoku na potoku Drahožica v suchom období sa z metamorfitov dokumentoval jednorazový merný odtok 1,87 až 2,65 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> (Bím et al., 1986).

Tab. 5.3.6. Distribúcia výdatnosti jednorazovo dokumentovaných prameňov jednotlivých horninových celkov rázdielskej (sz. časti) Tribeča podľa Bíma et al. (1986).

Kategória/horninové prostredie	<0,05 l . s <sup>-1</sup>		0,05 až 0,1 l . s <sup>-1</sup>		0,1 až 0,2 l . s <sup>-1</sup>		0,2 až 0,3 l . s <sup>-1</sup>	
	Počet prameňov	Σ Q [l . s <sup>-1</sup> ]	Počet prameňov	Σ Q [l . s <sup>-1</sup> ]	Počet prameňov	Σ Q [l . s <sup>-1</sup> ]	Počet prameňov	Σ Q [l . s <sup>-1</sup> ]
granitoidy	44	1,69	21	1,81	12	2,07	1	0,30
metamorfity	12	0,42	3	0,40	4	0,80	–	–
perm	25	0,87	8	0,82	4	0,75	1	0,30
kremence a bridlice T <sub>1</sub>	7	0,17	7	0,50	1	0,20	2	0,55

Súvrstvie **permu** v rázdielskom Tribeči má pomerne veľkú rozlohu, 18,6 km<sup>2</sup>. Horniny sú značne rozpukané, pukliny sú však vyplnené produktmi zvetrávania. Prítomnosť bridlíc a výplň puklín výrazne znižujú jeho priepustnosť. Charakteristický je výskyt pomerne veľkého počtu puklinových a sutinovo-puklinových prameňov s malou výdatnosťou. Pri sumárnej výdatnosti prameňov 2,80 l . s<sup>-1</sup> (tab. 5.3.6) merný odtok z prameňov z horninového prostredia permu dosahuje 0,15 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Na základe výsledkov merania prietoku potoka Vyčoma, ktorý v hornej časti toku odvodňuje územie s plochou 3,2 km<sup>2</sup> budované horninami permu, orientačná hodnota merného podzemného odtoku je 1,56, resp. 1,87 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> (Bím et al., 1986).

Bím et al. (1984) uvádzajú, že prakticky po celom obvode Tribeča medzi spodnotriasovými kremencami a kremito-sericitickými bridlicami spodného triasu a vápencami a dolomitmi stredného triasu vystupujú 30 až 40 m hrubé **polohy rauvakov** – pórovitých až kavernóznych hornín (s dutinami s priemerom až 1 cm). Predstavujú veľmi vhodné prostredie na pohyb podzemnej vody. Viazajú sa na ne napríklad prameň pod železničným viaduktom v Podhoranoch alebo prameň nad kostolom v Dolných Štitároch (Kadaň, 0,5 až 15,5 l . s<sup>-1</sup>).

**Vápence a dolomity stredného triasu**, ktoré v Tribeči zastupujú vodárensky najvýznamnejší zvodnenec, sú v rázdielskej časti tohto pohoria zastúpené v obalovej jednotke, v krížňanskom, chočskom a strážovskom príkrove. Na povrchu zaberajú rozlohu 36,67 km<sup>2</sup>. Na obalovú jednotku z toho pripadá 5,83 km<sup>2</sup>, na krížňanský príkrov 22,09 km<sup>2</sup>, na chočský príkrov 8,55 km<sup>2</sup> a na strážovský príkrov len 0,2 km<sup>2</sup> (Bím et al., 1986). Spoločným znakom karbonátov stredného triasu vo všetkých jednotkách je ich silné rozpukanie a skrasovanie, rozvinuté najmä vo vápencoch. Charakteristická je prevaha dolomitov nad vápencami. Odvodňovanie



sa uskutočňuje sčasti prestupom podzemnej vody do susedných hydrogeologických celkov, sčasti prestupom do povrchových tokov (Pažitský potok, Drahožnica, Brodziansky potok, Vyčoma), časť podzemnej vody vyviera v 46 puklinových, vrstvových bariérových a prelivových prameňoch. Pramene majú výdatnosť prevažne viac ako  $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Sumárna výdatnosť prameňov dosahuje  $109,58 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a merný odtok z prameňov  $2,99 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Pretože nepoznáme hodnotu skrytých prestupov podzemnej vody, nie je možné určiť hodnotu jej celkového merného odtoku. Pramene (najmä prelivové a bariérové) sa vyznačujú veľkým rozkyvom výdatnosti. Koefficient variácie dosahuje hodnoty od 14 do 150 (Bím et al., 1986).

Horniny mladšie ako stredotriasové sú zastúpené v nevelkom rozsahu len v krížňanskom príkrove južne od Partizánskeho a v okolí Hornej Vsi. Vrchný trias a spodnú juru tu tvoria súvrstvia s výraznou prevahou ílovito-slienitých bridlíc. V komplexe mezozoika plnia funkciu hydrogeologického izolátora. Rovnako možno charakterizovať aj slienité vápence a sliene s polohami bridlíc kriedy, a to napriek tomu, že sú relatívne priepustnejšie ako horniny vrchného triasu, resp. spodnej jury. Na kontakte so súvrstvom karpatského keuperu vyviera z jurských a kriedových vápencov 5 prameňov s výdatnosťou od  $0,02 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  do  $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Vrchný trias vystupuje v rázdielskom Tribeči na ploche  $7,42 \text{ km}^2$ , jura na ploche  $2,7 \text{ km}^2$  a krieda  $2,39 \text{ km}^2$  (Bím et al., 1986).

Stredotriasové karbonáty tvoria v severnej, rázdielskej časti Tribeča dve významné hydrogeologické štruktúry. Charakteristický znak oboch štruktúr je prevaha dolomitov nad vápencami a výrazná puklinová a puklinovo-krasová priepustnosť. Prvú **(1) hydrogeologickú štruktúru Šimonov – Stráž** reprezentujú vápence a dolomity obalovej jednotky a krížňanského príkrovu medzi Klátovou Novou Vsou, Krásnom, Malými a Veľkými Uhercami, Veľkým Poľom, Kolačnom a Veľkým Klížom. Morfologické dominanty sú tu kóty Šimonov (457) a Stráž (485). Počvový izolátor triasových karbonatických kolektorov tvorí súvrstvie permu a spodného triasu. Stropný izolátor (približne severne od spojnice Turčianky – Horná Ves) tvorí súvrstvie vrchného triasu až albu krížňanského príkrovu vrátane spodného triasu chočského príkrovu. V oblasti Veľkých Uheriec, Kolačna, Nedanoviec, Klátovej Novej Vsi a Veľkého Klíža tvoria stropný izolátor ílovité sedimenty neogénu (Bím et al., 1986). Hladina podzemnej vody je voľná, miestami napätá. Podzemná voda sa tu dopĺňa infiltráciou atmosférických zrážok v území. Tam, kde karbonáty stredného triasu vystupujú na povrch, odvodňujú sa prameňmi, povrchovými tokmi a skrytým prestupom podzemnej vody do susedných hydrogeologických celkov kvartéru a terciéru. Časť podzemnej vody prestupuje do mezozoika v podloží terciéru, za hranicami skúmanej oblasti. Smer prúdenia podzemnej vody v kolektore je podmienený sklonom počvového izolátora, jeho morfológiou. Významnejšie vývery sú tu sústredené v prameňoch Geradza (Brodzany, využíva sa na zásobovanie obcí Brodzany a Chynorany pitnou vodou s odberom asi  $7,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Valachov, Drndava I a Drndava II (Kolačno, prameň Valachov monitoruje SHMÚ, pramene Drndava odoberajú zhruba po  $8,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  pre Partizánske a Kolačno), Belaneje a Fatineje (Veľké Uherce pri osadách Belanovci a Fatinovci, zachytené pre Partizánske a Veľké Uherce s odbermi okolo  $8,0$ , resp.  $4,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Bím et al., 1986). V oblasti Veľkého Poľa sú významnejšie pramene Píľanský ( $30,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Pri válove (priemerná výdatnosť  $3,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , pozri tab. 5.3.7), Studňa ( $3,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), pramene Pri mlyne, Müller, Máša (tiež prameň č. 1;  $0,9$  až  $357,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a v Malej Lehote prameň Markova studňa ( $3,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a skupina prameňov Debnárov štál.

Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňov v pohorí Tribeč sú uvedené v tabuľke 5.3.7.

Druhú, **(2) brodziansku hydrogeologickú štruktúru** tvoria vápence a dolomity stredného triasu chočského príkrovu. Vystupujú medzi Krásnom a Veľkými Uhercami. Jej počvový izolátor tvorí súvrstvie spodného triasu chočského príkrovu, prípadne súvrstvie vrchného triasu až albu krížňanského príkrovu. Ich sklon podmieňuje smer prúdenia podzemnej vody. Aj tu sa podzemná voda dopĺňa infiltráciou atmosférických zrážok. Odvodňuje sa povrchovými tokmi, tromi prameňmi v Krásne (Bím et al., 1986, uvádzajú iba jeden prameň, Rybník zo stredotriasových dolomitov chočského príkrovu situovaný na sv. okraji obce Krásno, kde sa využíva len časť vyvierajúcej podzemnej vody v priemernom množstve  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a skrytým prestupom do susedných hydrogeologických celkov kvartéru, terciéru a mezozoika.

V daných podmienkach nie je možné vylúčiť vzájomné prepojenie oboch štruktúr, lokálnu komunikáciu medzi kolektormi prostredníctvom porúch s.-j. a sz.-jv. smeru, prípadne prostredníctvom kolektorov neogénu v tektonicky založených vkleslinách v oblasti Veľkých Uheriec a Krásna – Nedanoviec (Bím et al., 1986). Na severozápadnom a severnom okraji územia prestupuje podzemná voda do kvartérnych fluvialných sedimentov rieky Nitra, do neogénnych kolektorov a do mezozoických karbonátov v podloží terciérnej výplne

topoľčianskeho výbežku Podunajskej panvy. Na východe časť podzemnej vody odteká z územia v súvrství stredotriasových karbonátov, ktoré sa tu ponárajú pod mladšie, mezozoické útvary. Celková hodnota skrytého prestupu podzemnej vody na základe bilančného hodnotenia rokov 1975 – 1979 (Bím et al., 1986) dosahovala v priemere  $219,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Tab. 5.3.7. Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňov v pohorí Tribeč. Hodnoty  $Q_{\min}$ ,  $Q_{\text{priem}}$  a  $Q_{\max}$  sú minimálna, priemerná a maximálna výdatnosť za pozorované obdobie [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ], hodnoty  $T_{\text{vody min}}$  a  $T_{\text{vody max}}$  sú minimálna a maximálna teplota vody za pozorované obdobie [ $^{\circ}\text{C}$ ].

Lokalita	Názov prameňa	Obdobie pozorovaní	$Q_{\min}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\text{priem}}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\max}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$T_{\text{vody min}}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$T_{\text{vody max}}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Zdroj informácií *
Brodzany	Geradza	1973 – 1983	0,60	13,40	100,00			Bím et al., 1986
Dolné Štitáre	Kadaň	1972 – 1972	0,90		15,00	10,3	11,0	Kullman et al., 1975
Kolačno	Valachov	1973 – 2003	0,07	1,52	9,69			Ročenka SHMÚ 2003
Kolačno	Rybník	1973 – 1983	9,80	23,30	72,00			Bím et al., 1986
Jánova Ves	Rybník	1973 – 1983	4,40	14,70	57,10			Bím et al., 1986
Malá Lehota	Markova studňa	1991 – 1999	0,74	3,61	7,46			Ročenka SHMÚ 2003
Píla	prameň č. 1 Máša	1958 – 1962	0,87		357,00	10,0	12,0	Kullman et al., 1975
Píla	Píľanský prameň	1991 – 2003	13,70	30,47	78,60	8,0	10,0	Ročenka SHMÚ 2003
Podhorany	Hanták	1972 – 1972	2,90		5,80	10,0	11,0	Kullman et al., 1975
Pohranice	prameň v obci	1972 – 1975	14,30	17,00	18,10	12,3	18,4	Franko, 1976; Bím et al., 1984
Skýcov	V obci		2,00		6,00			Kullman et al., 1975
Veľké Pole	Pri válove	1972 – 2003	0,25	3,29	41,54			Ročenka SHMÚ 2003
Veľké Pole	Studňa	1972 – 2003	0,46	3,73	34,00			Ročenka SHMÚ 2003
Žiná	Dobránska č. 1	1951 – 1959	17,10		41,60	8,0	14,0	Kullman et al., 1975
Žiná	Dobránska č. 2	1951 – 1959	1,14		7,15	6,0	10,0	Kullman et al., 1975

\*Pozn.: Všetky pozorované hodnoty teploty vody (rozsah) sú prevzaté z práce Kullmana et al., 1975.

Franko a Gazda (1969) považujú komplex stredotriasových karbonátov v tomto území za infiltračnú oblasť nízkotermálnych, veľmi slabo mineralizovaných, slabo uhličitých dusíkových vôd vyvierajúcich v Malých a Veľkých Bieliciach. Podľa Bíma (Bím et al., 1986) overené hydrogeologické pomery takýto výklad ich pôvodu dovoľujú.

V oblasti jz. od skýcovského zlomu v priestore Krnča – Klátova Nová Ves – Ješkova Ves stredotriasové a jurské vápence tribečského obalového sledu tvoria jeden hydraulicky spojený kolektor s vysokou puklinovou a puklinovo-krasovou priepustnosťou a s voľnou, miestami napätou hladinou podzemnej vody. Považujeme ju za samostatnú **(3) hydrogeologickú štruktúru Zadný Brloh – Kopec** [v oblasti kót Zadný Brloh (394) a Kopec (370)]. Jej počvový izolátor tvoria nízko priepustné granitoidy a súvrstvie spodného triasu. Stropný izolátor na okrajoch územia tvoria sedimenty neogénu, resp. kvartéru. Priame nadložie stredotriasových vápencov v prevažnej časti tohto územia tvoria krinoidové a rohovcové vápence jury (lias – doger). Na povrchu reprezentujú rozlohu asi  $9,6 \text{ km}^2$ . Sú silne rozpukané a skrasovatené. Vyvierajú z nich len 4 pramene na kontakte s neogénom. Ich priemerná sumárna výdatnosť (v období 1974 – 1978) bola  $21,42 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Bím et al., 1986). Podieľa sa na nej najmä prameň Rybník v Jánovej Vsi ( $17,87 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a prameň Močidlá 1 v Sádke (medzi Krnčou a Klátovou Novou Vsou;  $3,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Prieskumné vrty vyhlbené vo vápencoch liasu až dogeru v Sádke a Jánovej Vsi (Bím et al., 1986) potvrdzujú vysoký stupeň rozpukania a lokálne skrasovatenie týchto hornín. Realizované hydrodynamické testy potvrdili ich vysokú prietočnosť. Karbonáty (prevažne vápence) stredného triasu a jury tu tvoria jeden hydrogeologický celok s vysokou prietočnosťou a s voľnou, lokálne napätou hladinou podzemnej vody. Podľa Bíma et al. (l. c.) v oblasti medzi Krnčou a Klátovou Novou Vsou prevláda sz. smer prúdenia, v oblasti južne od Klátovej Novej Vsi sv. a s. smer prúdenia podzemnej vody. Hydrogeologický celok odvodňujú sčasti pramene, sčasti potok Vyčoma a Hradský potok, sčasti skryté prestupy podzemnej vody do hydrogeologického celku terciéru (neogénu) a do mezozoika v podloží terciéru.

Mezozoické horniny v stratigrafickom rozsahu stredný trias až stredná krieda vystupujú na jz. cípe pohoria Tribeč v skupine Zobora a v masíve Pliešky na ploche  $19,2 \text{ km}^2$ . Z toho skrasovatené stredotriasové vápence zaujímajú plochu iba okolo  $6,6 \text{ km}^2$  (Polák a Bím, 1970). Obalové tatrikum tu vytvára synklinálu

sv.-jz. smeru, ktorá je na JV oddelená zlomom od pravdepodobného východného pokračovania (mezozoický ostrov severne od Pohraníc). Časť stredotriasových vápencov v skupine Zobora je nasunutá na súvrstvie jury, miestami pod stredotriasovými vápencami nachádzame rauvaky. S výnimkou menších prameňov Šindolka v Drážovciach (priemerná výdatnosť podľa SHMÚ  $1,05 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; pozri aj tab. 5.3.7) a Kadaň v Dolných Štitároch ( $0,9 - 15,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; tab. 5.3.7), z tohto komplexu podzemná voda viditeľne neodteká. Podľa Poláka a Bíma (1970) zo stredotriasových vápencov skupiny Zobora by malo odtekať asi  $40 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody. Triasové karbonáty, podobne ako v prípade hydrogeologickej štruktúry Zadný Brloh – Kopec, sú tu hydraulicky prepojené s vysoko priepustnými piesčitými bielo-sivo-ružovými rohovcovými a krinoidovými vápencami dogeru, ktoré v zoborskej časti Tribeča zaberajú plochu  $4,5 \text{ km}^2$  (najmä v masíve Koliňanského vrchu; Bím et al., 1984). Rovnaký charakter silného skrasovatenia tu majú aj titónsko-neokómske vápence aptu (oblasť Koliňanského vrchu aj v oblasti Drážoviec). V oblasti Malej Skalky z. od Zobora pod jaskyňou z nich vyviera prameň s výdatnosťou  $3 \text{ až } 3,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a prameň zásobujúci obec Pohranice pod Koliňanským vrchom ( $2,0 \text{ až } 2,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Bím et al., 1984). Pre túto **zoborsko-koliňanskú hydrogeologickú štruktúru (4)** na základe výsledkov ložiskových vrtoch vyhlíbených v rámci prieskumu cementárskych surovín (Polák in Bím et al., 1984) boli zostrojené hydroizohypsy. Potvrdili existenciu hydrogeologickej rozvodnice prebiehajúcej medzi kótami 476,0 Haranč a 616,8 Žibrica, od ktorej podzemná voda prúdi smerom k z. a v. okraju pohoria. Jej priebeh je daný eleváciou nízko priepustného podložja karbonátov (horniny spodného triasu a granitoidy). Hladina podzemnej vody v triasových karbonátoch sa pohybuje od 38,5 do 46,2 m pod terénom, v oblasti hydrogeologickej rozvodnice ešte hlbšie. Vplyv infiltrovaných atmosférických zrážok sa na kolísaní hladiny podzemnej vody najvýraznejšie prejavuje v morfológicky najvyššie položenej časti územia. Smerom k nižšie položeným častiam amplitúda rozkvyv hladín v pozorovacích vrtoch výrazne klesá (Bím et al., 1984; Bím, 1985). Táto štruktúra sa odvodňuje na styku s neogénnymi sedimentmi na západnej aj východnej strane Tribeča. Na povrchu túto hydrogeologickú štruktúru odvodňuje 26 prameňov a dva povrchové toky (asi  $72 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Väčšina podzemnej vody však skryto prestupuje do susedných území (asi  $222 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Bím et al., 1985). Na západe určitá časť podzemnej vody prestupuje z triasových karbonátov do fluviálnych sedimentov kvartéru s vysokou prietočnosťou ( $T = 2,5 \text{ až } 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  pri ich hrúbke prevažne 4,5 – 5,0 m v oblasti Podhorany – Sokolníky západne od štátnej cesty z Podhorian do H. Lefantoviec; Bím, 1985). Menšia časť sa podieľa na dopĺňaní podzemnej vody v kolektoroch ílovitých pieskov neogénu a časť sa zúčastňuje na hlbšom obehu v mezozoiku, v podloží terciérnej výplne topolčianskeho výbežku Podunajskej panvy. Vo východnej časti pohoria medzi hlavným masívom mezozoika a Koliňanským vrchom (koliňanský mezozoický ostrov) je prúdenie podzemnej vody v podloží neogénnych sedimentov usmerňované tektonickým alebo normálnym kontaktom karbonátov s kremencami alebo granitoidmi jv. a v. smerom. Časť tejto podzemnej vody vyviera v prameni v Dolných Štitároch, ďalšia časť vystupuje v bariérových prameňoch na sv.-jz. mojmírovskom zlome v Pohraniciach a Koliňanoch. Aj tu určitá menšia časť podzemnej vody pravdepodobne prestupuje do ílovitých pieskov neogénu alebo do mezozoika v podloží terciéru.

Na výnimočne široký pruh spodnotriasových kremencov (v porovnaní s inými jadrovými pohoriami), ktorý sa tiahne na SZ a JV pohoria pozdĺž jeho centrálnej časti, sa viažu menšie polohy vápencov a dolomitov. Možno ich považovať za malé samostatné uzatvorené hydrogeologické štruktúry. Na ne sa viažu pramene s výdatnosťou  $1 \text{ až } 5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Polák a Bím, 1970). Juhovýchodne od Súloviec (Oponíc) je *súlovská hydrogeologická štruktúra*. Pozostáva z  $1,6 \text{ km}^2$  gutensteinských vápencov obalového tatrika s významnejším prameňom Gánová (priemerná výdatnosť  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , minimálna  $1,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Polák a Bím, 1970). Juhovýchodne od Solčian z polohy vápencov, ktorá nie je zakreslená na geologickej mape Tribeča (Ivanička et al., 1998; Biely, 1974), vyviera prameň Močidla s minimálnou výdatnosťou  $1,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a priemernou výdatnosťou  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Polák a Bím, 1970).

Severovýchodne od Podhorian, resp. Sokolníkov v údolí potoka Hanták (tiež Hunták) zo synklinálne uložených dolomitov a vápencov vyviera prameň Hanták (Hunták). Kullman (1963, in Polák a Bím, 1970) mu pripisuje výdatnosť  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Neskôr (in Kullman et al., 1975) tu bez pomenovania prameňa (len pod lokalitou Podhorany) uvádza jeho výdatnosť na základe pozorovaní M. Bíma v rozpätí  $2,9 \text{ až } 5,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Túto štruktúru označujeme ako *hydrogeologická štruktúra Cigána* (podľa kóty 396 Cigán).

V severovýchodnej časti Tribeča v okolí Jedľových Kostolian z malej plochy, asi  $2 \text{ km}^2$ , *hydrogeologickej štruktúry Osna*, tvorenej zväčša ramsauskými dolomitmi krížňanského príkrovu, na tektonickom styku

dolomitov a pyroklastík pyroxénických andezitov vyviera prameň Osno (Polák a Bím, 1970). Prameň má priemernú výdatnosť  $4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Severnejšie od Jedľových Kostolian na styku pestrých bridlíc karpatského keuperu a fatranského súvrstvia (rét – hetanž) zo starej štôlne vyviera prameň Štôlna s veľkým rozkyvom výdatnosti,  $0,5$  až  $7,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Tento komplex odvodňujú ešte významnejšie pramene Stoky (priemerne  $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Sviniarsky prameň (priemerne  $2,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; Polák a Bím, 1970).

Na juhovýchodnej strane Tribeča v okolí Kostolian pod Tribečom, Jelenca a Ladíc sú známe 4 pramene (Polák a Bím, 1970): Pastierska studnička ( $2,1$  až  $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Margita ( $4,0$  až  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Vinohrad ( $2,5$  až  $4,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Baláž (Pod hradom, asi  $2,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Odvodňujú *gýmešskú hydrogeologickú štruktúru* nečlenených stredotriasových až jurských sedimentov s odkrytou plochou asi  $4,5 \text{ km}^2$ .

### 5.3.5. Obeh a režim podzemnej vody Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny

Pieskovce a ílovce magurskej jednotky *flyšového pásma*, ktoré budujú Biele Karpaty, charakterizuje veľmi obmedzený obeh podzemnej vody. Podzemná voda obieha prevažne v sutinovom pokryve a pod ním prakticky iba v zóne podpovrchového rozpojenia puklín, maximálne do hĺbky prvých desiatok metrov. Nízka priepustnosť podmienená prevahou pelitických členov v zlínskych vrstvách bystrickej a račianskej jednotky, v hluckom vývoji vrchného oddielu paleogénu a v púchovských vrstvách limituje množstvo obiehajúcej podzemnej vody.

Výraznejšie množstvo obiehajúcej podzemnej vody sa však neprejavuje ani v oblastiach vlárskeho vývoja vrchného oddielu bielokarpatskej jednotky vo východnejšom úseku Bielych Karpát, ktoré sú budované prevažne pieskovcovými členmi flyšového komplexu. Hydrogeologický celok kriedy a paleogénu bielokarpatskej jednotky charakterizovala Čechová (in Čechová a Kúšiková, 1993) ako hydrogeologický masív, kde puklinové alebo vrstvomé pramene majú malú výdatnosť, zvyčajne do  $0,2$  až  $0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , len ojedinele viac ako  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Vo viacerých prípadoch sú významné pramenné vývery viazané aj na rozsiahlejšie oblasti zosuvov. Pestré íly, ktoré vystupujú na kontakte so sedimentmi bradlového pásma, majú charakter hydrogeologického izolátora. Na styku s priepustnejšími sedimentmi tvoria bariéru podzemnej vode a tým podmieňujú vznik bariérových prameňov. Najsústredenejšie vývery podzemnej vody sa vyskytujú v oblasti Bziniec pod Javorinou – Cetuny (s postupným číslovaním od 1 až do 33). Z významnejších výstupov Slovenský hydrometeorologický ústav sledoval aj pramene U Tomanov I a II v Podbranči, Vítek vo Vrbovcich, Janíkov mlyn v Sobotišti, Košiarka v Starej Myjave, Chabová v Hornej Súči, Kamienka a zachytený prameň Čiernatina v Dolnej Súči. Výsledky dlhodobých pozorovaní SHMÚ v oblasti Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny sú uvedené v tabuľke 5.3.8. Priemerný merný odtok podzemnej vody v horninách svodnického súvrstvia bol  $1,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ , v prípade javorinských vrstiev  $3,23 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  (Čechová a Kúšiková, 1993).

Obeh podzemnej vody v horninách *bradlového pásma* závisí od ich litologického zloženia. Tektonické trosky vlastných bradiel sú zväčša priepustnejšie, sú však uzavreté v bradlovom obale, zloženom prevažne z nepriepustných hornín. Bradlový obal má charakter regionálneho izolátora, pretože zväčša pozostáva z pestrých slieňov, slienitých vápencov, ílovcov, pieskovcov a zlepecov. Bradlá sú budované súvrstviami pestrých bridlíc, kremencov, piesčitých vápencov, piesčitých bridlíc, škvritých slieňov, slienitých vápencov, krinoidových vápencov, pieskovcov, bridlíc, zlepecov, rádioláriových vápencov a hľuznatých vápencov.

Z tohto komplexu hornín najvyššiu prietochnosť majú krinoidové vápence v oblasti Pod Kozincom (Čechová a Vrana, 1990). Sústredenie podzemnej vody do významnejších výverov je však aj v prípade priepustných bradiel malé v dôsledku ich malej rozlohy. Pramene zväčša nedosahujú výdatnosť väčšiu ako  $0,2$  až  $0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Sú to jednak bariérové pramene na styku bradiel s bradlovým obalom, jednak vrstvomé pramene z pieskovcových a zlepecových lavíc bradlového obalu, zvyčajne s malou hrúbkou. Puklinové a vrstvomé vývery vystupujúce z málo priepustných súvrství sa obvykle viažu na tektonicky porušené oblasti. Ich výdatnosť je malá, väčšinou do  $0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Sutinové pramene s rozkolísanou a obvyčajne veľmi malou výdatnosťou sa vyskytujú v celej oblasti bradlového pásma (Čechová a Vrana, 1990). Z hornín bradlového pásma vystupujúcich na území listu 35 Trnava významnejšie pramene vyvierajú v oblasti Podbranča (Pod Hájičkom a Súkopčáková), zachytené pramene Horný a Dolný v Bošáci, prameň Pod žľabom v Drietome a Rybníček v Kostolnej-Záriečí. Ich priemerná výdatnosť je zvyčajne do  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (pramene v Bošáci), prameň Rybníček v Kostolnej-Záriečí má však výdatnosť v rozpätí  $27,2$  až  $57,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Sústredenejšie vývery sú aj pramene

odvodňujúce orbitoidové vápence, krinoidové vápence a organodetritické vápence drietomskej sekvencie (s puklinovou až puklinovo-krasovou priepustnosťou) pri obci Lednica. Sú zachytené a využívajú sa (Čechová a Kúšiková, 1993). Na krinoidové vápence a biohermné vápence čorštynskej sekvencie sa viazu len ojedinele sa vyskytujúce pramene s výdatnosťou vyššou ako  $1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (napr. Vršatské Podhradie). Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňov bradlového pásma v oblasti Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny sú sumarizované v tabuľke 5.3.9. Pri formovaní hydrogeologických pomerov v bradlovom pásme má dôležitú funkciu tektonika. Poruchové zóny môžu drénovať väčšie množstvo podzemnej vody aj v málo priepustných sedimentoch. Potvrdilo sa to pri hydrogeologickom prieskume v oblasti Chocholnej – Veľčíc (Némethyová et al., 1992). V bradlovom pásme sa tam realizovalo päť produktívnych hydrogeologických vrtvov a dokumentovalo sa  $17,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody.

Tab. 5.3.8. Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňov flyšového pásma Bielych Karpát. Hodnoty  $Q_{\min}$ ,  $Q_{\text{priem}}$  a  $Q_{\max}$  sú minimálna, priemerná a maximálna výdatnosť za pozorované obdobie [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ], hodnoty  $T_{\text{vody min}}$  a  $T_{\text{vody max}}$  sú minimálna a maximálna teplota vody za pozorované obdobie [ $^{\circ}\text{C}$ ].

Lokalita	Názov prameňa	Obdobie pozorovaní	$Q_{\min}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\text{priem}}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\max}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$T_{\text{vody min}}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$T_{\text{vody max}}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Zdroj informácií
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 2		0,14	0,53	3,00	6,2	8,7	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 4		0,00	0,33	6,00	6,0	8,7	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 7		0,00	0,51	5,30	6,0	9,6	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 13		0,49	5,10	13,00	6,0	8,7	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 14		0,00	1,36	6,00	6,0	7,8	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 15		0,00	0,54	1,92	6,0	8,8	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 16		0,00	0,34	10,50	5,5	8,7	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 18		0,05	0,25	2,34	6,0	8,7	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 19		0,25	4,88	35,00	5,0	8,7	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 20		0,00	0,36	6,00	5,3	7,9	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 21		0,00	0,87	5,46	6,0	8,6	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 22		0,00	0,64	8,42	5,4	8,6	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 25		0,00	0,29	2,86	5,3	8,7	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 27		3,87	17,50	130,00	5,2	7,8	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 32	1957 – 1972	0,24	2,36	9,50	6,0	8,2	Kullman et al., 1975
Bzince pod Javorinou	Cetuna, prameň č. 33		0,00	0,64	2,73	5,0	12,0	Kullman et al., 1975
Dolná Súča	Kamienka	1966 – 1966	1,88	3,10	3,71	8,0	10,0	Kullman et al., 1975
Dolná Súča	Čiernatina	1966 – 1966	2,60	2,64	2,73	8,0	9,0	Kullman et al., 1975
Horná Súča	Chabová	1966 – 1972	0,23	0,39	3,33	4,0	8,0	Kullman et al., 1975
Podbranč	U Tomanov I	1965 – 1968	0,08	1,41	3,18	6,0	12,0	Kullman et al., 1975
Podbranč	U Tomanov II	1965 – 1968	0,05	0,21	1,02	6,0	14,0	Kullman et al., 1975
Sobotište	Janíkov mlyn	1971 – 2003	0,15	0,48	1,19			Ročen. SHMÚ 2003
Stará Myjava	Košiarica I	1986 – 2003	0,21	1,06	6,36			Ročen. SHMÚ 2003
Vrbovce	Vítek	1985 – 2003	0,09	0,93	2,14	6,8	9,6	Ročen. SHMÚ 2003*

\*Pozn.: Pozorované hodnoty teploty vody (rozsah) sú prevzaté z práce Kullmana et al., 1975.

Tab. 5.3.9. Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňov bradlového pásma v oblasti Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny. Hodnoty  $Q_{\min}$ ,  $Q_{\text{priem}}$  a  $Q_{\max}$  sú minimálna, priemerná a maximálna výdatnosť za pozorované obdobie [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ], hodnoty  $T_{\text{vody min}}$  a  $T_{\text{vody max}}$  sú minimálna a maximálna teplota vody za pozorované obdobie [ $^{\circ}\text{C}$ ].

Lokalita	Názov prameňa	Obdobie pozorovaní	$Q_{\min}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\text{priem}}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\max}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$T_{\text{vody min}}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$T_{\text{vody max}}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Zdroj informácií *
Bošáca	Horný a Dolný	1987 – 1998	1,31	5,16	22,50	9,0	10,0	Ročen. SHMÚ 2003
Drietoma	Pod žľabom	1986 – 2003	0,27	4,31	15,50	8,8	13,0	Ročen. SHMÚ 2003
Horná Súča			0,20		3,30			Kullman et al., 1975
Kostolná-Záriečie	Rybniček	1955 – 1972	27,20		57,80	7,0	13,0	Kullman et al., 1975
Podbranč	Súkopčáková	1965 – 1968	0,28	0,51	1,69	6,0	11,0	Kullman et al., 1975
Podbranč	Pod Hájičkom	1965 – 1968	0,06	0,42	2,04	6,0	12,0	Kullman et al., 1975

\*Pozn.: Všetky pozorované hodnoty teploty vody (rozsah) sú prevzaté z práce Kullmana et al., 1975

**Brezovská depresia Myjavskej pahorkatiny** je medzihorská depresia vyplnená vrchnokriedovými (senón) a paleogénnymi sedimentmi. Podobne ako horniny vnútrokarpatského paleogénu sú postihnuté iba germanotypnou tektonikou. Smerom na západ sa tieto horniny ponárajú pod neogénnu výplň Viedenskej panvy. Komplex hornín senónu a paleogénu má veľmi pestré litologické zloženie a zložitú tektonickú stavbu. Flyšové súvrstvie paleogénu s prevahou slieňov vystupuje ako regionálny izolátor. Podobne ako vo flyšovom pásme magurskej jednotky Bielych Karpát v ňom ako kolektor pôsobí len zóna pripovrchového rozvoľnenia hydrogeologického masívu. Pomerne nízkou puklinovou priepustnosťou sa vyznačuje aj flyšové lubinské súvrstvie. Tvoria ho vápence, zlepenec, pieskovce a slieňovce. Lokálne vystupujúce polohy slieňov majú z hydrogeologického hľadiska funkciu bariéry alebo pôsobia ako medzivrstvové izolátory (štvernicke a mosnáčovské sliene). Zo súvrství senónu a paleogénu Myjavskej pahorkatiny sú najpriepustnejšie zlepenec a pieskovce kravárikovského súvrstvia, riasovo-koralové vápence a zlepenec súvrstvia Dedkovho vrchu a organodetritické a organogénne vápence Širokého bradla.

Súbor hornín vrchnokriedovej až paleogénnej výplne brezovskej depresie sa často hodnotil ako vodárensky málo perspektívny a prakticky bez významnejších pramenných výverov. Vystupuje tu však viacero prameňov, ktoré majú v rámci skúmanej oblasti regionálny význam a využívajú sa na zásobovanie menších obcí. Je to napríklad prameň Vančiak pri Jablonke ( $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), prameň U Bôrikov ( $1,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), prameň Rybníček v Lubine ( $5,15 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; pozri tab. 5.3.10), pramenná línia vo Vlčej doline so sumárnou výdatnosťou  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Čechová a Vrana, 1990), ako aj pramene v Žadovici a Luskovici s výdatnosťou  $3,0$  až  $6,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Kullman et al., 1975). Pre tieto sedimenty je charakteristická puklinová, resp. puklinovo-medzizrnová priepustnosť. Väčšina prameňov je puklinová, bariérová alebo sutinová, pričom niektoré dosahujú výdatnosť aj niekoľko  $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Systematické pozorovania výdatnosti týchto prameňov však v tejto oblasti zatiaľ chýbajú.

Tab. 5.3.10. Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňa Rybníček v Lubine (senón a paleogén brezovskej depresie Myjavskej pahorkatiny). Hodnoty Q min, Q priem a Q max sú minimálna, priemerná a maximálna výdatnosť za pozorované obdobie [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ], hodnoty T<sub>vody</sub> min a T<sub>vody</sub> max sú minimálna a maximálna teplota vody za pozorované obdobie [ $^{\circ}\text{C}$ ].

Lokalita	Názov prameňa	Obdobie pozorovaní	Q min [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	Q priem [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	Q max [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	T <sub>vody</sub> min [ $^{\circ}\text{C}$ ]	T <sub>vody</sub> max [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Zdroj informácií *
Lubina	Rybníček 1 a 2	1987 – 2003	0,14	5,15	19,50	8,5	10,0	Ročenka SHMÚ 2003

\*Pozn.: Pozorované hodnoty teploty vody (rozsah) sú prevzaté z práce Kullmana et al., 1975

### 5.3.6. Obeh a režim podzemnej vody neovulkanitov Pohronského Inovca, Vtáčnika a časti Kremnických vrchov

Horninové prostredie neovulkanitov je charakterizované komplexom laterálne aj horizontálne sa striedajúcich vulkanických vyvretých hornín a vulkanoklastických sedimentov. Je pre ne charakteristický prevládajúci puklinový, resp. puklinovo-medzizrnový typ priepustnosti (Bučeková et al., 2001). Stupeň a charakter priepustnosti závisí od litologického charakteru hornín, ich tektonickej porušenia, stupňa otvorenosti puklín a pri vulkanoklastických horninách aj od stupňa aktívnej pórovitosti hornín. Obeh a režim podzemnej vody vo vulkanickom komplexe je pomerne zložitý. Jediným zdrojom dopĺňania podzemnej vody je infiltrácia nevyparenej časti atmosférických zrážok. Infiltrovaná zrážková voda prestupuje ďalej cez zónu zvýšenej puklinovitosti skalného masívu v jeho pripovrchovej zóne. Prírodné odvodňovanie sa realizuje prostredníctvom rôznych typov prameňov, ale najmä postupným nesústredeným prestupom podzemnej vody do povrchových tokov v úrovni miestnej erozívnej bázy. Časť podzemnej vody vystupuje na povrch v podobe vrstvových a puklinových prameňov na styku s menej priepustnými horninami. Tieto pramene sa vyznačujú značným rozkyvom výdatnosti. V období topenia snehu alebo v čase intenzívnej zrážkovej činnosti sa pukliny a medzizrnové priestory naplnia, postupne sa vyprázdňujú a výdatnosť prameňov klesá. Časť podzemnej vody preniká do hĺbky a vystupuje smerom na povrch po výrazných zlomových línách. Vzhľadom na väčšie infiltračné plochy a dlhší obeh podzemnej vody v skalnom masíve je rozkyv výdatnosti zdrojov podzemnej vody viazanej na tieto štruktúry nepatrný. V rámci vyhládavacieho hydrogeologického prieskumu v oblasti Vtáčnika a Pohronského Inovca sa dokumentovalo 580 prameňov, z toho 417 v oblasti Vtáčnika a 163 v oblasti Pohronského Inovca (Bučeková et al., 2001). Zo štatistického spracovania dokumentovaných prameňov vyplýva, že na území neovulkanitov prevláda puklinový typ prameňov. Celková priemerná výdatnosť prameňov bola

0,818 l . s<sup>-1</sup>, pričom v oblasti Vtáčnika bola 1,004 l . s<sup>-1</sup> a v oblasti Pohronského Inovca 0,37 l . s<sup>-1</sup>. Puklinový typ prameňov mal v oblasti Vtáčnika priemernú výdatnosť 1,002 l . s<sup>-1</sup> a v oblasti Pohronského Inovca 0,363 l . s<sup>-1</sup>. Pramene vrstvomého typu s priemernou výdatnosťou na celom území 0,798 l . s<sup>-1</sup> mali v oblasti Vtáčnika priemernú výdatnosť 0,91 l . s<sup>-1</sup> a v Pohronskom Inovci 0,34 l . s<sup>-1</sup> (Bučeková et al., 2001).

Priemerná hodnota merného odtoku podzemnej vody stanoveného ako aritmetický priemer piatich metód (Foster, Wundt, Castany, Q<sub>330</sub>, Kille) za rok 1998 sa v oblasti neovulkanických hornín Vtáčnika a Pohronského Inovca pohybovala od 1,14 (Orovnický potok) do 10,84 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> (potok Bystrica; Bučeková et al., 2001). Na základe váženého priemeru z meraní na 30 povodiach pokrývajúcich plochu asi 650 km<sup>2</sup> vychádza stredná hodnota merného odtoku podzemnej vody v tejto oblasti 3,48 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup>. Z porovnania sumárneho odtoku prameňov a merného odtoku podzemnej vody vychodí, že prevažná časť podzemnej vody prestupuje v úrovni miestnych erozívnych báz do povrchových tokov a hlbším obehom do susedných území (Bučeková et al., 2001). Územie sa väčšinou pozvoľna odvodňuje postupným narastaním prítokov podzemnej vody do povrchových tokov cez fluviaľne sedimentárne výplne ich korýt.

Slovenský hydrometeorologický ústav pozoroval v neovulkanitoch Pohronského Inovca, Vtáčnika a časti Kremnických vrchov viacero prameňov. Výsledky týchto pozorovaní sú zhrnuté v tab. 5.3.11. Geologické prostredie obehu podzemnej vody vytekajúcej v prameni Kajlovka v Horných Hámroch tvoria výrazne rozpukané lávové prúdy andezitov. Napriek silne rozkolísanej výdatnosti prameňa je teplota vody v prameni relatívne stála (7,4 – 7,6 °C). Pomer Q<sub>min</sub> : Q<sub>max</sub> = 1 : 177. Prameň Žliabok vyvierá z rozpukaných lávových prúdov inoveckej formácie pri Veľkej Lehote. Ide o puklinový prameň s výdatnosťou 0,40 až 4,97 l . s<sup>-1</sup> (pozri tab. 5.3.11). Prameň rýchlo reaguje aj na výdatné letné zrážky, hoci vyššia výdatnosť sa opakuje spravidla v mesiacoch február až apríl (maximum v apríli) ako dôsledok topenia snehu. Teplota vody v prameni kolíše v rozpätí 8,0 – 9,0 °C (priemer 8,4 °C; Bučeková et al., 2001).

Tab. 5.3.11. Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňov v neovulkanitoch Pohronského Inovca, Vtáčnika a časti Kremnických vrchov. Hodnoty Q<sub>min</sub>, Q<sub>priem</sub> a Q<sub>max</sub> sú minimálna, priemerná a maximálna výdatnosť za pozorované obdobie [l . s<sup>-1</sup>], hodnoty T<sub>vody min</sub> a T<sub>vody max</sub> sú minimálna a maximálna teplota vody za pozorované obdobie [°C].

Lokalita	Názov prameňa	Obdobie pozorovaní	Q <sub>min</sub> [l . s <sup>-1</sup> ]	Q <sub>priem</sub> [l . s <sup>-1</sup> ]	Q <sub>max</sub> [l . s <sup>-1</sup> ]	T <sub>vody min</sub> [°C]	T <sub>vody max</sub> [°C]	Zdroj informácií *
Brehy	Liešna dolina	1972 – 2003	1,70	3,10	9,50			Ročenka SHMÚ 2003
Horné Hámre	Kajlovka	1972 – 2003	0,13	1,03	23,00			Ročenka SHMÚ 2003
Kľak	Uhliare 1	1955 – 1962	1,99		10,40	6,0	7,0	Kullman et al., 1975
Kľak	Uhliare 2	1955 – 1962	2,50		9,75	5,5	11,0	Kullman et al., 1975
Malá Lehota	Markova studňa	1991 – 1999	0,74	3,61	7,46			Ročenka SHMÚ 2003
Píla	Píľanský prameň	1991 – 2003	13,70	30,47	78,60	8,0	10,0	Ročenka SHMÚ 2003
Veľká Lehota	Žliabok	1968 – 2003	0,40	0,99	4,97			Ročenka SHMÚ 2003
Veľké Pole	Pri válove	1972 – 2003	0,25	3,29	41,54			Ročenka SHMÚ 2003
Veľké Pole	Studňa	1972 – 2003	0,46	3,73	34,00			Ročenka SHMÚ 2003

\*Pozn.: Všetky pozorované hodnoty teploty vody (rozsah) sú prevzaté z práce Kullmana et al., 1975

Podľa Kullmana et al. (1975) prevažná časť podzemnej vody vrcholových častí pohoria Vtáčnik má plytký podpovrchový obeh. Pramene sa tu vyznačujú značným rozkyvom výdatnosti. Podzemná voda, ktorá sa zúčastňuje na hlbšom obeh, vystupuje na povrch po výrazných zlomových líniiach. Tie majú zvýšenú priepustnosť a podstatnou mierou ovplyvňujú cirkuláciu podzemnej vody. Takáto oblasť je na styku Pohronského Inovca so Zlatomoravskou kotlinou. Podzemná voda, ktorá prenikla do hlbších častí skalného masívu, tam vystupuje po zlomovej línii a skryto napája priepustné sedimenty neogénu. Významná je aj tektonická línii regionálneho charakteru na styku Vtáčnika a Žiarskej kotliny, ktorá rovnako podmieňuje intenzitu obehu podzemnej vody (Bučeková et al., 2001). Podzemná voda hlbšieho obehu má teplotu 13 až 14 °C. Rozkyv výdatnosti vody viazanej na hlbší obeh je nepatrný (Kullman et al., 1975).

Významný činiteľ ovplyvňujúci režim podzemnej vody v neovulkanitoch Vtáčnika sú banské diela a vyrúbané priestory. Prítoky podzemnej vody do banských diel závisia od dĺžky a hĺbky tektonickej porušenia, puklinovitosti a litologickej skladby hornín, ktorými príslušné banské dielo prechádza. Banské dielo má vždy drenážny účinok na svoje okolie a odvádza vodu zo širokého okolia. V dôsledku vyrúbania veľkých plôch na

ložisku poklesávajú nadložné horniny a následne sa vytvárajú vhodnejšie podmienky na infiltráciu atmosférických zrážok, resp. vôd povrchových tokov a nádrží.

Vplyvom rúbania a poddolovania sa lokálne mení smer prúdenia podzemnej vody. V dôsledku intenzívneho odvádzania vody v oblasti jednotlivých porubov sa v nadloží vytvorí depresia a následne sa zmení smer prúdenia podzemnej vody. Vzhľadom na určitú životnosť odvodňovacích objektov, ktoré sú prevažne lokalizované na porubových chodbách, resp. v ich blízkosti, sa po určitom čase znižuje intenzita odvodňovania (v prípade, ak odvodňovacie objekty nie sú adekvátne nahradené, resp. ak ich nenahradí drenážny účinok starín). Výsledkom takéhoto procesu konsolidácie nadložia po odrúbaní stenového porubu je postupný návrat k pôvodnému režimu podzemnej vody (Beck, 1994, in Bučeková et al., 2001). Z uhoľných ložísk v tejto oblasti sa v roku 1998 odvieďlo takéto množstvo banskej vody: Baňa Handlová 3 483 595,9 m<sup>3</sup>, Baňa Cigeľ 4 562 611,2 m<sup>3</sup>, Baňa Nováky (Baňa mládeže, Baňa Mier, Baňa Lehota), nadložný aj podložný komplex 745 602 m<sup>3</sup> (Bučeková et al., 2001).

### 5.3.7. Obeh a režim podzemnej vody neogénnych sedimentov

Na neogénne sedimenty sa viažu v hlavnej miere artézské vody. Artézské vody so svojimi neogénnymi kolektorovými horninami sa vyskytujú v oboch hlavných neogénnych panvách – Viedenskej aj Podunajskej. Ich prítomnosť sa viaže najmä na vrstvy pieskov a drobných štrkov pliocénnych súvrství, ale v menšej miere aj na zlepenec a pieskovce, resp. aj piesky miocénnych súvrství. Piezometrická úroveň artézskych vôd s plytkým obehom máva najčastejšie negatívnu hladinu, s výnimkou priepustných tektonických porúch a stykov ako napríklad na styku Podunajskej panvy s neovulkanickými pohoriami (Kullman et al., 1975). Hlboký obeh podzemnej vody v artézskych horizontoch sa môže viazať prakticky na všetky súvrstvia miocénu aj pliocénu. Obeh artézskych vôd je najintenzívnejší v panónskych a pontských sedimentoch v rovinných územiach v celom rozsahu Viedenskej aj Podunajskej nížiny. Do hĺbky 60 až 80 m sa piezometricky prejavujú ako negatívne, nad 100 – 120 m ako pozitívne (Kullman et al., 1975). Jednotlivé artézské horizonty sa vyskytujú do veľkej hĺbky, ale zvyšuje sa teplota a mineralizácia podzemnej vody. Artézské horizonty sa môžu dopĺňať viacerými spôsobmi. V prvom rade je to infiltrácia zrážkovej vody prestupujúcej z horninových celkov pohorí do kotlín, ako je to na styku s Malými Karpatmi, Považským Inovcom, Pohronským Inovcom a Tribečom. Na druhom mieste je dopĺňanie z kvartérnych nivných náplavov v miestach ich kontaktu s neogénnymi kolektormi – štrkami alebo pieskami. Na základe chemického zloženia je tento spôsob sledovateľný v povodí všetkých riek na študovanom území (Kullman et al., 1975). Tretí spôsob je dopĺňanie priamo zo zrážok na miestach, kde vrstvy neogénnych pieskov a drobných štrkov vychádzajú priamo na povrch terénu.

**Podunajskú panvu** na tomto území zastupuje blatnianska, rišňovská a komjatická priehlbina Trnavsko-dubnickej panvy, Bánovská a Hornonitrianska kotlina. Súčasťou úzkej depresie Blatnianskej panvy, v minulosti označovanej ako piešťanský záliv, sú dve izolované depresie. Výraznejšia sa nachádza medzi Suchou a Veľkými Kostoľanmi, kde neogénne súvrstvia dosahujú hrúbku okolo 3 000 m. Druhá depresia sa rozprestiera medzi Sencom a Šenkvicami, mimo zmapovaného územia.

**Blatnianska priehlbina** sa rozprestiera v prevažnej miere na území geograficky označovanom ako Trnavská pahorkatina. Hydrogeologické poznatky sa tu opierajú v prvom rade o výsledky vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu, ktorý v tejto oblasti viedla Fatulová (1989). Litologicky pestré súvrstvie s prevahou izolátorov podmienuje vytvorenie zložitého systému pozostávajúceho z nepravidelnej, no pomerne hustej siete kolektorov. Ide prevažne o menšie hydrogeologické telesá lokálneho významu. Možnosť ich vzájomnej komunikácie a pohyb vody v tomto systéme výrazne obmedzuje striedanie kolektorov s izolátormi. Značná časť kolektorov je však nepriepustne uzatvorená v íloch a vytvára izolované telesá. Výskyt kolektorov v súvrství je plošne aj vertikálne veľmi nepravidelný, s častým vyklinovaním a litologickými zmenami. Podzemná voda uzatvorená v piesčitých kolektoroch ohraničených ílmi má napätú hladinu s pozitívnou alebo negatívnou výtlačnou výškou. Vzhľadom na nízku priepustnosť a akumuláciu schopnosť územie Blatnianskej panvy pre väčšinu podzemnej vody prestupujúcej od Malých Karpát smerom na JV tvorí bariéru. Na jej východnom okraji sa v nadloží neogénnych sedimentov a v podloží sprašových pokryvov nachádzajú súvrstvia pozostávajúce prevažne zo štrkov, stredno- až hrubozrnných pieskov a ílovitých preplástkov. Ide



o pomerne zložitý komplex sedimentov pozostávajúci z jazerno-riečnych usadenín, stratigraficky začlenených do romanu, a kvartérnych fluvialných sedimentov Váhu.

Podľa hraničných podmienok napájania sa tu rozlišujú: 1. kolektory uzatvorené zo všetkých strán bez možnosti dopĺňania zásob podzemnej vody, 2. polouzatvorené kolektory s nepriepustnou hranicou typu  $q = \text{konšt}$ , 3. kolektory s medzivrstvovým pretekaním s okrajovou podmienkou napájania (Fatulová et al., 1989). Väčšina kolektorov však nemá len jednu okrajovú podmienku. Zložitost' ohraničenia v priestore sa pri odbere podzemnej vody prejavuje kombináciou niekoľkých okrajových podmienok s nepriepustnou a napájajúcou hranicou.

Kolektory s okrajovou podmienkou  $q = 0$  sú izolované kolektory ohraničené zo všetkých strán nepriepustnými filmi. Väčšinou majú malý plošný rozsah, ich zásoby sú vyčerpané za niekoľko dní. Možnosti dotácie týchto kolektorov sú minimálne a obnovovanie zásob trvá niekoľko rokov. Takéto kolektory sa zistili napríklad v okolí obcí Štefanová, Dolný Lopašov, Podolie a Horná Krupá (Fatulová et al., 1989).

Kolektory s okrajovou podmienkou s napájajúcou hranicou sú tie, v prípade ktorých sa pri čerpaní podzemnej vody stabilizovala hladina. Tým vznikla rovnováha medzi odberom a prítokom. Príčinou tejto stabilizácie je medzivrstvové pretekanie z nadložných a podložných kolektorov cez vrstvy poloizolátorov. Tento typ kolektorov sa zistil na lokalitách Cífer, Veľký Grob a Košolná. V oblasti Nižnej a Vištuku bolo medzivrstvové pretekanie kombinované s bočným nepriepustným ohraňčením.

Pre celú oblasť blatnianskej priehlbiny sú charakteristické náhle zmeny hrúbky kolektorov na krátku vzdialenosť. Napríklad v oblasti Kaplnej na vzdialenosti 500 m sa hrúbka znižuje z 29 na 9 m. Celkove je však badateľný trend zvyšovania hrúbky kolektorov jv. smerom. Stratigraficky ide väčšinou o sedimenty romanu (kolárovske súvrstvie). V oblasti, kde v tomto súvrství nevystupujú íly a hrúbka štrkov je väčšia ako 40 m, časť súvislého kolektora prináleží ku kvartéru. Litologicky však nie je možné odlišiť kvartérne sedimenty a sedimenty romanu. Súčasne so zmenou hrúbky sa mení aj litologický charakter a zrnitosť zloženie kolektorov. Piesčité štrky majú najväčšie zastúpenie smerom k centrálnej časti blatnianskej priehlbiny Podunajskej panvy. Tam, kde sa kolektory vyklinujú, prevládajú piesčité polohy, a to od ílovitých pieskov až po hrubozrnné piesky.

Z hľadiska hĺbkovej pozície majú v tomto území najväčšie rozšírenie plytké kolektory do 50 m. Sumárna hrúbka kolektorov sa laterálne mení v širokom rozpätí od zhruba 5 do 49 m. Vystupujú najmä na východnom okraji depresie, kde takmer súvisle lemujú východné ohraňčenie. Smerom k centrálnej časti sa kolektory vyklinujú a vytvárajú plošne nepravidelné polohy. Najviac kolektorov sa zaznamenalo v jv. časti (od spojnice Blatné – Báhoň – Cífer, mimo územia listu 35 Trnava). Severnejšie sú dve menšie nepravidelné plochy s väčším zastúpením plytkých kolektorov, a to v oblasti Jablonca a v oblasti Budmerice – Borová – Košolná. Severne od Šelpíc po Nižnú je ďalšia významná oblasť, ktorá zasahuje od východnej hranice takmer do stredu depresie. Oblasť pokračuje od Nižnej po Borovce. V tejto časti plytké kolektory prestupujú pravdepodobne naprieč celým územím (Fatulová et al., 1989).

Nádejné kolektory v hĺbkovom intervale od 50 do 100 m sa nachádzajú približne v tých istých oblastiach ako kolektory prvej (vyššej) úrovne, majú však o niečo menší plošný rozsah. Nádejná oblasť Báhoň – Blatné – Cífer a severná oblasť Nižná – Borovce – Dolný Lopašov – Chtelnica – Dechtice má totožnú hranicu s rozšírením kolektorov do 50 m. Oblasť menšieho významu sú v okolí lokalít Vištuk – Budmerice, v pozdĺžnom výbežku od Štefanovej cez Dlhú, Košolnú po Šelpice a v oblasti Dolnej Krupej. Litologicky sú kolektory tvorené piesčitými štrkami a pieskami, od hrubozrnných po jemnozrnné frakcie. Sumárna hrúbka sa pohybuje v širokom rozpätí, od niekoľko metrov až do 40 m (oblasť Cífer – Blatné).

Hrúbka kolektorových polôh v hĺbkovej úrovni 100 až 150 m sa pohybuje prevažne do 10 m. Väčšiu hrúbku majú v oblasti Cífera, kde je miestami väčšia ako 30 m, a v oblasti Nižnej (20 m). Výskyt kolektorov pod úrovňou 150 m je sporadický. Nachádzajú sa iba na niekoľkých malých izolovaných plochách pri východnom ohraňčení depresie. Za nádejné územie sa považuje oblasť sv. od Šelpíc po Dolné Dubové a sv. od Nižnej. Aj v tejto hĺbkovej úrovni vystupujú piesčité štrky a piesky s premenlivou hrúbkou. Najčastejšie sa pohybuje okolo 10 m, maximálna zistená hrúbka bola 36 m (Radošovce). Výskyt kolektorov v hĺbkovom intervale 200 – 250 m má veľmi malý plošný rozsah. Zistili sa iba v oblasti Šelpice – Klčovany, Dolné Dubové a Nižná. V úrovni 250 – 300 m sú len izolované plochy v oblasti Košolnej, Horných Orešian, južne od Dolného Dubového a západne od Radošoviec (Fatulová et al., 1989).

Pri porovnaní rozsahu nádejných oblastí v jednotlivých úrovniach je evidentná vertikálna závislosť, postupné ubúdanie kolektorov s hĺbkou. Tým sa adekvátne znižuje akumulácia schopnosť súvrstvia a vodárenská perspektívnosť spodnejšej časti neogénnych súvrství. Perspektívna je len ich horná časť do hĺbkovej úrovne asi 150 m. Pod touto úrovňou tvoria kolektory len malé nesúvislé plochy. Z hľadiska plošných rozdielov výskytu kolektorov je prítomnosť kolektorových polôh sporadická. Značná časť vrto v centrálnej a západnej časti blatnianskej priehlbiny Podunajskej panvy má v celom profile nepriepustné íly a je bez kolektorov. Naopak, vo všeobecnosti najviac kolektorov je v oblasti od Nižnej po Košolnú, ktoré sa lokálne vyskytujú až do hĺbky 300 m.

Režim podzemnej vody blatnianskej priehlbiny Podunajskej panvy závisí od atmosférických zrážok. Do systému kolektorov neogénnych sedimentov blatnianskej priehlbiny Podunajskej panvy vstupuje dvojakým spôsobom, a to jednak skrytým prestupom podzemnej vody z Malých Karpát, jednak pretekaním priamo z povrchu cez priepustné a polopriepustné vrstvy. Ohraničenie Malých Karpát v celej dĺžke má charakter okrajovej podmienky so stálym tlakom. Skrytý prestup podzemnej vody na hranici je podmienený prítomnosťou piesčitých a štrkovitých polôh. V pruhu od Smoleníc po Dechtice, kde je v okrajovej oblasti na styku s Malými Karpatmi vyvinutý plytký kolektor do hĺbky asi 70 m tvorený piesčitymi štrkami a pieskami, existujú najlepšie podmienky na dopĺňanie podzemnej vody z karbonatických hornín pohoria. Druhá podobná oblasť je pás územia medzi Dolným Lopašovom a Lančárom. V oboch prípadoch kolektory lemujú pohorie iba v úzkom pruhu. Za ním je bariéra ílov, kde vystupuje podzemná voda. Tu môžu vystupovať vysokotlakové kolektory s pozitívnou výtláčnou výškou až okolo 5 m nad úrovňou terénu (Fatulová et al., 1989) ako napríklad na lokalitách Šenkvice, Vištuk, Doľany, Košolná, Smolenice, Horná Krupá či Podolie.

Režim podzemnej vody vo východnej časti blatnianskej priehlbiny ovplyvňuje len infiltrácia z povrchových tokov a zo zrážok. V celom priestore blatnianskej priehlbiny Podunajskej panvy má však podzemná voda napätú hladinu. Sezónne zmeny piezometrické výšky sú malé, s amplitúdou rozkvyu prevažne do 1 m. Podľa pozorovaní SHMÚ počas jedného hydrologického roku tu priebeh hladiny dosahuje jedno maximum a jedno minimum. Stúpajúca tendencia trvá približne od novembra a maximum dosahuje v jarných mesiacoch v marci až máji. Od mája má klesajúcu tendenciu. Minimum dosahuje v rozmedzí mesiacov september až november. Časové obdobia maxím a miním sú v prípade všetkých meraných objektov totožné. Ak porovnáme maximá a minimá hladiny podzemnej vody s prietokmi na povrchových tokoch, zistíme, že obdobie maximálnych stavov povrchovej a podzemnej vody je posunuté asi o 1 až 2 mesiace. Maximum prietoku na povrchových tokoch je v období február až marec. Obdobie minimálnych stavov je rovnaké. Amplitúda sezónneho rozkvyu hladín je plošne aj vertikálne rozdielna, od 0,27 do 2,37 m v priebehu roka (pozorovanie z obdobia 1985 až 1987; Fatulová et al., 1989). Možno konštatovať, že sezónne výkvy sú pomerne malé (do 1 m).

Z novších pozorovaní SHMÚ spomenieme pozorovanie hlbších (predkvartérnych) kolektorov od roku 1992 na objekte 4301 v Ružindole. V druhej, nižšie položenej úrovni sa hladina v období 1992 – 2003 pohybovala od 9,72 m do 9,10 m (rozkyv 0,62 m) s priemerom 9,48 m pod terénom. Vo vyššie položenom kvartérnom kolektore (objekt 2065 Ružindol) sa v období 1983 – 2003 hladina pohybovala od 9,97 m do 7,03 m (rozkyv 2,94 m) s priemerom 8,49 m pod terénom. Rozdiel medzi priemernými piezometrickými úrovňami bol 1,06 m, vyššie hladiny sa zaznamenali v kvartérnom zvodnení.

Na viacerých vrtoch (v Dolnom Lopašove, Štefanovej a Budmericiach) trojročné režimové pozorovanie hladiny podzemnej vody nadväzovalo na čerpacie skúšky, pri ktorých sa odčerpali statické zásoby kolektorov a bol ovplyvnený prirodzený režim. Po celý čas merania sa tu zaznamenala stúpajúca tendencia piezometrické výšky a prírodný režim sezónneho kolísania piezometrické výšky sa neobnovil (Fatulová et al., 1989).

Generálny smer prúdenia v severnej časti blatnianskej priehlbiny Podunajskej panvy je na JV, v južnej časti na JJV. Lokálne zmeny smeru prúdenia sú podmienené geologickou stavbou. Uplatňuje sa najmä rôzna prietoknosť súvrství, ktorá môže lokálne usmerňovať pohyb podzemnej vody územím (Fatulová et al., 1989). Celá oblasť blatnianskej priehlbiny Podunajskej panvy sa v minulosti označovala aj ako podkarpatský artézsky rajón (sensu Bujalka et al., 1967).

**Rišňovskú priehlbínu** Podunajskej panvy Bujalka (l. c.) priradil k dolnovážskemu artézskemu rajónu, ktorý zaberá centrálnu časť Podunajskej nížiny a zabíha po výbežky Považského Inovca a Tribeča. Územie vyplňajú sedimenty ivanského súvrstvia pontu a v malom rozsahu pri Žiranskom priesmyku sedimenty beladického súvrstvia panónu. Polohy pieskov v pestrofarebných íloch beladického súvrstvia sa nachádzajú v celej oblasti, no hrubozrnné piesky sú častejšie pod aluviálnou nivou ako v ostatnej časti územia. Polohy

štrčíkov sú v sv. časti priehlbiny pod aluviálnou nivou Nitry a pod úpäťm Tribeča (Polák a Bím, 1970). Celková hrúbka kolektorových pieskov je veľmi premenlivá, pohybuje sa od 3 do 12 m. Počet zvodnencov sa pohybuje od 0 do 6. Polohy piesčitých horizontov sú vertikálne aj horizontálne nestále. Výdatnosť hydrogeologických vrtov je tu nízka ( $0 - 2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), zriedkavo do  $2,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  pri čerpaní s veľkým znížením (10 – 50 m) od ustálenej hladiny, ktorá sa tu nachádza 7 až 20 m pod terénom. Prestup podzemnej vody z Považského Inovca do artézskych zvodnencov môže byť podľa Poláka a Bíma (1970) len lokálny. Väčšina hydrogeologických vrtov situovaných v blízkosti Považského Inovca nemala výdatnosť väčšiu ako  $1,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Východná časť rišňovskej priehlbiny (zhruba od čiar Merašice – Továrniky) má vodárensky priaznivejšie hydrogeologické pomery. Počet zvodnencov tu býva od 1 do 10 s celkovou hrúbkou 1 až 20 m. Piesčité horizonty sú v tejto časti priepustnejšie. Je to dané zastúpením hrubozrnnejšej frakcie v zvodnených polohách, možnosťou infiltrácie vody z aluviálnej nivy Nitry a v severnej časti snáď aj bočnou infiltráciou z mezozoických hornín Tribeča (Polák a Bím, 1970). V celej rišňovskej priehlbine na území listu 35 Trnava má podzemná voda negatívne artézsky napätú hladinu, s výnimkou vrtov v Radošine, Horných Lefantovciach a v Malých Ripňanoch. Podzemná voda sa tu akumuluje prevažne v pontských pieskoch ivanského súvrstvia. Vo významnejších kolektorových horizontoch do hĺbky 200 m sa merná výdatnosť vrtov pohybuje od  $1,0$  do  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ , ojedinele aj viac. Vo väčšine hydrogeologických vrtov je však merná výdatnosť do  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ . V galantsko-rišňovsko-komjatickej oblasti sú do hĺbky 400 m známe 4 hlavné artézske horizonty (Bujalka et al., 1967). Artézske vody hlbokých horizontov sa dopĺňajú najmä prostredníctvom prestupu infiltrovaných zrážkových vôd z pohorí na styku s priepustnými neogénnymi súvrstviami. Voda plytkých horizontov sa dopĺňa častejšie z kvartérnych nívnych náplavov v miestach, kde do nich vyúsťujú vrstvy neogénnych pieskov, prípadne priamo infiltráciou atmosférických zrážok (Švasta a Remšík in Pristaš et al., 2000).

V hronsko-žitavskom artézskom rajóne (sensu Bujalka et al., 1967), ktorý viac zodpovedá rozšíreniu **komjatickej priehlbiny** Podunajskej panvy na území listu 35 Trnava, najviac hydrogeologicky produktívne sú sedimenty dáku (volkovské súvrstvie). V nich sú najvýznamnejšie tzv. nemčinianske pestré vrstvy, vyvinuté vo fácií štrkopieskov západne od rieky Hron. Overili ich vrtné práce medzi Zlatými Moravcami, Tekovskými Nemcami, Nemčičanmi a Vrábľami (Škvarka in Hanzel et al., 1984). Časť podzemnej vody do nich infiltruje z pohoria Pohronský Inovec. Najpriepustnejšie sú v oblasti medzi Zlatými Moravcami, Olichovom a Čiernymi Kľačanmi. Jednotková merná výdatnosť vrtov sa tam pohybuje od  $1,0$  do  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ , ojedinele aj viac. Ďalšie hydrogeologicky produktívne sedimenty boli zachytené v oblasti Nevidzian, Slepčian, Luly, Bojky, Dolného Pialu, Dolného Ohaja, Veľkých Ludiniec a Pribety. Merná výdatnosť tam presahuje  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ . V prevažnej časti územia však merná výdatnosť nepresahuje  $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ .

Najpriaznivejšie pomery na exploatáciu artézskych podzemnej vody zmapovaného územia sú v oblasti Nitrianskej pahorkatiny, severnej časti Žitavskej pahorkatiny a v okolí Serede. Vzhľadom na ich kvalitu a menšiu výdatnosť možno s ich využívaním uvažovať iba lokálne.

**Bánovská kotlina** je územie, kde na povrch spod neogénnych súvrství vystupujú aj sedimenty paleogénu – flyšoidné ílovce až pieskovce, zlepenca a brekcie. Z hydrogeologického hľadiska tento komplex predstavuje nepriepustné prostredie (najmä tam, kde ho tvoria ílovce) pod sedimentmi neogénu. Kolektory podzemnej vody predstavujú vrstvy pieskovcov a zlepenčov, charakterizované puklinovou priepustnosťou. Pramene obiehajúce v horninovom prostredí paleogénu majú malú a kolísavú výdatnosť, závislú od zrážok (Švasta a Remšík in Pristaš et al., 2000). Vlastnú sedimentárnu výplň kotliny tvoria horniny neogénu. Ide o faciálne pestré sedimenty – íly, piesky a štrky panónu beladického súvrstvia, ktoré miestami obsahujú aj vulkanický materiál. Súvrstvia sú uložené prevažne vodorovne alebo sa mierne skláňajú do stredu kotliny. Nad priepustnými polohami miestami spevnených pieskov a štrkov prevládajú nepriepustné ílovité sedimenty. Vrstvy pieskov a štrkov predstavujú kolektory podzemnej vody s medzizrnovou priepustnosťou. Podzemná voda akumulovaná v sedimentoch neogénu vystupuje na povrch iba ojedinele, a to v podobe vrstvových prameňov, ktoré plošne zamokrujú oblasti výstupu. Priepustné polohy pieskov a štrkov vytvárajú v území artézske horizonty so zápornou, miestami aj kladnou hladinou. V dokumentovaných hydrogeologických vrtoch hlbokých väčšinou 40 až 90 m sa zväčša zistilo 1 až 5 vrstiev piesčitých kolektorov. Nie je vždy pravidlom, že ich počet s hĺbkou narastá. Hrúbka kolektorov sa pohybovala v rozmedzí 0,2 – 31,0 m, prevažne však 0,9 – 10,0 m. Výdatnosť vrtov bola väčšinou  $0,4$  až  $2,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  pri znížení hladiny 8,5 – 18,5 m. Neogénne piesky a štrky charakterizuje nízky, miestami stredný stupeň prietočnosti. Koeficient filtrácie pieskov a štrkov neogénu sa pohybuje v rozmedzí  $3,3 \cdot 10^{-4}$  –  $8,1 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Vysokým stupňom prietočnosti sa vyznačujú

piesky a štrky neogénu v oblasti Rajčian a Malých Chlievan a pyroklastiká andezitov v oblasti Malej Hradnej. Na tvorbe zásob podzemnej vody sa podieľajú zrážky, podzemná voda prestupujúca zo susedných území (Strážovské vrchy, Považský Inovec) a podzemná voda kvartérnych náplavových sedimentov (Švasta a Remšík in Pristaš et al., 2000).

V **Myjavskej pahorkatine** budujú neogénne sedimenty jej západnú časť a jv. časť v úseku Hrašné – Vaďovce – Podkylava. Z vodárensky významných neogénnych členov tu vystupujú bazálne transgresívne zlepenice a pieskovce egenburgu lužického súvrstvia a jablonické zlepenice karpátu. V západnej časti Myjavskej pahorkatiny tieto súvrstvia vytvárajú dva horizonty. Prvý vytvárajú egenburské karbonatické zlepenice vystupujúce v nadloží flyšových sedimentov senónu. Egenburské zlepenice a pieskovce sú na povrchu značne zvetrané. To umožňuje dobrú infiltráciu vody do horninového prostredia. Odvodňujú sa formou puklinových, vrstvových a bariérových prameňov, pričom dôležitú úlohu zohráva zlomová tektonika. Najvýznamnejšia výverová oblasť je v Žriedlovej doline, kde vystupujú tri bariérové pramene. Najvýdatnejší je prameň Dolný s priemernou výdatnosťou  $5,95 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (podľa pozorovania SHMÚ v r. 1985 – 1989) a prameň Horný s priemernou výdatnosťou  $1,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (r. 1957 – 1966). Pomerne stála výdatnosť a teplota podzemnej vody (Čechová a Vrana, 1989) poukazuje na jej hlbší obeh. Oba pramene sú zachytené pre Brezovú pod Bradlom. Ďalší významný prameň tu je prameň Horné Chalupy. Zásobuje pitnou vodou obyvateľov Žriedlovej doliny. Jeho väčší rozkyv výdatnosti a nestálu teplotu vody spôsobuje menšia infiltračná plocha a plytší obeh (Čechová a Vrana, 1990). V nadloží egenburských zlepeníc a pieskovcov je súvrstvie piesčitých slieňov a pieskovcov s vložkami piesčitých ílov. Oddeluje vyšší horizont podzemnej vody viazaný na jablonické zlepenice karpátu.

Aj vo východnej časti územia v tzv. vaďovskej kryhe v neogénnych sedimentoch egenburgu lužického súvrstvia vystupuje niekoľko významných prameňov, napríklad v oblasti Kostolného pramene Medveď I až IV s priemernou sumárnou výdatnosťou  $11,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a pramene Hlavina 1 a Hlavina 2 vo Vaďovciach. Pramene Hlavina sa dokumentujú a pozorujú ako spoločný výstup dvoch pramenných výverov (Hlavina 1 + 2) a majú pomerne veľkú priemernú sumárnu výdatnosť ( $10,65 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Zvýšená ustálená teplota svedčí o hlbšej cirkulácii podzemnej vody (Čechová a Vrana, 1990). Pieskovcové a zlepenicové súvrstvia neogénu v Myjavskej pahorkatine sa okrem prameňov odvodňujú aj skrytými prestupmi podzemnej vody do povrchových tokov. Dokumentovali to Čechová a Vrana (1990) výsledkami merania prietoku najmä vo výverových oblastiach v Žriedlovej doline ( $2,8$  až  $5,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), na dolnom toku potoka Dúbrava v Prašníku ( $21,74 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), na potoku Jablonka severne od Krajného ( $5,8$  až  $7,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a na rieke Brezová ( $9,04$  až  $23,81 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) medzi osadou Rásnik a Osuským. V úseku, kde riečka Brezová prechádza jablonickými zlepenicami, sú však prírastky spôsobené prestupom podzemnej vody z Myjavskej pahorkatiny a Brezovských Karpát.

V oblasti Myjavskej pahorkatiny Slovenský hydrometeorologický ústav v minulosti pozoroval a aj v súčasnosti pozoruje pramene Martiška v Krajnom, v tej istej rozľahlej obci (Krajné) aj zachytené pramene Medveď 1 až Medveď 4, ktoré sa využívajú ako zdroje pre obec Hrašné, vo Vaďovciach zachytené pramene Hlavina 1 + 2 (tiež Hlavina – horný a Hlavina – dolný) a prameň Štôľňa, ktorý sa využíva v obci Višňové.

Tab. 5.3.12. Výsledky dlhodobých pozorovaní výdatnosti a teploty vody prameňov Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny. Hodnoty  $Q_{\text{min}}$ ,  $Q_{\text{priem}}$  a  $Q_{\text{max}}$  sú minimálna, priemerná a maximálna výdatnosť za pozorované obdobie [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ], hodnoty  $T_{\text{vody min}}$  a  $T_{\text{vody max}}$  sú minimálna a maximálna teplota vody za pozorované obdobie [ $^{\circ}\text{C}$ ].

Lokalita	Názov prameňa	Obdobie pozorovaní	$Q_{\text{min}}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\text{priem}}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$Q_{\text{max}}$ [ $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ]	$T_{\text{vody min}}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$T_{\text{vody max}}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Zdroj informácií
Brezová pod Bradlom	Dolný	1956 – 1962	2,92		10,20	9,0	10,5	Kullman et al., 1975
Kostolné	Medveď 4	1967 – 1967	2,25	3,42	4,34	8,0	11,0	Kullman et al., 1975
Kostolné	Medveď 2	1967 – 1967	3,48	4,40	6,48	7,0	12,0	Kullman et al., 1975
Kostolné	Medveď 1	1965 – 1968	1,55	2,28	2,70	8,0	11,0	Kullman et al., 1975
Krajné	Martiška	1972 – 1972	4,88		6,91	9,4	9,4	Kullman et al., 1975
Vaďovce	Hlavina 1 + 2	1986 – 2003	0,56	7,45	20,00			Ročenka SHMÚ 2003

**Hornonitriansku kotlinu** od Bánovskej kotliny oddeľujú Nitrické vrchy. Je vyplnená sedimentmi hlavnej molasy s prítomnosťou hornín vulkanického pôvodu a tenkým pokryvom neskoršej molasy. Sedimenty egenburgu sú vyvinuté vo fácií bazálneho kľačianskeho súvrstvia, ktoré má polymiktné zloženie. Tvori ho

čausianske súvrstvie zložené z ílov. Na nich ležia vrchnobádenské sedimenty tvorené andezitovými zlepenkami a pieskovecami, ktoré majú fluviálno-limnický charakter. V nadloží súvrstvie tvoria tufity, íly a pieskovce s uhoľnými slojmi. Najpriepustnejšie sú sedimenty pontu až pliocénu – tzv. lelovská štrková formácia. Tvoria ju ílovito-piesčité sedimenty s polohami štrkov. Merná výdatnosť vrtov sa pohybuje od  $0,1$  do  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ , ojedinele viac. Na uhoľných ložiskách v území Hornonitrianskej kotliny sa rozlišuje nadložný a podložný hydrogeologický komplex. Medzi nimi funkciu izolátora plní súvrstvie ílov (košské súvrstvie) spolu s uhoľným pásom (handlovsko-novácke súvrstvie).

Veľkým zásahom do režimu podzemnej vody neogénnych sedimentov je ťažba uhlia na nováckom a handlovskom ložisku. Na **nováckom ložisku** ťažba uhlia ovplyvňuje režim podzemnej vody kamenského súvrstvia („podložné tufity“) a režim podzemnej vody lehotského a lelovského súvrstvia („nadložné štrky“). Podložné tufity vytvárajú artézsku štruktúru s infiltračnou oblasťou pri v. okraji kotliny, ktorá sa v z. časti ložiska končí vyklynovaním. Banské chodby, ktorými sa odvodňujú podložné tufity, sú  $50 \text{ m}$  pod slojom. Odvodňovaním tufitov sa v ich hladine vytvára tlaková depresia. Náhly zvrät vo vývoji režimu podzemnej vody kamenského súvrstvia nastal po r. 1959, keď sa začal odvodňovať II. horizont na Bani mládeže na kóte 50. Odvodňovací drén spôsobil, že piezometrická výška hladiny podzemnej vody v okolí ťažnej šachty Bane mládeže poklesla do r. 1963 z kóty 255 na kótu 120 (rozdiel  $135 \text{ m}$ ). Dosah tlakovej depresie smerom na S bol asi  $3\ 500 \text{ m}$  a smerom na SV k východu tufitov asi  $220 \text{ m}$ . Depresia vytvorená odvodňovaním podložných tufitov sa stále prehlbovala a v r. 1990 bola jej najhlbšia časť už pod kótou 150 (rozdiel oproti r. 1958 asi  $405 \text{ m}$ ). Na sv. okraji ložiska sa v mieste novej odvodňovacej bázy tvorí depresia na kóte 200. Nadložné súvrstvia sa odvodňujú iba tam, kde je hrúbka košského súvrstvia („nadložné íly“ – izolátor) menšia ako  $30 \text{ m}$ . Priamo na nich ležia kvartérne proluviálne sedimenty, ktoré spolu vytvárajú jeden hydraulický celok. Veľký drenážny účinok mal povrchový lom Lehota. Priemerný prítok banskej vody v osemdesiatych rokoch bol  $7\ 120 \text{ tis. m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$  (Franko et al., 1993).

Na **handlovskom** (tiež **cigelskom**) **ložisku** ťažba uhlia ovplyvňuje režim podzemnej vody všetkých súvrství a formácií v nadloží košského súvrstvia (nadložné íly). Celý komplex dosahuje hrúbku až  $500 \text{ m}$ . Dobývajú sa len oblasti ložiska s hrúbkou nadložných ílov viac ako  $30 \text{ m}$ . Prítoky sú väčšinou z lehotského súvrstvia (vápencovo-dolomitické štrky), ktoré leží na košskom súvrství. V severnej časti ložiska s ohľadom na dostatočnú hrúbku nadložných ílov prítok do baní nebol veľký. Napríklad sumárny výtok z handlovskej štólne dlhej  $4 \text{ km}$  v r. 1985 bol  $4,33 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , z pomocnej štólne  $3,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prítok do severnej bane  $3,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Celkový prítok zo z. poľa sa v dôsledku rozšírenia ťažby zvýšil z  $5,7$  na  $15 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . S postupujúcou otvárkou a ťažbou j. smerom sa prítoky vody zväčšovali v dôsledku zmenšenia hrúbky nadložných ílov (ktoré niekde aj chýbajú). Napríklad v r. 1985 prítok do 6 úsekov (III., VII., VIII., IX., X., XI.) bol asi  $174 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V dôsledku odvodňovania nadslojovej detriticko-vulkanickej formácie zanikli najvýdatnejšie pramene v oblasti Bielej skaly (medzi Bielou skalou a cestou medzi Novou Lehotou a Handlovou). Prameň Biela lúka 1 mal výdatnosť  $51 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prameň Biela lúka 2 výdatnosť  $31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a Biela skala 8 výdatnosť  $14 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (Franko et al., 1993).

V dôsledku banskej činnosti v oblasti uhoľných ložísk sa hromadí tzv. banská voda, t. j. voda vzniknutá v procese odvodňovania ložiska, ktorá sa vypúšťa do povrchových tokov. Územie je preto chudobné na pramene. Podzemná voda z pliocénnych sedimentov v oblastiach, kde nie je ovplyvnená banskou činnosťou, zväčša skryto prestupuje do kvartérnych sedimentov a do rieky Nítry.

### 5.3.8. Obeh a režim podzemnej vody kvartérnych sedimentov

Obeh podzemnej vody s voľnou hladinou viazaný na kvartérne nespevnené sedimenty najmä nívnych území riek a ich prítokov nie je v zásade zložitý. Vzájomné obehové vzťahy prostredia spolu s režimom podzemnej vody sa bezprostredne viažu na prietokové pomery v korytách tokov, zrážky, litologický charakter kolektorov a na vzájomnú geometrickú (najmä výškovú) pozíciu erozívnej bázy, úrovne povrchových tokov a menej priepustného predkvartérneho podložia. Z tohto hľadiska možno zvlášť hodnotiť obeh a režim podzemnej vody (1) nívnych území, (2) vyšších terás a (3) náplavových kužeľov. V podzemnej vode nívnych území rozoznávame tri obehové a režimové zóny (Kullman et al., 1975) – pririečnu, podsvahovú a centrálnu zmiešanú. Majú svoje charakteristické znaky v obehu a v režime podzemnej vody. Na základe sezónnych zmien dopĺňania a režimu obehu podzemnej vody môžeme medzi nimi vyčleniť väčšie množstvo podzón alebo

variet. Vzhľadom na geologické, litologické a klimatické pomery svojho povodia má však každá rieka a jej prítoky vlastný špecifický obeh a režim podzemnej vody vo svojich náplavoch.

Obeh podzemnej vody v kvartérnych fluvialných náplavoch rieky **Myjavy** v jej hornom toku na území listu 35 Trnava sa viaže jednak na fluvialne sedimenty vo vlastnej nive, jednak je hydraulicky zviazaný aj s obehom podzemnej vody v eolických sedimentoch viatych pieskov (Kullman et al., 1975). V nivnom území Myjavy je obeh podzemnej vody pomerne jednoduchý. V oblasti mimo viatych pieskov sa celkom viaže na pririečnu zónu. Prúdenie podzemnej vody na väčšine územia poriečnej nivy je paralelné s povrchovým tokom. Iba oblasť v bezprostrednej blízkosti toku je v neustálej hydraulickej závislosti od vodných stavov v koryte rieky – pri nízkych stavoch koryto drénuje podzemnú vodu tejto pririečnej zóny, pri vysokých stavoch ju dopĺňa. Odlišný režim aj obeh podzemnej vody je v úseku, kde je koryto rieky založené vo viatych pieskoch. Tam sa podzemná voda nivy sústavne dopĺňa aj prítokom vody z pieskov. Možno predpokladať, že počas celého hydrologického roka prevláda podsvahový režim (Kullman et al., 1975). Sezónne sa môže uplatniť aj režim pririečnej zóny, ale to len vtedy, ak sú na Myjave mimoriadne vysoké stavy prietokovej vody.

Obeh a režim podzemnej vody vo viatych pieskoch Viedenskej panvy úplne závisí od zrážkových pomerov, lebo zrážky sú tu jediný zdroj dopĺňania zásob podzemnej vody. Na ich okraji a prechode do aluviálnej nivy Rudavy a Myjavy je množstvo prameňov, mokradí a rašelinísk. Určitá časť viatych pieskov sa odvodňuje priamym prestupom ich podzemnej vody do podzemnej vody rieky Myjavy a Rudavy. Pozorovacia sieť SHMÚ v oblasti náplavov horného toku Myjavy dosiaľ nie je vybudovaná, preto bližšie údaje o zákonitostiach režimu podzemnej vody nie sú dostupné.

Hlavný zvodnenec kvartérnych sedimentov alúvia rieky **Váh** tvorí nivná výplň štrkov a pieskov, ktoré sú na povrchu prekryté mladšími povodňovými hlinami. V kvartérnych sedimentoch údolia Váhu je možné v rámci základného obehu v hlavnom zvodnenci vymedziť niekoľko variet obehových ciest podzemnej vody. V prirodzenom stave bol obeh a režim podzemnej vody analogický s obehom a režimom podzemnej vody pririečnych zón v iných nivných územiach v podmienkach riečnych dolín a medzihorských kotlín (Kullman et al., 1975).

Do pôvodného prirodzeného režimu okolo roku 1950 hlboko zasiahla výstavba vážskych vodných hydroenergetických diel. V jej dôsledku sa v celom úseku Váhu na území listu 35 Trnava zmenili hydrologické pomery. Staré koryto Váhu sa stalo v prevažnej väčšine roka drenážnym korytom. Do starého koryta Váhu zvyčajne vodohospodári vypúšťajú len  $5 - 9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  vody, a to rovnako v Ilavskej kotline, Trenčianskej kotline či v dolnom úseku Váhu pod Beckovom. Do starého koryta sa okrem tohto množstva zväzda len vysoká voda po náhlom topení snehu alebo po veľkých búrkach (Kullman et al., 1975). Regulovaný prietok sa potom v územiach mimo vpustov do starého koryta zlepšuje prítokovou vodou z menších potokov – prítokov z pravej aj ľavej strany Váhu, ktoré riedením zlepšujú čistotu jeho vody.

Na režim a obeh podzemnej vody štrkov a pieskov kvartérnej nivy Váhu v úseku Beckov – Siladice pôsobia aj ďalšie hydraulické a hydrogeologické podmienky, ktoré tu ovplyvňujú obvyklé pravidlá usporiadania obehových ciest podzemnej vody. V úseku medzi Beckovom a Piešťanmi pod kvartérnym alúviom hrubým 18 až 20 m vystupuje 20 až 30 m hrubá vrstva pieskov kolárovskeho súvrstvia vrchného pontu (roman) tak, že spolu vytvárajú jeden zvodnenec. Hrúbka tohto kolektorového horizontu v oblasti Pobedim – Piešťany je 30,0 až 50,0 m, v oblasti Čachtice – Považany 18,0 – 40,0 m a v oblasti Beckova 20,0 – 25,0 m (Jalč, 1973). Druhá ovplyvňujúca okolnosť sú laterálne prítoky podzemnej vody z mezozoických hornín Považského Inovca, ktoré významným spôsobom dopĺňajú podzemnú vodu tohto kvartérno-pliocénneho komplexu.

V oblasti Madunic a Hornej Stredy bol pôvodný režim podzemnej vody vážskeho aluviálneho kvartéru narušený systémom drenážnych a zavlažovacích kanálov (Kullman et al., 1975). Hydraulický vplyv systému meliorácií na režim podzemnej vody v tejto oblasti sa doteraz komplexne neštudoval.

Podzemná voda vážskej nivy sa z oboch strán výrazne dopĺňa podzemnou vodou prestupujúcou z náplavových kužeľov prítokov Váhu. Odráža sa to aj v režime podzemnej vody vážskeho alúvia a jej hĺbke pod terénom. Hladina podzemnej vody na okrajoch nivy je vyššie ako v jej centrálnej časti. Generálny smer prúdenia podzemnej vody v kvartérnych sedimentoch alúvia Váhu je v súlade s priebehom údolia (tokom povrchového toku).

Zo starších kvartérnych uloženín v oblasti údolia Váhu na zmapovanom území má v Ilavskej kotline väčší vodárenský význam rozsiahly náplavový kužeľ medzi Košecou a Kolačínom na ľavej strane Váhu. V minulosti sa pokladal za pleistocénnu riečnu terasu (Kullman et al., 1975).

Režimové pozorovania hladiny podzemnej vody v kvartérnej aluviálnej nive Váhu prebiehajú zväčša od polovice 60. rokov 20. storočia na pomerne hustej sieti pozorovacích objektov SHMÚ. Pretože väčšina objektov bola vybudovaná až po roku 1960, väčšinou po výstavbe vodných diel, existujúce režimové záznamy už dokumentujú antropogénne ovplyvnený priebeh hladiny podzemnej vody. Na základe porovnania so sporadickými staršími záznamami sa dá povedať, že po výstavbe vodných diel klesla hladina podzemnej vody v aluviálnej nive Váhu priemerne o 1,0 až 1,5 m. V oblasti Iľavskej kotliny sú k dispozícii záznamy z režimových pozorovaní hladiny podzemnej vody SHMÚ na 10 objektoch (pozri tab. 5.3.13). Priemerná hladina podzemnej vody sa tu zistila v úrovni 3,96 m pod terénom, jej priemerný rozkyv bol 3,66 m. Do úvahy sme pritom nebrali údaje zo sondy č. 168 Trenčianska Teplá-sever, kde sa zistila hladina podzemnej vody extrémne hlboko.

V oblasti Trenčianskej kotliny sa vyhodnotili záznamy z režimových pozorovaní hladiny podzemnej vody SHMÚ takisto na 10 objektoch. Priemerná hladina podzemnej vody sa tu zistila v úrovni 4,38 m pod terénom, jej priemerný rozkyv bol 2,47 m. Individuálne hodnoty je možné nájsť v tabuľke 5.3.14.

Tab. 5.3.13. Výsledky dlhodobých pozorovaní úrovne hladiny podzemnej vody v oblasti Iľavskej kotliny. Hodnoty H min, H priem a H max sú minimálna, priemerná a maximálna úroveň hladiny pod terénom za pozorované obdobie.

Lokalita	Sonda č.	Obdobie pozorovaní	H min [m p. t.]	H priem [m p. t.]	H max [m p. t.]	Rozkyv H max – H min [m]	Zdroj informácií
Skalská Nová Ves	163	1965 – 1999	4,39	3,52	1,64	2,75	Ročenka SHMÚ 2003
Dobrá	164	1964 – 2003	4,76	3,17	1,25	3,51	Ročenka SHMÚ 2003
Kľúčové	165	1964 – 2003	5,65	4,24	1,69	3,96	Ročenka SHMÚ 2003
Dubnica nad Váhom	166	1999 – 2003	3,49	3,02	2,30	1,19	Ročenka SHMÚ 2003
Trenčianska Teplá	167	1964 – 2003	5,43	2,51	1,31	4,12	Ročenka SHMÚ 2003
Trenčianska Teplá-sever	168	1964 – 1974	33,92	33,25	31,65	2,27	Kullman et al., 1975
Nemšová	169	1964 – 2003	7,84	5,90	2,55	5,29	Ročenka SHMÚ 2003
Príles	170	1964 – 2003	5,97	3,46	2,03	3,94	Ročenka SHMÚ 2003
Savčina	189	1969 – 2003	7,20	5,43	2,69	4,51	Ročenka SHMÚ 2003
Košeca	190	1969 – 2003	5,74	4,36	2,07	3,67	Ročenka SHMÚ 2003

Tab. 5.3.14. Výsledky dlhodobých pozorovaní úrovne hladiny podzemnej vody v oblasti Trenčianskej kotliny. Hodnoty H min, H priem a H max sú minimálna, priemerná a maximálna úroveň hladiny pod terénom za pozorované obdobie.

Lokalita	Sonda č.	Obdobie pozorovaní	H min [m p. t.]	H priem [m p. t.]	H max [m p. t.]	Rozkyv H max – H min [m]	Zdroj informácií
Zlatovce	156	1964 – 2003	3,73	3,05	1,91	1,82	Ročenka SHMÚ 2003
Záblatie	157	1964 – 2003	2,39	1,80	0,59	1,80	Ročenka SHMÚ 2003
Chocholná – Veľčice	158	1964 – 2003	3,51	2,79	1,37	2,14	Ročenka SHMÚ 2003
Trenčianska Turná	159	1964 – 1974	9,52	8,03	5,91	3,61	Kullman et al., 1975
Veľké Bierovce	160	1964 – 2003	5,02	4,54	2,17	2,85	Ročenka SHMÚ 2003
Nozdrkovce	161	1964 – 2003	4,45	4,12	2,18	2,27	Ročenka SHMÚ 2003
Zemianske Lieskové	186	1969 – 2003	6,80	5,44	3,83	2,97	Ročenka SHMÚ 2003
Rozvadze	187	1969 – 2001	6,08	4,98	2,00	4,08	Ročenka SHMÚ 2003
Trenčín	2162	1972 – 2003	5,13	3,91	3,16	1,97	Ročenka SHMÚ 2003
Rozvadze	2187	2002 – 2003	5,77	5,09	4,57	1,20	Ročenka SHMÚ 2003

Vo vážskych náplavoch v úseku medzi Beckovom a Siladicami sa v holocénnej aluviálnej nive celkove pozorovalo 47 sond (pozri tab. 5.3.15). Priemerná hladina podzemnej vody sa pohybovala v úrovni 3,68 m pod terénom s priemerným rozkyvom 2,55 m. Hlbšie poklesnutá hladina podzemnej vody je v oblasti rozšírenia pleistocénnych riečnych terás. K nim sa priradujú pozorovania hladín podzemnej vody na piatich objektoch SHMÚ (sumarizované sú v tab. 5.3.16). Hladina podzemnej vody sa tu zvyčajne pohybuje s priemerným rozkyvom 3,03 m medzi úrovňami 9,94 a 19,69 m pod terénom, priemerne v úrovni 15,55 m pod terénom. V hrúbke kvartérneho zvodnenca sa odráža postupný prechod do Podunajskej panvy. Znamená to postupné zväčšovanie hrúbky štrkopieskových sedimentov – ich hrúbka v severnej časti je 8,0 m a v smere toku sa zväčšuje na 9,0 – 20,0 m. V ich podloží sú prevažne nepriepustné neogénne íly. Okamžitý vplyv Váhu na tvorbu a vyprázdňovanie zásob podzemnej vody sa prejavuje do vzdialenosti asi 1,0 km. V ostatnej,

prevažnej časti územia sa prejavuje predovšetkým vplyv zrážok. Prítok vody z Trnavskej pahorkatiny, ktorý sa prejavoval na západnom okraji poriečnej nivy výstupom podzemnej vody až nad terénom, je v súčasnosti redukovaný drenážnym účinkom upraveného toku Váhu a systémom drenážnych kanálov (Bujalka, Fatul et al., 1967).

Tab. 5.3.15. Výsledky dlhodobých pozorovaní úrovne hladiny podzemnej vody v holocénnych vážskych náplavoch aluviálnej nivy v úseku medzi Beckovom a Siladicami. Hodnoty H min, H priem a H max sú minimálna, priemerná a maximálna úroveň hladiny pod terénom za pozorované obdobie.

Lokalita	Sonda č.	Obdobie pozorovaní	H min [m p. t.]	H priem [m p. t.]	H max [m p. t.]	Rozkyv H max – H min [m]	Zdroj informácií
Beckov	154	1964 – 2002	7,28	6,46	3,92	3,36	Ročenka SHMÚ 2003
Bohdanovce – Šelpice	43	1958 – 1999	7,05	6,48	4,57	2,48	Ročenka SHMÚ 2003
Brestovany	207	1963 – 2003	2,68	1,63	0,00	2,68	Ročenka SHMÚ 2003
Častkovce	193	1969 – 2003	2,75	1,81	0,24	2,51	Ročenka SHMÚ 2003
Červeník	216	1970 – 2003	4,06	3,31	2,05	2,01	Ročenka SHMÚ 2003
Dolné Voderady	140	1962 – 2003	3,32	2,46	0,79	2,53	Ročenka SHMÚ 2003
Dolné Zelenice – Váh	211	1962 – 1999	3,82	2,84	0,37	3,45	Ročenka SHMÚ 2003
Drahovce	142	1961 – 2003	4,38	3,15	1,87	2,51	Ročenka SHMÚ 2003
Drahovce – Horné Voderady	139	1961 – 2003	3,32	2,28	0,96	2,36	Ročenka SHMÚ 2003
Drahovce – Majer	138	1961 – 2003	3,90	2,83	1,27	2,63	Ročenka SHMÚ 2003
Hlohovec	7 710	1963 – 2003	4,14	3,10	0,38	3,76	Ročenka SHMÚ 2003
Horná Streda	146	1964 – 2002	6,88	6,28	5,15	1,73	Ročenka SHMÚ 2003
Horné Zelenice	205	1963 – 2003	3,92	2,58	0,89	3,03	Ročenka SHMÚ 2003
Horné Zelenice – Váh	209	1963 – 2003	4,57	3,48	0,87	3,70	Ročenka SHMÚ 2003
Kocurice	133	1964 – 2003	3,63	2,37	0,75	2,88	Ročenka SHMÚ 2003
Kocurice	173	1969 – 2003	2,86	1,86	0,41	2,45	Ročenka SHMÚ 2003
Kočovce	151	1964 – 1999	4,59	3,76	1,74	2,85	Ročenka SHMÚ 2003
Leopoldov	202	1962 – 2003	3,96	3,07	1,41	2,55	Ročenka SHMÚ 2003
Leopoldov	7 711	1969 – 2003	4,60	3,57	2,28	2,32	Ročenka SHMÚ 2003
Malženice	2 039	1969 – 1999	6,66	5,88	3,93	2,73	Ročenka SHMÚ 2003
Modrovka	145	1964 – 2001	5,20	4,39	1,72	3,48	Ročenka SHMÚ 2003
Modrovka	2 145	2002 – 2003	5,35	5,07	4,73	0,62	Ročenka SHMÚ 2003
Moravany	2 144	1971 – 2003	4,18	3,67	2,32	1,86	Ročenka SHMÚ 2003
Nové Mesto n. Váhom	149	1964 – 2003	6,94	5,89	5,06	1,88	Ročenka SHMÚ 2003
Nové Mesto n. Váhom	150	1964 – 2001	6,11	5,19	3,17	2,94	Ročenka SHMÚ 2003
Nové Mesto n. Váhom – Rakoľuby	152	1964 – 2002	5,55	4,71	2,15	3,40	Ročenka SHMÚ 2003
Ostrov – Malé Orvište	143	1964 – 2003	4,37	2,84	0,42	3,95	Ročenka SHMÚ 2003
Piešťany	135	1961 – 2003	3,36	2,55	1,18	2,18	Ročenka SHMÚ 2003
Piešťany-Háj	134	1988 – 2003	3,42	2,21	0,98	2,44	Ročenka SHMÚ 2003
Podolie – Korytné	148	1965 – 2003	3,12	1,87	0,00	3,12	Ročenka SHMÚ 2003
Považany	185	1969 – 2003	4,87	4,04	2,78	2,09	Ročenka SHMÚ 2003
Rakoľuby	153	1964 – 2003	6,88	5,87	3,47	3,41	Ročenka SHMÚ 2003
Ružindol	2 065	1983 – 2003	9,97	8,49	7,03	2,94	Ročenka SHMÚ 2003
Ružindol	4 301	1992 – 2003	9,72	9,48	9,10	0,62	Ročenka SHMÚ 2003
Siladice	219	1963 – 2003	3,71	2,34	0,00	3,71	Ročenka SHMÚ 2003
Siladice-sever	212	1963 – 1999	4,12	2,66	0,56	3,56	Ročenka SHMÚ 2003
Sokolovce	137	1962 – 1974	1,65	1,21	0,15	1,50	Kullman et al., 1975
Sokolovce	2137	1998 – 2003	2,75	2,44	1,56	1,19	Ročenka SHMÚ 2003
Šulekovo	208	1962 – 2003	4,80	3,69	1,41	3,39	Ročenka SHMÚ 2003
Šulekovo – Dvor Tereza	203	1962 – 2003	4,25	3,42	1,54	2,71	Ročenka SHMÚ 2003
Šulekovo – Dvor Tereza	204	1962 – 2003	3,69	2,80	1,53	2,16	Ročenka SHMÚ 2003
Trakovice	201	1963 – 2003	1,94	1,32	0,14	1,80	Ročenka SHMÚ 2003
Trenčian. Bohuslavice	155	1964 – 2003	5,80	3,61	1,10	4,70	Ročenka SHMÚ 2003
Trnava – Hrnčiarovce	42	1995 – 2003	6,81	6,34	5,54	1,27	Ročenka SHMÚ 2003
Veľké Kostofany	141	1961 – 2003	2,24	1,39	0,19	2,05	Ročenka SHMÚ 2003
Veselé	63	1964 – 1974	4,60	4,25	3,76	0,84	Kullman et al., 1975
Zavar	2 061	1974 – 2003	2,56	1,98	1,02	1,54	Ročenka SHMÚ 2003



Tab. 5.3.16. Výsledky dlhodobých pozorovaní úrovně hladiny podzemnej vody v pleistocénnych terasách v úseku údolia Váhu medzi Beckovom a Siladicami. Hodnoty H min, H priem a H max sú minimálna, priemerná a maximálna úroveň hladiny pod terénom za pozorované obdobie.

Lokalita	Sonda č.	Obdobie pozorovaní	H min [m p. t.]	H priem [m p. t.]	H max [m p. t.]	Rozkyv H max – H min [m]	Zdroj informácií
Nižná	64	1962 – 2003	19,69	18,37	10,58	9,11	Ročenka SHMÚ 2003
Pečeňady	2 038	1974 – 1999	17,13	16,81	16,49	0,64	Ročenka SHMÚ 2003
Trnava – Biely Kostol	65	1961 – 1974	12,14	11,18	9,94	2,20	Kullman et al., 1975
Trnava-Kopánka	40	1958 – 1974	17,46	16,19	14,61	2,85	Kullman et al., 1975
Žlkovce – Ratkovce	45	1998 – 2003	15,33	15,21	15,00	0,33	Ročenka SHMÚ 2003
Nižná	64	1962 – 2003	19,69	18,37	10,58	9,11	Ročenka SHMÚ 2003
Pečeňady	2 038	1974 – 1999	17,13	16,81	16,49	0,64	Ročenka SHMÚ 2003
Trnava – Biely Kostol	65	1961 – 1974	12,14	11,18	9,94	2,20	Kullman et al., 1975

Priemerný stav hladiny podzemnej vody v Ilavskej kotline v Savčine je na kóte 237,87, v Trenčíne 204,72, v Zemianskom Lieskovom 190,71, v Beckove 182,89, v Považanoch 170,76, v Piešťanoch 156,47, v Drahovciach 147,19, v Šulekove 135,90 a pod Siladicami 130,40.

Hlavný zvodnenec riečnej nivy **Nitry** a jej prítokov sú rovnako štrky a piesky holocénnych fluviaálnych sedimentov rieky a jej prítokov. V Hornonitrianskej kotline sú kvartérne štrky a piesky uložené lokálne na pieskoch a štrkoch neogénnej sedimentácie a spolu vytvárajú jeden pliocénno-kvartérny zvodnenec.

V oblasti Hornonitrianskej kotliny boli k dispozícii záznamy z režimových pozorovaní hladiny podzemnej vody, ktoré vykonáva SHMÚ na 21 objektoch. Priemerná hladina podzemnej vody sa tu pohybuje v úrovni 2,44 m pod terénom, jej priemerný rozkyv bol 2,28 m. Individuálne hodnoty je možné nájsť v tabuľke 5.3.17.

Tab. 5.3.17. Výsledky dlhodobých pozorovaní úrovně hladiny podzemnej vody v oblasti Hornonitrianskej kotliny. Hodnoty H min, H priem a H max sú minimálna, priemerná a maximálna úroveň hladiny pod terénom za pozorované obdobie.

Lokalita	Sonda č.	Obdobie pozorovaní	H min [m p. t.]	H priem [m p. t.]	H max [m p. t.]	Rozkyv H max – H min [m]	Zdroj informácií
Nedožery	251	1970 – 2003	3,40	2,84	1,44	1,96	Ročenka SHMÚ 2003
Prievidza – Necpaly	252	1970 – 1974	3,45	3,04	1,77	1,68	Kullman et al., 1975
Prievidza – letisko	253	1970 – 1974	2,38	2,03	0,63	1,75	Kullman et al., 1975
Opatovce nad Nitrou	254	1970 – 2003	4,00	2,65	1,21	2,79	Ročenka SHMÚ 2003
Opatovce – Handlovka	255	1970 – 2003	2,63	1,66	0,46	2,17	Ročenka SHMÚ 2003
Nováky-sever	256	1970 – 2003	6,20	5,20	3,70	2,50	Ročenka SHMÚ 2003
Nováky – železničná stanica	257	1970 – 1974	2,05	1,00	0,00	2,05	Kullman et al., 1975
Bystričany – osada Chalmová	258	1970 – 2003	3,01	2,17	0,29	2,72	Ročenka SHMÚ 2003
Bystričany – osada Chalmová	259	1970 – 2003	2,89	0,98	0,00	2,89	Ročenka SHMÚ 2003
Pažiť-juh – železničná trať	260	1970 – 1999	4,80	3,28	0,43	4,37	Ročenka SHMÚ 2003
Pažiť-západ	261	1970 – 2003	3,46	2,64	1,10	2,36	Ročenka SHMÚ 2003
Diviaky nad Nitricou	262	1970 – 1974	3,19	2,67	1,17	2,02	Kullman et al., 1975
Diviacka Nová Ves	263	1970 – 2003	1,81	1,07	0,13	1,68	Ročenka SHMÚ 2003
Nitrianske Sučany	264	1970 – 1974	1,41	1,11	0,45	0,96	Kullman et al., 1975
Nitrianske Sučany	265	1970 – 1974	2,53	1,96	0,75	1,78	Kullman et al., 1975
Prievidza – Necpaly	2 252	1998 – 2003	3,42	3,09	1,92	1,50	Ročenka SHMÚ 2003
Prievidza – letisko	2 253	1998 – 2003	2,48	1,70	0,30	2,18	Ročenka SHMÚ 2003
Nováky	2 257	1998 – 2003	2,31	1,64	0,81	1,50	Ročenka SHMÚ 2003
Diviaky nad Nitricou	2 262	1998 – 2003	4,37	3,67	1,29	3,08	Ročenka SHMÚ 2003
Nitrianske Sučany	2 264	1998 – 2003	3,51	2,88	1,09	2,42	Ročenka SHMÚ 2003
Veľké Uherce – M-26	5 326	1987 – 2003	5,39	3,97	1,84	3,55	Ročenka SHMÚ 2003
Nedožery	251	1970 – 2003	3,40	2,84	1,44	1,96	Ročenka SHMÚ 2003
Prievidza – Necpaly	252	1970 – 1974	3,45	3,04	1,77	1,68	Kullman et al., 1975
Prievidza – letisko	253	1970 – 1974	2,38	2,03	0,63	1,75	Kullman et al., 1975
Opatovce nad Nitrou	254	1970 – 2003	4,00	2,65	1,21	2,79	Ročenka SHMÚ 2003
Opatovce – Handlovka	255	1970 – 2003	2,63	1,66	0,46	2,17	Ročenka SHMÚ 2003

Najpriepustnejšie polohy v riečnych náplavoch aluviálnej nivy Nitry sú v oblasti sútoku Bebravy s Nitrou. Vysoké hodnoty transmisivity si tieto sedimenty udržujú až po mesto Nitra. Pleistocénne sedimenty terás Nitry nemajú väčšie plošné rozšírenie. Podmienky dopĺňania podzemnej vody – väčšinou zo zrážok – sú tu veľmi obmedzené. Priemerná šírka poriečnej nivy v strednej časti toku Nitry (po Nitru) je 2,0 až 2,5 km, pri sútoku s Bebravou až 4,0 km. Hrúbka náplavov je od 6,0 do 14,0 m, pričom najväčšiu hrúbku majú v okolí Topoľčian, Chrabrany a pod sútokom Bebravy s Nitrou (Hanzel et al., 1984). V oblasti údolia rieky Nitry od Partizánskeho cez Topoľčany po Čakajovce a Drážovce vykonával SHMÚ režimové pozorovania hladiny podzemnej vody na 23 objektoch. Priemerná hladina podzemnej vody sa pohybuje v úrovni 2,42 m pod terénom s priemerným rozkyvom 2,30 m. Jednotlivé hodnoty zistené na sondách sú v tabuľke 5.3.18.

Tab. 5.3.18. Výsledky dlhodobých pozorovaní úrovne hladiny podzemnej vody v oblasti údolia rieky Nitry od Partizánskeho po Drážovce pri Nitre. Hodnoty H min, H priem a H max sú minimálna, priemerná a maximálna úroveň hladiny pod terénom za pozorované obdobie.

Lokalita	Sonda č.	Obdobie pozorovaní	H min [m p. t.]	H priem [m p. t.]	H max [m p. t.]	Rozkyv H max – H min [m]	Zdroj informácií
Krušovce	279	1970 – 2003	2,31	1,53	0,14	2,17	Ročenka SHMÚ 2003
Bošany	280	1970 – 2003	4,25	3,23	1,45	2,80	Ročenka SHMÚ 2003
Topoľčany – park	281	1970 – 2003	3,29	2,69	1,24	2,05	Ročenka SHMÚ 2003
Topoľčany	282	1970 – 2003	3,35	2,67	0,35	3,00	Ročenka SHMÚ 2003
Chrabrany	283	1970 – 2002	2,34	1,68	0,61	1,73	Ročenka SHMÚ 2003
Chrabrany	284	1970 – 2002	2,35	1,69	0,76	1,59	Ročenka SHMÚ 2003
Nitrianska Streda	285	1970 – 2003	3,46	2,78	0,81	2,65	Ročenka SHMÚ 2003
Kovarce	286	1970 – 2003	3,17	2,50	0,41	2,76	Ročenka SHMÚ 2003
Preseľany	287	1970 – 2003	4,41	3,80	2,24	2,17	Ročenka SHMÚ 2003
Preseľany	288	1970 – 1999	3,25	2,38	0,99	2,26	Ročenka SHMÚ 2003
Preseľany	289	1970 – 2003	2,58	1,87	0,91	1,67	Ročenka SHMÚ 2003
Koniarovce	290	1970 – 2003	3,54	2,49	0,71	2,83	Ročenka SHMÚ 2003
Jelšovce	291	1970 – 2003	3,43	2,21	0,48	2,95	Ročenka SHMÚ 2003
Zbehy	292	1970 – 1999	1,60	0,61	0,00	1,60	Ročenka SHMÚ 2003
Čakajovce	293	1970 – 2003	3,47	2,70	0,00	3,47	Ročenka SHMÚ 2003
Čakajovce	294	1970 – 2003	3,61	2,88	1,17	2,44	Ročenka SHMÚ 2003
Čakajovce	295	1970 – 1999	2,45	1,62	0,14	2,31	Ročenka SHMÚ 2003
Drážovce	296	1970 – 2003	3,39	1,96	0,07	3,32	Ročenka SHMÚ 2003
Čab – Sila	297	1970 – 1974	3,10	2,37	1,15	1,95	Kullman et al., 1975
Chrabrany	2 283	2003 – 2003	2,34	1,65	0,97	1,37	Ročenka SHMÚ 2003
Chrabrany	2 284	2003 – 2003	1,83	1,26	0,77	1,06	Ročenka SHMÚ 2003
Preseľany	2 288	1998 – 2003	3,85	3,41	2,33	1,52	Ročenka SHMÚ 2003
Nitrianska Streda	8 033	1950 – 1999	6,67	5,61	3,35	3,32	Ročenka SHMÚ 2003

V tabuľke 5.3.19 sú uvedené hodnoty minimálnej, priemernej a maximálnej úrovne hladiny podzemnej vody pod terénom spolu s ich rozkyvom, zistené pozorovaním na 10 sondách SHMÚ v oblasti Bánovskej kotliny. Hladina podzemnej vody v kvartérnych náplavoch v Bánovskej kotline sa priemerne nachádza 2,23 m pod terénom. Jej rozkyv sa od najnižšej po jej najvyššiu úroveň pohybuje priemerne v rozmedzí 2,77 m. Pravostranný prítok – rieka Bebrava – má priemernú šírku nivy 400,0 – 600,0 m, miestami aj viac. Hrúbka kvartérnych zvodnencov je tu však len 3,0 až 8,0 m. Pomerne priepustné sú aj náplavy riečky Nitrica, ktorej šírka nivy je 200 až 600 m. Hrúbka náplavov je tu 6,0 – 8,0 m a najpriepustnejšie sú aluviálne sedimenty v okolí Sučian a Vesteníc. Pravdepodobne sa tu podzemná voda fluviaálnych sedimentov výdatne dopĺňa príronmi z okolitých mezozoických vápencov (Hanzel et al., 1984).

Menej vhodné hydrogeologické prostredie na akumuláciu podzemnej vody je v poriečnej nive Žitavy. Šírka poriečnej nivy je tu priemerne 1,5 km, hrúbka fluviaálnych zvodnencov sa pohybuje od 1,0 do 8,0 m. Kvartérne náplavy Žitavy v oblasti severne od Tesárskeho Mlyniara nemajú väčšie plošné rozšírenie. SHMÚ tu uskutočňoval pozorovania celkovo len na 3 sondách (tab. 5.3.20) s výslednou priemernou hladinou podzemnej vody v úrovni 3,08 m pod terénom a s priemerným rozkyvom 3,34 m.

Tab. 5.3.19. Výsledky dlhodobých pozorovaní úrovne hladiny podzemnej vody na sondách SHMÚ v oblasti Bánovskej kotliny. Hodnoty H min, H priem a H max sú minimálna, priemerná a maximálna úroveň hladiny pod terénom za pozorované obdobie.

Lokalita	Sonda č.	Obdobie pozorovaní	H min [m p. t.]	H priem [m p. t.]	H max [m p. t.]	Rozkyv H max – H min [m]	Zdroj informácií
Partizánske	269	1967 – 2003	2,93	2,37	0,66	2,27	Ročenka SHMÚ 2003
Žabokreky nad Nitrou	270	1970 – 2003	2,57	1,49	0,11	2,46	Ročenka SHMÚ 2003
Bánovce nad Bebravou – Ozorovce	271	1970 – 1999	2,67	1,36	0,38	2,29	Ročenka SHMÚ 2003
Bánovce nad Bebravou – Biskupice	272	1970 – 2003	3,90	3,16	0,23	3,67	Ročenka SHMÚ 2003
Veľké Chlievany	273	1970 – 2003	2,72	1,74	0,04	2,68	Ročenka SHMÚ 2003
Dolné Naštice	274	1970 – 2003	3,81	3,00	-0,11	3,92	Ročenka SHMÚ 2003
Ostratice	275	1970 – 2003	2,58	1,73	0,34	2,24	Ročenka SHMÚ 2003
Rajčany	276	1970 – 2003	2,97	2,40	0,80	2,17	Ročenka SHMÚ 2003
Chynorany	277	1970 – 2003	4,05	2,91	1,14	2,91	Ročenka SHMÚ 2003
Nedanovce	278	1970 – 2003	3,13	2,13	0,00	3,13	Ročenka SHMÚ 2003

Tab. 5.3.20. Výsledky dlhodobých pozorovaní úrovne hladiny podzemnej vody v kvartérnych náplavoch Žitavy v oblasti severne od Tesárskych Mlynián. Hodnoty H min, H priem a H max sú minimálna, priemerná a maximálna úroveň hladiny pod terénom za pozorované obdobie.

Lokalita	Sonda č.	Obdobie pozorovaní	H min [m p. t.]	H priem [m p. t.]	H max [m p. t.]	Rozkyv H max – H min [m]	Zdroj informácií
Machulince	352	1969 – 2003	4,68	3,13	0,34	4,34	Ročenka SHMÚ 2003
Zlaté Moravce	353	1969 – 2003	4,08	3,50	0,69	3,39	Ročenka SHMÚ 2003
Zlaté Moravce	354	1969 – 1999	3,15	2,60	0,86	2,29	Ročenka SHMÚ 2003

V oblasti medzi Novou Baňou a Hronským Beňadikom preteká rieka Hron aj územím zobrazeným na liste 35 Trnava. Z údajov 10 sond pozorovaných SHMÚ v tejto oblasti vyplýva priemerná úroveň hladiny podzemnej vody v alúviu Hrona v tomto úseku iba 1,70 m pod terénom. Jej priemerný rozkyv je až 2,55 m a podzemná voda tu často vystupuje až na úroveň terénu. Hodnoty zistené na jednotlivých sondách SHMÚ sú v tabuľke 5.3.21. Poriečnu nivu Hrona tu vyplňajú štrkopieskové sedimenty v hrúbke 4,0 až 8,0 m, šírka poriečnej nivy je od 100 do 500 m.

Tab. 5.3.21. Výsledky dlhodobých pozorovaní úrovne hladiny podzemnej vody na sondách SHMÚ v aluviálnych náplavoch Hrona v oblasti medzi Novou Baňou a Hronským Beňadikom. Hodnoty H min, H priem a H max sú minimálna, priemerná a maximálna úroveň hladiny pod terénom za pozorované obdobie.

Lokalita	Sonda č.	Obdobie pozorovaní	H min [m p. t.]	H priem [m p. t.]	H max [m p. t.]	Rozkyv H max – H min [m]	Zdroj informácií
Nová Baňa	768	1965 – 1974	2,95	1,32	0,00	2,95	Kullman et al., 1975
Nová Baňa – RH-2	769	1966 – 2000	3,07	2,22	0,00	3,07	Ročenka SHMÚ 2003
Nová Baňa – za železničnou stanicou	780	1965 – 1974	2,60	1,82	0,00	2,60	Kullman et al., 1975
Tekovská Breznica – obec	781	1966 – 2003	1,62	0,67	0,00	1,62	Ročenka SHMÚ 2003
Tekovská Breznica	782	1965 – 1974	2,12	1,02	0,00	2,12	Kullman et al., 1975
Tekovská Breznica	783	1965 – 1974	2,60	1,69	0,08	2,52	Kullman et al., 1975
Tekovská Breznica	785	1965 – 1974	2,65	1,76	0,36	2,29	Kullman et al., 1975
Hronský Beňadik	786	1966 – 1999	3,96	2,20	0,23	3,73	Ročenka SHMÚ 2003
Nová Baňa	2 768	1988 – 2003	3,17	2,27	1,25	1,92	Ročenka SHMÚ 2003
Nová Baňa	2 769	2001 – 2003	2,63	2,04	0,00	2,63	Ročenka SHMÚ 2003

---

## 6. HYDROGEOCHEMICKÉ POMERY

---

### 6.1. Základná charakteristika

Ako vyplýva z hydrogeochemickej mapy a zo štúdia a spracovania sústredeného hydrogeochemického dokumentačného materiálu (885 chemických analýz podzemnej vody), v podmienkach obehu podzemnej vody plytko pod povrchom na zmapovanom území výrazne prevláda kalciovo-(magnéziovo)-hydrogenuhličitanový typ chemického zloženia (početnosť výskytu asi 80 %). Pomerne hojne sú zastúpené aj vody kalciovo-(magnéziovo)-sulfátovým, kalciovo-(magnéziovo)-sulfátovo-hydrogenuhličitanovým a zmiešaným chemickým zložením. Výskyt vody ostatných typov je iba sporadický. Pre hlbšie, resp. hlboko uložené piesčité kolektory terciéru sú charakteristické vody natriovo-hydrogenuhličitanového, resp. natriovo-chloridového typu.

Mineralizácia podzemnej vody plytkého obehu sa pohybuje prevažne v rozmedzí 0,25 – 1,0 g · l<sup>-1</sup>, ojedi- nele do 2 g · l<sup>-1</sup>. Najnižšia mineralizácia (do 0,3 g · l<sup>-1</sup>) je charakteristická pre podzemnú vodu granitoidov a kryštalinických bridlic, pyroxénických andezitov a ich pyroklastík a eolických sedimentov. Najvyššia mine- ralizácia je charakteristická pre podzemnú vodu terciérnych a fluviálnych sedimentov. Hlbinné marinogénne vody terciéru vyskytujúce sa v hydrogeologicky uzavretých štruktúrach izolovaných od infiltrácie vadóznych vôd dosahujú mineralizáciu až 30 g · l<sup>-1</sup> (napr. vrt Špačince-5). Distribúciu koncentrácie základných zložiek mineralizácie (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> atď.) určujúco podmieňuje genetický typ podzemnej vody. Distri- búcia koncentrácie NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, ChSK<sub>Mn</sub>, Cl<sup>-</sup> a často aj SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> má prevažne náhodný charakter a závisí najmä od stupňa sekundárneho znečistenia podzemnej vody.

Priestorová distribúcia vymedzených typov chemického zloženia podzemnej vody je zrejma z hydrogeo- chemickej mapy. Pre územie listu Trnava je charakteristická úzka zviazanosť nízko mineralizovaných kalciovo-sulfátovo-hydrogenuhličitanových vôd s kryštalinikom jadrových pohorí, resp. s jv. časťou centrál- neho pásma viatych pieskov. Voda s analogickým chemickým zložením, ale väčšinou s vyššou minerali- záciou sa v obmedzenej miere vyskytuje aj v neovulkanitoch Pohronského Inovca, mezozoiku jadrových pohorí a údolných nivách povrchových tokov. Na ostatnom území dominujú stredne mineralizovaná pod- zemná voda rôzne výrazného kalciového, resp. kalciovo-(magnéziovo)-hydrogenuhličitanového typu.

Formovanie chemického zloženia podzemnej vody na zmapovanom území je zložitý proces. S rôznou in- tenzitou, silne premenlivou v čase i priestore, na ňom participuje celý rad primárnych a sekundárnych fakto- rov. Z primárnych genetických faktorov sú rozhodujúce tieto faktory: chemické zloženie napájajúcich vôd (zrážková, resp. povrchová voda), mineralogicko-petrografický charakter horninového prostredia a hydro- dynamické, termodynamické, resp. oxidačno-redukčné podmienky obehu. Sekundárne genetické faktory sú- visia s činnosťou človeka. Výstavba rozsiahleho priemyslu, chemizácia poľnohospodárstva a intenzívne osídľovanie (komunálny odpad) vytvorili na tomto území trvalo pôsobiace intenzívne zdroje organického aj anorganického znečisťovania podzemnej vody.

Vychádzajúc z Gazdovej genetickej klasifikácie (Gazda, 1972, 1974), vody s plytkým podpovrchovým obehom na tomto území je možné rozčleniť na dva hlavné genetické typy:

- petrogénne vody – charakterizuje ich blízky genetický vzťah chemického zloženia k horninovému prostrediu, v ktorom sa formujú;
- fluviogénne vody (podzemná voda fluviálnych sedimentov údolných niv) – v dôsledku pôsobenia špe- cifických faktorov (zdroje napájania, blízke hydraulické a hydrogeochemické vzťahy s povrchovými vodami, resp. intenzívne pôsobenie sekundárnych genetických faktorov) je genetický vzťah ich chemického zloženia k horninovému prostrediu, v ktorom sa formujú, prevažne výrazne obmedzený.

V závislosti od toho, ktoré z mineralizačných procesov prebiehajúcich na fázovom rozhraní hornina/voda sa pri tvorbe chemického zloženia petrogénnych vôd uplatňujú ako určujúce, možno medzi nimi rozlíšiť nie- koľko genetických podtypov. Na zmapovanom území sa vyskytujú najmä:

- silikátogénne vody (určujúci mineralizačný proces je hydrolytický rozklad silikátových minerálov) – napr. podzemná voda kryštalinika jadrových pohorí, neovulkanitov a eolických sedimentov;

- ulfidogénne vody (určujúci mineralizačný proces je oxidácia sulfidov) – napr. časť podzemnej vody neovulkanitov Štiavnických vrchov;
- silikátovo-sulfidogénne vody (s približne rovnakou intenzitou sa uplatňuje hydrolytický rozklad silikátových minerálov aj oxidácia sulfidov) – napr. časť podzemnej vody kryštalinika Malých Karpát, neovulkanitov, resp. viatych pieskov Záhorskej nížiny;
- karbonátogénne vody (určujúci mineralizačný proces je rozpúšťanie karbonátov) – podzemná voda mezozoika jadrových pohorí, vonkajšieho flyšu, prolúviálnych sedimentov s karbonatickým materiálom a plytko uložených vápnných kolektorov neogénu.

Ďalej uvádzame základnú charakteristiku chemického zloženia podzemnej vody podľa základných litostratigrafických jednotiek a v prípade mladších útvarov podľa orografických celkov zastúpených na tomto území.

## 6.2. Chemické zloženie podzemnej vody základných litostratigrafických jednotiek a orografických celkov

### 6.2.1. Podzemná voda kryštalinika

Vzhľadom na mineralogicko-petrografický charakter granitoidov (na zmapovanom území sú významne zastúpené najmä v kryštalickom jadre Tribeča, menej aj Považského Inovca) a kryštalických bridlíc (predovšetkým muskoviticko-chloritické svory a svorové ruly v sv. časti Považského Inovca a v Strážovských vrchoch) základný mineralizačný proces formujúci chemické zloženie ich podzemnej vody je hydrolytický rozklad rozličných silikátov (najmä plagioklasov, menej biotitu, amfibolu, K živcov a muskovitu). Ovplyvňuje vznik jednotlivých typov vôd s rôznym pomerom a rôznymi kombináciami ich zložiek.

V podmienkach plytko pod povrchom, v ktorých sa realizuje puklinový, resp. puklinovo-sutinový obeh prevažnej väčšiny podzemnej vody kryštalinika, je intenzita hydrolytického rozkladu silikátov funkciou troch základných faktorov: hydrolytickej kapacity zrážkovej vody, štruktúrneho typu mriežky silikátových minerálov a celkovej doby kontaktu prestupujúcej zrážkovej vody s horninovým prostredím (závisí od otvorenosti puklín, resp. stupňa zahĺbenia sutín, celkovej dĺžky a hĺbky obehových ciest, rýchlosti prúdenia a pod.). Vzhľadom na značnú členitosť reliéfu kryštalinika prakticky všetkých jadrových pohorí zastúpených na zmapovanom území podzemný odtok zrážkovej vody smerom k miestnym erozívnym bázam je relatívne rýchly. Táto skutočnosť spolu s všeobecne nízkou chemickou aktivitou silikátových minerálov významne spolupôsobí pri formovaní celkovo nízkej mineralizácie (prevažne menej ako  $0,2 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) podzemnej vody kryštalinika.

Druhý základný mineralizačný proces, ktorý participuje na formovaní chemického zloženia podzemnej vody kryštalinika, je oxidačná degradácia sulfidov, najmä pyritu, ktorý je bežnou akcesóriou granitoidov aj kryštalických bridlíc. Zákonitým dôsledkom je častý vznik nízko mineralizovaných vôd prechodného kalciovo-sulfátovo-hydrogenuhličitanového typu [približne rovnaké zastúpenie zložky  $\text{A}_2$  a  $\text{S}_2(\text{SO}_4)$ ], ktoré geneticky klasifikujeme ako sulfidovo-silikátogénne vody.

Predstavu o chemickom zložení podzemnej vody s dlhodobším a hlbším obehom v kryštaliniku poskytuje vrt HHI-4 v Horných Lefantovciach. Týmto vrtom v hĺbke 28,2 – 38,2 m (granodiority Tribeča) sa zistila výrazne kalciovo-hydrogenuhličitanová voda s mineralizáciou  $0,42 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$  a s výrazným zastúpením (19,5 mval %) natriovo-hydrogenuhličitanovej zložky.

Podzemná voda kryštalinika (paleozoika), s výnimkou typických sulfidogénnych vôd, svojimi fyzikálno-chemickými vlastnosťami celkovo spĺňa kvalitatívne požiadavky na pitnú vodu. Výnimkou je lokálny zvýšený obsah železa (až  $1,0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ), resp. prejavy výraznejšieho antropogénneho znečistenie v bezprostrednom okolí chatových osád a rekreačných zariadení. Z vodohospodárskeho hľadiska je nepriaznivá ich všeobecná výrazná agresivita.

### 6.2.2. Podzemná voda mezozoika

Základný proces tvorby chemického zloženia mezozoických vôd je rozpúšťanie karbonátov, ktoré vo svojej podstate je tiež hydrolytický proces. Intenzita tohto procesu je funkciou najmä teploty, tlaku, parciálneho tlaku  $\text{CO}_2$  a hydrodynamických podmienok obehu.

Pri rozpúšťaní karbonátov sa uvoľňujú do prestupujúcej vody najmä ióny  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  a  $\text{HCO}_3^-$  a podmieňujú jej charakteristický základný kalciový, resp. kalciovo-magnéziovo-hydrogenuhličitanový charakter. Okrem rozpúšťania karbonátov pri formovaní chemického zloženia podzemnej vody mezozoika pôsobí aj ďalšie procesy. Najvýraznejší z nich je rozpúšťanie sadrovca. V rozptýlenej, resp. koncentrovanej forme je prítomný najmä v pestrých bridliciach spodného triasu, resp. keuperu. V obmedzenej miere sa uplatňujú aj oxidačné procesy (oxidácia pyritu prítomného v spodnotriasových kremencoch, grestenských vrstvách, lunzských vrstvách, bituminóznych a organogénnych vápencoch triasu, jury a kriedy atď.) a hydrolytický rozklad silikátov, resp. akcesorických minerálov. Všetky uvedené procesy sa prejavujú v náraste prvej a druhej salinity a znižujú tak hodnoty zložky  $A_2$  až na úroveň nižšiu ako 75 eq %. V čistých karbonátogénnych vodách na tomto území dosahuje až 90 eq %.

Podzemná voda mezozoika v absolútnej väčšine vykazuje výrazný kalciový, resp. kalciovo-magnéziovo-hydrogenuhličitanový charakter. Iba lokálne sa tu stretávame s mezozoickými vodami s výraznejším posunom celkového chemického zloženia smerom ku kalciovo-sulfátovému typu. V relatívne úzkom rozmedzí (prevažne 0,4 – 0,6 g · l<sup>-1</sup> s lokálnymi výkyvmi smerom k nižším aj k vyšším hodnotám) sa pohybuje aj mineralizácia mezozoických vôd a s výnimkou koeficientu Mg/Ca aj ostatné hydrogeochemické parametre.

V porovnaní s ostatnými karbonátogénnymi vodami Západných Karpát sa karbonátogénne podzemné vody na území listu Trnava vo všeobecnosti vyznačujú v priemere vyššou mineralizáciou. Táto skutočnosť úzko súvisí najmä s geologickou pozíciou, petrografickým zložením a intenzitou rozpukania, resp. skrasovatenia karbonatických komplexov, s charakterom ich priepustnosti, rýchlosťou a charakterom prúdenia, členitosťou reliéfu, hĺbkou obehu a primárnou hydrolytickou kapacitou zdrojovej vody. Kvôli úplnosti treba poznamenať, že typická karbonátogénna voda je aj podzemná voda bradlového pásma vystupujúceho v sv. časti územia v úzkom pruhu od Sobotišt'a cez Starú Turú až po Sedmerovec. Vzhľadom na obmedzené možnosti cirkulácie zrážkovej vody v jednotlivých bradlách podzemná voda tejto štruktúrno-geologickej jednotky (najmä tá, ktorá sa viaže na jej mezozoické členy) má obvykle relatívne nižšiu mineralizáciu (0,3 až 0,5 g · l<sup>-1</sup>).

Karbonátogénne podzemné vody vo všeobecnosti spĺňajú prakticky všetky kritériá, ktoré sa kladú na pitné vody. Všeobecne výbornú kvalitu podzemnej vody mezozoika názorne dokumentuje vysoký stupeň jej vodohospodárskeho využitia.

### 6.2.3. Podzemná voda paleogénu

Podzemná voda plytkého obehu v centrálnokarpatskom paleogéne aj v magurskom flyši, okrem ojedinelých výnimiek, vykazuje výrazne a nevýrazne kalciové, resp. kalciovo-(magnéziovo)-hydrogenuhličitanové chemické zloženie. Dominujúcu kalciovo-hydrogenuhličitanovú zložku prevažne sprevádza rôzne výrazná kalciovo-sulfátová zložka a menej aj natrio-hydrogenuhličitanová zložka. Mineralizácia sa pohybuje v pomerne širokom rozmedzí, od 0,4 do 1,0 g · l<sup>-1</sup>.

Chemické zloženie sa formuje v podmienkach plytkého obehu zrážkovej vody v puklinových systémoch zóny zvetrávania pieskocov a zlepcov. Puklinové systémy tektonického pôvodu zasahujú do hĺbky 30 až 40 m a lokálne aj hlbšie.

Vzhľadom na prevažne karbonatický charakter kolektorových obzorov základný proces tvorby chemického zloženia paleogénnych vôd plytkého obehu je rozpúšťanie karbonátov. Spolu s ním rôzne výrazne pôsobí hydrolytický rozklad silikátov a oxidačno-redukčné, resp. ionovymenné procesy. So zväčšovaním hĺbky obehu sa atmosférický kyslík pomerne rýchlo stráca z cirkulujúcej vody a prostredie jej obehu sa stáva čoraz viac redukčným. S hĺbkou obehu sa menia aj jeho termodynamické podmienky (stúpa teplota a tlak) a do určitej miery aj hydrodynamické podmienky (spomaľovanie prúdenia). Pôsobenie týchto zmien v rôznej miere ovplyvňuje rozpúšťaciu schopnosť vody, rozpustnosť niektorých minerálov a intenzitu mineralizačných procesov. Vo vzťahu ku genéze paleogénnych vôd (aj terciérnych ako celku) majú zásadný význam tieto skutočnosti:

- a) výrazná stabilita sulfidickej síry v redukčných podmienkach,
- b) pokles rozpustnosti karbonátov s nárastom teploty,
- c) charakteristické zmeny v pomere iónov  $\text{Na}^+$  a  $\text{Ca}^{2+}$  uvoľňovaných pri hydrolytickom rozklade živcov (prednostné uvoľňovanie  $\text{Na}^+$ , blokujúci vplyv iónov  $\text{CO}_3^{2-}$  vo vzťahu k súčasne uvoľňovanému  $\text{Ca}^{2+}$ , vstup iónov  $\text{Ca}^{2+}$  do štruktúr vznikajúcich sekundárných alumosilikátov),

d) „premytie“ kolektorových obzorov klesajúce s hĺbkou a s tým súvisiace postupné pribúdanie výmených centier ílových minerálov obsadených iónmi  $\text{Na}^+$ , vo väčšej hĺbke aj zachovanie reliktnéj morskej vody, v rôznom stupni degradovanej.

So vzrastajúcou hĺbkou obehu paleogénnych vôd výrazne klesá hydrogeochemická úloha oxidačných procesov, resp. rozpúšťania karbonátov a stúpa význam ionovýmienných procesov a hydrolytického rozkladu silikátov. V celkovom chemickom zložení paleogénnych vôd sa tieto zmeny prejavujú elimináciou kalciovo-sulfátovej zložky. So zväčšujúcou sa hĺbkou postupne narastá až typovo sa presadzuje najprv nátriovo-hydrogenuhličitanová a potom aj nátriovo-chloridová zložka pri súčasnom podstatnom zvyšovaní celkovej mineralizácie.

Chemické zloženie podzemnej vody plytkého obehu v magurskom flyši budujúcom Biele Karpaty je analogické ako v prípade flyšoidnej fácie vnútrokarpatského paleogénu – dominuje kalciovo-hydrogenuhličitanová zložka ( $A_2$  60 – 90 eq %, priemer 76 eq %, mineralizácia sa pohybuje v intervale 0,3 až 1,0 g · l<sup>-1</sup>, priemer 0,5 g · l<sup>-1</sup>). Aj v hrebeňových častiach Bielych Karpát mineralizácia neklesá pod 0,3 – 0,4 g · l<sup>-1</sup>. Voda odčerpávaná z plytkých vrtov v zóne zvetrávania flyšových hornín má (vzhľadom na svoju pozíciu v údoliach) prevažne vyššiu mineralizáciu (0,6 – 0,8 g · l<sup>-1</sup>). Na základe chemického zloženia je úplne porovnateľná s vodou prameňov. V podzemnej vode z hlbších vrtov (najmä vo flyšových komplexoch s prevahou pelitickej zložky) sa v rôznej miere (miestami aj typovo) uplatňuje aj nátriovo-hydrogenuhličitanová, resp. nátriovo-chloridová zložka.

Podzemná voda paleogénu je prevažne vhodná na priame vodohospodárske využitie, pravda, ak nie sú významnejšie antropogénne kontaminovaná (iba lokálne sa vyskytuje vyšší obsah železa, resp. mangánu). Častú prítomnosť iónov  $\text{NH}_4$ , miestami aj v koncentrácii presahujúcej limitnú hodnotu pre pitnú vodu, podmieňuje prevažne pôsobenie primárnych genetických faktorov (biochemický rozklad prírodných organických látok). Častá je aj primárna prítomnosť fosforečnanov ako odraz rozpúšťania apatitu, resp. prítomných autogénnych fosfátov.

#### 6.2.4. Podzemná voda sedimentárneho neogénu

Podložie kvartéru na zmapovanom území tvoria prevažne sedimenty neogénu (menej aj paleogénu, resp. mezozoika) vo vekovom rozpätí egenburg až pont. Prevažná väčšina týchto sedimentov, ktoré miestami vychádzajú aj priamo na povrch, je silne vápniatá. Ak v podmienkach plytkého aj relatívne hlbšieho obehu (zhruba do 100 až 150 m) nepôsobia iné genetické faktory, v systéme neogénne sedimenty/zrážková voda sa tvoria výrazné karbonátogénne vody. Vzhľadom na určitú špecifickosť podmienok svojho formovania (pomalé prúdenie v medzizrnovom prostredí a tým dlhodobjší mineralizačný kontakt s horninovým prostredím, intenzívna mikrobiálna činnosť, nepretržitá dotácia systému s  $\text{CO}_2$ ) dosahujú v porovnaní s karbonátogénnymi vodami mezozoika podstatne vyššiu mineralizáciu (0,4 – 0,9 g · l<sup>-1</sup>). Distribúcia hodnôt koeficientu Mg/Ca prevažne 0,2 – 1,0 naznačuje, že v horninovom prostredí, v ktorom sa tieto vody formujú, je popri kalcite prítomný aj dolomit.

Hydrogeologicky významný člen neogénu na tomto území je vulkanicko-sedimentárny komplex bádenu až sarmatu vystupujúci na jv. okraji územia. Okrem obmedzene sa vyskytujúcich karbonátogénnych, resp. silikátovo-karbonátogénnych vôd s vyššou mineralizáciou (0,2 až 0,5 g · l<sup>-1</sup>), ktoré sa viažu na niektoré typy pyroklastík, sú tu zastúpené najmä nízko mineralizované (M prevažne nižšia ako 0,15 g · l<sup>-1</sup>) silikátogénne, menej aj sulfidosilikátogénne vody a ojedinele aj typické sulfidogénne vody.

V profile neogénnych sedimentov smerom do hĺbky pozorujeme charakteristický spojený prechod chemického zloženia podzemnej vody od kalciovo-(magnéziovo)-hydrogenuhličitanového typu cez nátriovo-hydrogenuhličitanový typ až po nátriovo-chloridový typ pri súčasnom výraznom náraste mineralizácie.

Z hľadiska vodohospodárskej využiteľnosti podzemnej vody neogénu vykazuje premenlivú kvalitu. Hlavná prekážka jej priameho vodohospodárskeho využitia je častý zvýšený až vysoký obsah železa a mangánu. Častý zvýšený obsah amoniaku a fosforečnanov má jednak primárny pôvod (hlbší obeh), jednak spolu s prevažne prítomnými dusičnanmi (až viac ako 50 mg · l<sup>-1</sup>) je dôsledkom plošného poľnohospodárskeho znečistenia. Podzemná voda starších stratigrafických stupňov neogénu (sarmat až egenburg) prevažne nie je vhodná na vodohospodárske využitie. Výnimku predstavujú karbonatické zlepenca a pieskovce egenburgu. Vystupujú na povrch najmä v Brezovskej depresii, resp. na okrajoch jablonicko-prašnickej časti Malých Karpát. Vzhľadom

na svoju geologickú pozíciu a značné skrasovatenie tam spolu s mezozoikom vytvárajú spoločný hydrogeologický celok, charakterizovaný veľmi kvalitnou podzemnou vodou.

### 6.2.5. Podzemná voda neovulkanitov

Pohoria Pohronský Inovec, Vtáčnik a Štiavnické vrchy sú na území listu Trnava budované rozličnými varietami pyroxénických andezitov, menej aj ryolitov a bazaltov a ich pyroklastikami. S výnimkou piesčitých vrstiev (bazálne piesky spodného bádenu, tufitické piesky až pieskovce na báze vrchného bádenu) a čiastočne aj tufových vrstiev, kde dominuje, resp. významne spolupôsobí medzizrnová priepustnosť, hlavným nositeľom podzemnej vody sú puklinové systémy. Miestami majú značný hĺbkový dosah.

Vzhľadom na mineralogicko-petrografický charakter týchto hornín sa chemické zloženie ich podzemnej vody formuje najmä hydrolytickým rozkladom rozličných silikátov (najmä plagioklasov a pyroxénov) a menej aj oxidačnou degradáciou rozptýlenej sulfidickej síry. Často sa významne uplatňuje aj rozpúšťanie karbonátov, ktoré sú bežnou súčasťou pyroklastík v tufitovom a čiastočne aj v prechodnom vývoji. Karbonatizácia spolu s ďalšími postvulkanickými premenami (najmä chloritizácia a pyritizácia) postihuje rozsiahle partie neovulkanických komplexov, najmä pozdĺž poruchových zón. Aj v prípade relatívne nízkeho obsahu  $\text{CaCO}_3$  v pyroklastikách má prítomnosť kalcitu výrazný mineralizačný účinok. V porovnaní so silikátovými minerálmi má podstatne väčšiu rozpustnosť.

V závislosti od pomeru, v akom sa uvedené procesy podieľajú na tvorbe mineralizácie podzemnej vody, jej chemické zloženie kolíše od výrazného kalciového, resp. kalciovo-(magnéziovo)-hydrogenuhličitanového typu cez prechodný kalciovo-sulfátovo-hydrogenuhličitanový až po kalciovo-sulfátový typ.

Pre podzemnú vodu plytkého obehu neovulkanitov sú charakteristické hodnoty celkovej mineralizácie do  $250 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Pre hlbší obeh, najmä v oblastiach tektonických línií, je charakteristický nárast celkovej mineralizácie. Pohybuje sa v priemere až okolo  $500 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . V oblastiach zvýšeného fonu sulfidickej síry, resp. v oblastiach mineralizovaných zón a rudných štruktúr mineralizácia pravidelne prevyšuje hodnotu  $1 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ . Pre tieto oblasti je charakteristický aj zvýšený obsah toxických kovov, najmä Zn, Cu, Pb, As, Hg, Cd a ďalších. Základný charakteristický znak, tzv. typomorfná zložka chemického zloženia podzemnej vody v neovulkanitoch je zvýšený obsah  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ . Často dosahuje až okolo  $80 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  pri priemernej hodnote okolo  $40 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  (Rapant et al., 1996).

Podzemná voda vulkanických a vulkanosedimentárnych hornín neogénu z územia listu Trnava spĺňajú kritériá stanovené pre pitnú vodu. Výnimkou je voda s obsahom potenciálne toxických prvkov, najmä As, Cu, Pb, Hg a Cd a často aj so zvýšeným obsahom Al a Fe.

### 6.2.6. Podzemná voda Trnavskej pahorkatiny

Severozápadnú časť Trnavskej pahorkatiny priliehajúcu k Malým Karpatom v podloží rôzne hrubej sprašovej pokrývky budujú sedimenty mladšieho miocénu a staršieho pliocénu. Vrtné práce v týchto sedimentoch dokázali existenciu početných, prevažne artézskych obzorov s maximálnou výdatnosťou do  $5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podzemná voda týchto obzorov vykazuje výrazné kalciové, resp. kalciovo-magnéziovo-hydrogenuhličitanové chemické zloženie a mineralizáciu prevažne viac ako  $0,6 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ . Pre túto vodu je charakteristická prítomnosť rôznej výraznej nátriovo-hydrogenuhličitanovej zložky. Nízke hodnoty sumárnej salinity (prevažne menej ako 10 eq %) poukazujú na relatívne dobrú izolovanosť týchto obzorov od zdrojov povrchového sekundárneho znečistenia. Nepriamo poukazujú aj na ich prevažujúce napájanie mezozoickou vodou na styku pahorkatiny s Malými Karpatmi. Pri prestupe mezozoických vôd týmito obzormi nastáva ich určitá metamorfóza (vzhľadom na mineralogicko-petrografický charakter zvodnených obzorov sa uplatňuje najmä rozpúšťanie karbonátov, hydrolytický rozklad silikátov a v menšej miere aj ionovýmenné procesy). V celkovom chemickom zložení sa to prejavuje zvýšením mineralizácie a prítomnosťou zložky  $\text{A}_1$ .

V strednej časti Trnavskej pahorkatiny v podloží sprašového pokryvu, miestami hrubého až 20 m, je vyvinutá štrkopiesková formácia rumanu. Chemické zloženie jej podzemnej vody vykazuje charakteristickú priestorovú zonálnosť. Zatiaľ čo v sv. časti výskytu (okolie Špačiniec) sú zastúpené vody výrazného kalciovo-magnéziovo-hydrogenuhličitanového charakteru s nízkym stupňom sekundárneho znečistenia a mineralizáciou  $0,5 - 0,6 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ , smerom na JZ sa zvyšuje mineralizácia (dosahuje až  $1,0 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) a celkové chemické zloženie sa výrazne posúva smerom k zmiešanému typu. Túto zonálnosť pravdepodobne podmieňuje rastúci



stupeň povrchového sekundárneho znečistenia v smere SV – JZ, ktoré sa dostáva do zvodnených obzorov rumanu prevažne prestupujúcou povrchovou vodou. V porovnaní s podzemnou vodou fluviálnych sedimentov Váhu, ktoré budujú jv. okraj Trnavskej pahorkatiny a spolu so štrkopieskovou formáciou rumanu vytvárajú viac-menej jednotný hydrogeologický celok, je stupeň povrchového sekundárneho znečistenia týchto vôd v priemere o niečo nižší.

Podzemná voda štrkopieskových sedimentov pontu, ktoré tvoria podložie kvartéru v s. časti Trnavskej pahorkatiny a prakticky v celej údolnej nive Váhu, je prevažne výrazného kalciovo-(magnéziovo)-hydrogenuhličitanového typu, s mineralizáciou 0,5 – 1,0 g · l<sup>-1</sup>. Z celkove monotónnych hydrogeochemických pomerov pontu sa výrazne vymyká bezprostredné okolie Kúpeľného ostrova v Piešťanoch. V pontských a kvartérnych sedimentoch sa tam rozptyľuje značné množstvo viacej mineralizovanej termálnej vody vystupujúcej z podložného mezozoika.

Podzemná voda Trnavskej pahorkatiny vo všeobecnosti väčšinou nespĺňa požiadavky kladené na pitnú vodu. Charakteristická je všeobecne zvýšená prítomnosť NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, chloridov a síranov.

### 6.2.7. Podzemná voda Nitrianskej pahorkatiny

Bezprostredné podložie kvartérnych sedimentov Nitrianskej pahorkatiny (najmä eolických spraší s hrúbkou do 10 m) tvoria sedimenty pontu vo vertikálnom profile. V nich sa rytmicky striedajú ílovité, ílovito-slienité a piesčité vrstvy.

Dobré možnosti napájania hydrogeologicky aktívnych piesčitých (lokálne aj drobných štrkových) obzorov, najmä v s. časti pahorkatiny, podmienili vznik významnej artézskej štruktúry podzemnej vody. Pont v tejto oblasti transgreduje na ponorené mezozoikum (kryštalínikum) Inovca a Tribeča, resp. vystupuje pod aluviálnymi náplavami údolnej nivy Nitry. Pontské súvrstvie ako celok sa ukladá na juh, resp. juhozápad.

V severnej časti pahorkatiny plytko uložené artézske obzory (do hĺbky okolo 50 m) vykazujú negatívny pretlak. Stretávame sa tu s vodou výrazného kalciovo-magnéziovo-hydrogenuhličitanového typu s mineralizáciou 0,5 – 0,8 g · l<sup>-1</sup> a s prevažujúcou prítomnosťou nevýraznej natrio-hydrogenuhličitanovej zložky. Iba na okrajoch pahorkatiny sa zistili vody s analogickým chemickým zložením ako vody mezozoických sérií Považského Inovca, resp. Tribeča. Zrejme predstavujú počiatočnú fázu prestupu mezozoických vôd, iba nepatrne metamorfovaných stykom s horninovým materiálom obzoru alebo nepriepustnými podložnými, resp. nadložnými vrstvami, ktoré ho uzatvárajú. Podobné chemické zloženie je charakteristické aj pre strednú časť pahorkatiny (jedinú výnimku predstavujú mierne zvýšené hodnoty natrio-hydrogenuhličitanovej zložky – až 25 eq %). V najhlbšie uložených obzoroch v južnej časti pahorkatiny pozorujeme ďalší nárast natrio-hydrogenuhličitanovej zložky a lokálne už aj jej typové presadenie (napr. Vlčany). Vertikálnu zonálnosť podzemnej vody pontu podmieňujú zmeny oxidačno-redukčných a termodynamických podmienok jej obehu s hĺbkou a s tým súvisiace geochemické dôsledky. Vysoké hodnoty koeficientu Mg/Ca podzemnej vody Nitrianskej pahorkatiny ako celku (prevažne 0,5 až 1,0) sú dôsledkom jednak podstatného zastúpenia horčíkových minerálov v kolektorových obzoroch, jednak vysokých hodnôt tohto pomeru v zdrojových mezozoických, resp. aluviálnych vodách.

### 6.2.8. Podzemná voda Hornonitrianskej kotliny

Vo vertikálnom profile neogénnych sedimentov Hornonitrianskej kotliny (najmä jej j. časti – tzv. nováčkej depresie) boli vyčlenené tri nasledujúce hydrogeologické celky (Franko a Gazda, 1969).

Prvý z nich je sarmatsko-pliocénna limnická detriticko-vulkanická formácia. Tvorí bezprostredné podložie fluviálnych sedimentov kvartéru. Má celkovú hrúbku 200 až 250 m a je zložená zo striedajúcich sa štrkov, pieskov, ílov, tufov a tufozlepencov. Základné procesy tvorby chemického zloženia podzemnej vody tejto formácie sú rozpúšťanie karbonátov (najmä v detritických sedimentoch, kde tvoria až 70 % klastickej zložky), hydrolytický rozklad silikátov (dominuje v litofáciách s prevahou vulkanogénnej zložky), ionovými reakcie (viazané na pelitickú zložku) a v obmedzenej miere aj oxidačno-redukčné procesy. Pestrý parciálny vývoj formácie meniaci sa v horizontálnom aj vertikálnom profile sa zákonite odráža aj v pomerne variabilnom chemickom zložení jej podzemnej vody. Pre obeh do hĺbky asi 60 m sú charakteristické hydrogenuhličitanové vody, ktoré miestami prechádzajú do kalciovo-sulfátových (nevyhranených). Mineralizácia

kolíše v širšom rozmedzí ( $0,2 - 1,0 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ), podobne aj koeficient Mg/Ca ( $0,2 - 1,0$ ). Spolu s uvedenými variáciami chemického zloženia je to odraz nejednotného chemického a mineralogického zloženia tohto súvrstvia.

Smerom do hĺbky (interval  $60 - 300 \text{ m}$ ) k báze súvrstvia pozorujeme výrazný posun chemického zloženia k natriovo-hydrogenuhličitanovému typu. Koncentrácia chloridov sa smerom k báze zvyšuje, koncentrácia síranov, naopak, klesá. Na formovaní chemického zloženia podzemnej vody bazálnych vrstiev tejto formácie sa popri iónovom koncentračnom spáde zúčastňuje aj obmedzený tektonický rozptyl natriovo-chloridových vôd z podložných sedimentov egenburgu, resp. paleogénu.

Ďalší hydrogeologický celok neogénu Hornonitrianskej kotliny je vrchnobádenský komplex striedajúcich sa piesčitých tufitov, tufitických pieskocov s vložkami a polohami prevažne hrubozrnných zlepcov a tufitických ílov, vyčlenený ako „podložné tufity“ (vzhľadom na uhoľný sloj). Základné procesy tvorby chemického zloženia podzemnej vody podložných tufitov sú hydrolytický rozklad silikátov (v petrografickom zložení tufitov dominujú klastiká rozličných typov andezitov) a ionovymenné procesy (najmä v spodnej časti vertikálneho profilu tohto komplexu, kde výmenné komplexy tufitov sú prevažne obsadené sodíkom). Rozpúšťanie karbonátov sa uplatňuje najmä v bazálnej časti tufitického komplexu. Mineralizácia týchto vôd sa pohybuje v rozmedzí  $0,5$  až  $0,8 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ . Je pre ne typická prítomnosť výraznej kalciovo-(magnéziovo)-hydrogenuhličitanovej zložky. Podzemná voda vlastných tufitov a tufitických pieskocov vykazuje prevažne rôzne výrazné natriovo-hydrogenuhličitanové chemické zloženie (s výnimkou okrajových, plytko uložených kryh). Charakteristické sú kalciovo-magnéziovo-hydrogenuhličitanové až kalciovo-natriovo-hydrogenuhličitanové zložky so širokým rozptylom mineralizácie ( $0,3 - 1,7 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ).

### 6.2.9. Hlbinná podzemná voda neogénu Podunajskej nížiny

Hlbinná podzemná voda neogénu Podunajskej nížiny je prevažne natriovo-chloridová, s vysokým obsahom brómu (až  $75 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ), jódu (až  $35 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ), amoniaku (až  $25 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ) a bóru (až  $300 \text{ mg HBO}_2/\text{l}$ ). Široký rozptyl mineralizácie, vysoké hodnoty koeficientu  $\text{HCO}_3/\text{Cl}$  a častá prítomnosť výraznej natriovej, resp. kalciovo-hydrogenuhličitanovej zložky dokumentujú všeobecne vysoký, v jednotlivých tektonických kryhách aj hĺbkových intervaloch silne premenlivý stupeň hydrogeologickej otvorenosti a tým aj premytia jej úložných, prevažne morských kolektorov. Prevažujúci vysoký stupeň premytia kolektorových obzorov súvisí zrejme s okrajovou pozíciou študovaného územia v rámci Podunajskej nížiny (prevažujúci piesčité až štrkopieskový vývoj miocénnych sedimentov na okrajoch panvy, dobré možnosti infiltrácie zrážkovej vody cez ich odkryté časti na povrchu, resp. prestupu podzemnej vody z príahľých pohorí).

Pre mezozoické podložie neogénnych sedimentov je charakteristická prevažne nízko mineralizovaná ( $0,5$  až  $6,5 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) termálna voda s komplikovaným chemickým zložením (prevažne zmiešaný typ), so silne variabilným podielom najmä natriovo-chloridovej, resp. kalciovo-(magnéziovo)-hydrogenuhličitanovej zložky a miestami aj s výrazným zastúpením kalciovej, resp. natriovo-sulfátovej zložky.

### 6.2.10. Podzemná voda kvartéru

Sedimenty kvartéru na zmapovanom území sa vyznačujú veľkou variabilitou, a to tak z hľadiska ich genézy (eolické, proluviálne, deluviálne, fluviálne), ako aj z hľadiska litologického zloženia a z hľadiska ich horizontálneho aj laterálneho vývoja. To podmienilo aj variabilitu a pestrosť hydrogeochemických pomerov, chemického zloženia a kvalitatívnych vlastností podzemnej vody kvartéru. Z hľadiska genézy sú tu zastúpené dve základné skupiny podzemnej vody, a to petrogénna a fluviogénna podzemná voda. Z petrogénnych vôd sú zastúpené silikátogénne (silikátovo-sulfidogénne) podzemné vody proluviálnych sedimentov Záhorskej nížiny a silikátogénne až silikátovo-karbonátogénne podzemné vody proluviálnych sedimentov podhorskej oblasti Malých Karpát. Z fluviogénnych podzemnej vody sú najdôležitejšie podzemné vody fluviálnych náplavov riek Váh a Nitra.

Najnižšími hodnotami celkovej mineralizácie sa vyznačuje podzemná voda eolických sedimentov viatych pieskov Záhorskej nížiny. Hodnoty celkovej mineralizácie tejto vody v antropogénne neovplyvnených oblastiach sa pohybujú len v rozmedzí  $100 - 200 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ , niekedy aj menej ako  $100 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Z hľadiska genézy ide o nízko mineralizovanú silikátogénnu až silikátovo-sulfidogénnu podzemnú vodu, väčšinou nevýrazného typu  $A_2$  až prechodného typu  $A_2-S_2(\text{SO}_4)$ .

Proluviálne sedimenty, tvorené prevažne neopracovanými úlomkami mezozoických, resp. kryštalických hornín rôznej veľkosti s rôznym stupňom zvetrania a zahľinenia, sú sústredené v podhorských oblastiach jadrových pohorí. Uložili sa tam v pleistocéne povrchovými tokmi.

Náplavové kužele, okrem lokálnych výnimiek, sú dobre priepustné. Vďaka svojej geologickej pozícii sa významne podieľajú (ako sprostredkovateľ prestupu podzemnej a povrchovej vody z pohorí) na formovaní celkových hydrogeologických a hydrogeochemických pomerov priľahlých hydrogeologických štruktúr (napr. záhorskoplavecká depresia v podhorí Malých Karpát, údolné nivy riek a pod.). Chemické zloženie podzemnej vody v jednotlivých náplavových kuželfoch závisí najmä od petrografického zloženia ich klastického materiálu.

Hydrogeologicky najvýznamnejšie sedimenty kvartéru na tomto území sú fluviálne sedimenty riek Váh, Nitra a v menšej miere aj Morava, resp. Hron. V porovnaní s podzemnými vodami eolických a proluviálnych sedimentov, ktoré sú typickými petrogénnymi vodami, formovanie chemického zloženia podzemnej vody fluviálnych sedimentov údolných nív vykazuje celý rad špecifik. Je to predovšetkým skutočnosť, že hlavný zdroj napájania týchto sedimentov je povrchová voda, ktoré do nich infiltruje a má rôznu mineralizáciu a rôzne chemické zloženie, premenlivé v čase aj priestore. Okrem toho je to aj úzka hydraulická spojitost' podzemnej vody údolnej nivy s povrchovým tokom a jej zmeny v čase a v priestore. Navyše, v tomto systéme sa uplatňuje aj rôzne výrazný (v závislosti od hrúbky a priepustnosti krycej vrstvy povodňových hĺn) vplyv priamo infiltrujúcej zrážkovej vody, eventuálne aj rozptyl z podložných kolektorov. Chemické zloženie podzemnej vody fluviálnych sedimentov údolných nív sa teda viac formuje miešaním vôd s rôznou mineralizáciou, rôznym zložením a pôvodom ako mineralizačnými procesmi prebiehajúcimi na fázovom rozhraní hornina/podzemná voda.

Dôsledkom týchto genetických pomerov je veľká priestorová variabilita mineralizácie aj chemického zloženia fluviogénnych vôd študovaného územia. Významný faktor participujúci na formovaní tejto variability je aj anorganické, resp. organické zloženie antropogénneho pôvodu, transportované do prostredia obehu fluviogénnych vôd infiltrujúcimi povrchovou a zrážkovou vodou, resp. priamym prenikaním. Zákonitým dôsledkom antropogénneho znečistenia je častá nevyhovujúca kvalita fluviogénnych vôd študovaného územia. Spolu s prevažujúcim zvýšeným obsahom železa a mangánu znemožňuje ich priame vodohospodárske využitie.

### 6.3. Úroveň znečistenia podzemnej vody

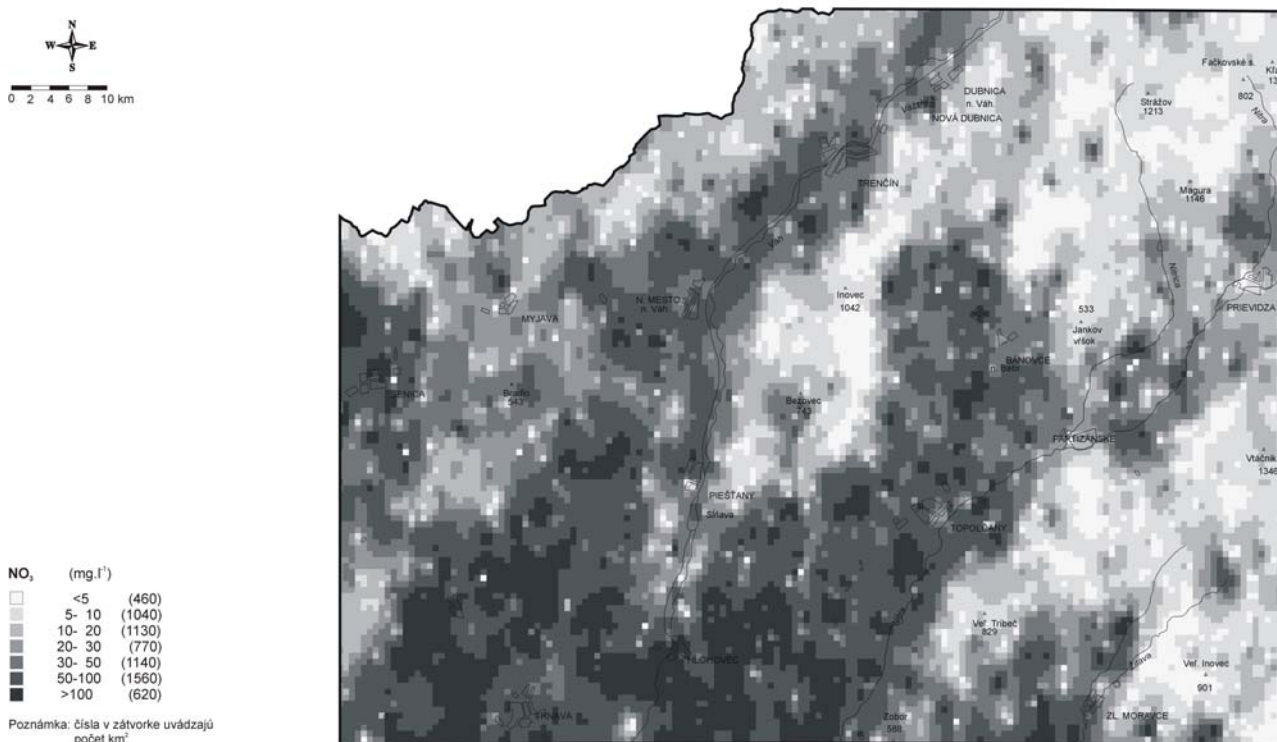
Značná časť podzemnej vody na zmapovanom území sa v dôsledku pôsobenia sekundárnych faktorov vyznačuje rôzne výrazným antropogénnym znečistením. Podmieňuje ho vysoká hospodárska aktivita a vysoký stupeň využívania krajiny. Toto sekundárne znečistenie sa prejavuje najmä v oblasti nížin a pahorkatín, ale aj vo vode údolných nív Váhu, Nitry a ďalších riek, ktoré majú z hľadiska množstva podzemnej vody na tomto území rozhodujúci význam.

Tab. 6.1. Porovnanie chemického zloženia podzemnej vody zo vzorkového materiálu Geochemického atlasu SR (Rapant et al., 1996) z listu Trnava s normovanými hodnotami vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z. z. (pitná voda).

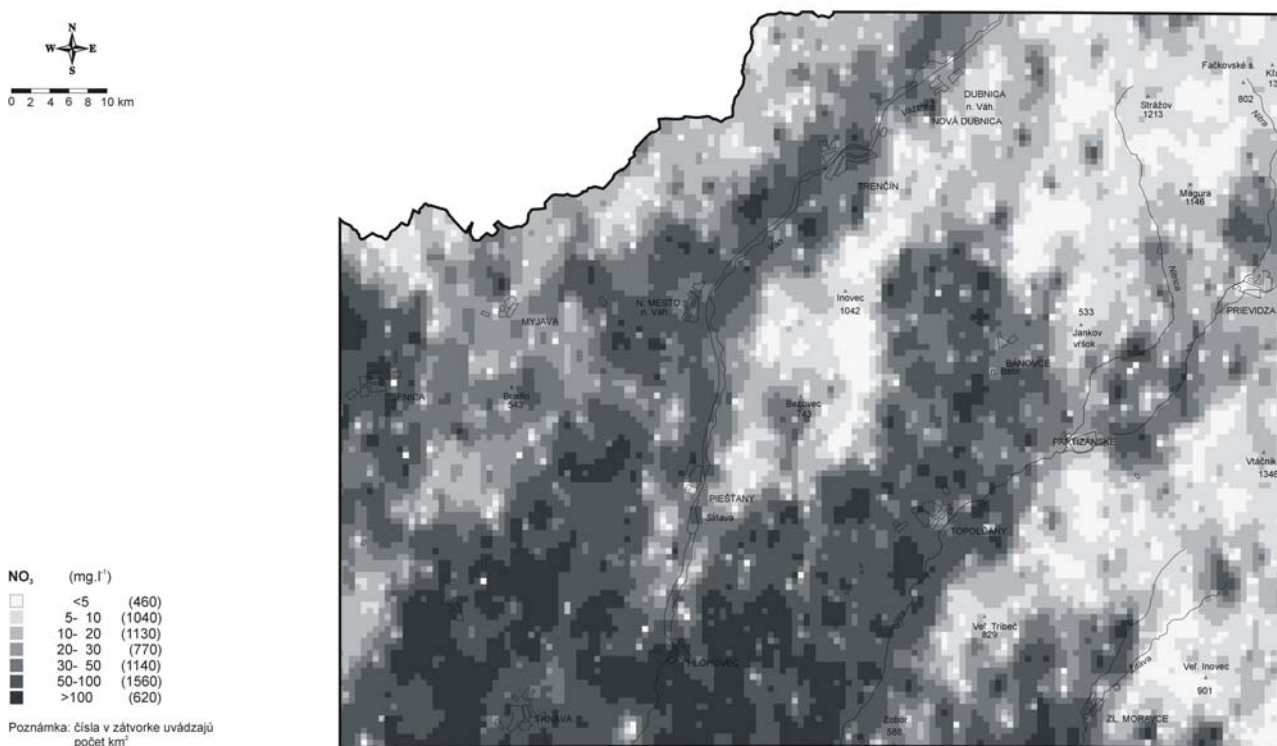
PODZEMNÁ VODA n = 2 304							
Prvok	Medzná hodnota (mg · l <sup>-1</sup> )	Počet prekročených limitných rizikových hodnôt	% prekročených limitných rizikových hodnôt	Prvok	Medzná hodnota (mg · l <sup>-1</sup> )	Počet prekročených limitných rizikových hodnôt	% prekročených limitných rizikových hodnôt
<b>Min.</b>	1 000	318	13,80	<b>As</b>	0,01	29	1,26
<b>NO<sub>3</sub></b>	50	608	26,39	<b>Sb</b>	0,005	4	0,17
<b>Cl</b>	100	128	5,55	<b>Cd</b>	0,003	17	0,74
<b>SO<sub>4</sub></b>	250	52	2,26	<b>Cr</b>	0,05	0	0,00
<b>F</b>	1,5	4	0,17	<b>Cu</b>	1	0	0,00
<b>NH<sub>4</sub></b>	0,5	27	1,17	<b>Hg</b>	0,001	4	0,17
<b>Na</b>	200	3	0,13	<b>Pb</b>	0,01	13	0,56
<b>Fe</b>	0,2	79	3,43	<b>Se</b>	0,01	7	0,30
<b>Mn</b>	0,05	254	11,02	<b>Zn</b>	3	45	1,95
<b>Al</b>	0,2	315	13,67	<b>I<sub>ER</sub></b>	0	961	41,71
<b>fAl</b>	0,2	15	0,65				

Pozn.: I<sub>ER</sub> – index environmentálneho rizika – v prípade, keď žiaden zo sledovaných ukazovateľov neprekračuje medznú hodnotu, je I<sub>ER</sub> = 0.

Predstava o celoplošnej úrovni znečistenia podzemnej vody na území listu Trnava je v tabuľke 6.1 a na obrázkoch 6.1 a 6.2. Sú spracované zo vzorkového materiálu z *Geochemického atlasu SR, časť Podzemné vody* (Rapant et al., 1996), získaného v rokoch 1991 – 1994 (prvý horizont zvodnencov).



Obr. 6.1. Distribúcia dusičnanov v podzemnej vode.



Obr. 6.2. Index environmentálneho rizika z kontaminácie podzemnej vody.

Spomedzi 2 304 chemických analýz vzoriek vody takmer 42 % prekračuje limitované hodnoty vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z. z. o požiadavkách na pitnú vodu a kontrolu kvality pitnej vody. Najčastejšie sa vyskytujúci ukazovateľ prevyšujúci limitné hodnoty je obsah dusičnanov (obr. 6.1). Z týchto údajov viac ako 1/4 prevyšuje normovanú hodnotu  $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Vo viac ako v 10 % vzoriek bol dokumentovaný nadlimitný obsah Mn. Predstavu o celkovom znečistení podzemnej vody územia poskytuje *Mapa indexu environmentálneho rizika* (obr. 6.2 podľa Rapanta, 2002). Ako oblasti s relatívne čistou podzemnou vodou ( $I_{\text{ER}} < 1$ ) vystupujú horské oblasti Tribeč, Považský Inovec, Karpaty a Strážovské vrchy. Naopak, ako oblasti so znečistenou podzemnou vodou ( $I_{\text{ER}} > 3$ ) vystupujú oblasti nížin a medzihorských kotlín – Podunajská nížina, Záhorská nížina a Horná Nitra. V nich sa koncentrujú prakticky všetky hospodárske aktivity. Ich dôsledkom je antropogénne podmienená kontaminácia podzemnej vody.

---

## 7. MINERÁLNE VODY

---

Územie zobrazené na liste 35 Trnava je pomerne bohaté na minerálne vody. Vyskytuje sa tu okolo 80 lokalít, na ktorých je okolo 100 zdrojov – prameňov a vrtov – minerálnych vôd. Minerálne vody sú rozšírené vo všetkých štruktúrno-faciálnych pásmach Západných Karpát, ktoré sa tu vyskytujú, t. j. vo flyšovom a bradlovom pásme, pásme centrálnych Západných Karpát a v oblasti vnútorných mladotret'ohorných panví, nížin a vulkanitov. Vyskytuje sa tu voda studená aj termálna, voda sírovodíková aj uhličité a tiež voda metá-novo-dusíková. Voda dosahuje teplotu maximálne 70 °C (Piešťany), obsah H<sub>2</sub>S maximálne 40 mg · l<sup>-1</sup> (Prie-trž) a obsah CO<sub>2</sub> maximálne 2,38 g · l<sup>-1</sup> (Trakovice – naftový vrt) a 1,84 g · l<sup>-1</sup> (Trenčianska Turná, Chocholná – pramene). Maximálnu výdatnosť majú zdroje minerálnych vôd na lokalite Piešťany. Celková výdatnosť je tam okolo 40 l · s<sup>-1</sup>. Chemicky sú tu zastúpené prevažne vody HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg typu, menej vody HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca-Mg a SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg typu a vody HCO<sub>3</sub>-Ca-Na až HCO<sub>3</sub>-Na typu s prechodnými typmi HCO<sub>3</sub>-Cl-Na a Cl-HCO<sub>3</sub>-Na. Mineralizácia vody sa pohybuje prevažne do 3 g · l<sup>-1</sup>, menej do 10 až 20 g · l<sup>-1</sup> a ojedinele až do 40 g · l<sup>-1</sup>.

### 7.1. Minerálne vody flyšového pásma

V magurskom flyši, ktorý tu zastupuje bielokarpatská a bystrická jednotka, sa vyskytujú 2 typy studených minerálnych vôd – uhličité a sírovodíkové vody (príloha 1).

**Uhličité vody** sa geneticky viažu na výstup CO<sub>2</sub> po priečných zlomoch, a to najmä nezdenického systému smeru SZ – JV. Tieto zlomy naprieč porušujú flyšové pásmo, bradlové pásmo aj pásmo centrálnych Západných Karpát zhruba od Nového Mesta nad Váhom až po Trenčín. Sú prejavom hlbinného zlomu zasahujúceho do vrhnej časti plášťa, ktorý oddeľuje podunajský a slovensko-moravský blok na JZ od fatransko-tatranského a slovensko-sliezskeho bloku na SV (Fusán et al., 1987). Práve tento zlom privádza z plášťa juvenilný CO<sub>2</sub> (Franko a Kolářová, 1983, 1985; Franko a Melioris, 2000). Týmto hlbinným zlomom na povrchu zodpovedá skýcovský zlom (Biely, 1961, 1963), ktorý pravdepodobne pokračuje do podobného systému zlomov v severnej časti Českého masívu (Fusán et al., 1987). Na tieto zlomy a ich križovanie s pozdĺžnymi zlomami sa viažu aj ostatné vývery kyseliek v bradlovom pásme a Trenčianskej a Bánovskej kotline.

Uhličité vody – kyselky – sa vyskytujú na lokalitách Březová, Suchá Loz, Nezdenice, Záhorovice (ČR), Nová Bošáca, Horná a Dolná Súča a Horné Srnie. Obsah CO<sub>2</sub> sa pohybuje v rozsahu 0,25 – 1,7 g · l<sup>-1</sup>. Výdatnosť prameňov je nepatrná, pohybuje sa v desatinách až tisícinách l · s<sup>-1</sup>. Teplota vody odráža teplotu vzduchu a pohybuje sa v rozmedzí 4 – 14 °C. Vody majú kyslý charakter, pH sa pohybuje v rozmedzí 5,6 – 7. Chemicky ide o dva druhy vôd.

Prvý druh predstavujú vody HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg a HCO<sub>3</sub>-Ca-Na, resp. HCO<sub>3</sub>-Na-Ca typu s mineralizáciou do 3,4 g · l<sup>-1</sup>. Sú to vody meteorického pôvodu s plytkým obehom. Vody HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg typu patria k vodám s karbonátogénnou mineralizáciou, svoj chemický obsah získavajú rozpúšťaním karbonátov. Pri určovaní chemického typu vôd sa pridáme hranice > 20 mval % iónov (Gazda a Michalíček, 1972). Vody HCO<sub>3</sub>-Ca-Na a HCO<sub>3</sub>-Na-Ca patria k vodám prechodného typu. Na tvorbe ich chemického zloženia sa podieľajú dva mineralizačné procesy – rozpúšťanie karbonátov (vody s karbonátogénnou mineralizáciou) a ionový-menné procesy – Ca<sup>+2</sup> – Na<sup>+</sup> (vody s hydrosilikátogénnou mineralizáciou). Obsah N<sub>2</sub> v nekyslých rozpustelných plynových v tomto druhu vôd je zhruba viac ako 75 obj. %.

Ďalší druh vôd sú vody HCO<sub>3</sub>-Cl-Na-Ca a HCO<sub>3</sub>-Cl-Na typu s mineralizáciou v rozmedzí 2,0 až 7,6 g · l<sup>-1</sup>. Sú to vody zmiešaného genetického typu, prevažne s hydrosilikátogénno-marinogénnou mineralizáciou. Marinogénnu časť vôd reprezentujú zložka Cl-Na a J, ktorého obsah sa pohybuje v rozmedzí 2,54 až 7,62 mg · l<sup>-1</sup>. Táto zložka má pôvod pravdepodobne v podloží magurského flyšu, kde sa nachádzajú neogénne sedimenty na Českom masíve. Podobne aj tieto vody majú znížený obsah N<sub>2</sub> a zvýšený obsah CH<sub>4</sub>. Obsah

CH<sub>4</sub> sa pohybuje v rozmedzí 39,7 – 64,4 obj. % rozpustených nekyslých plynov a obsah N<sub>2</sub> v rozmedzí 28,2 až 52,9 obj. %. Vody využívajú obyvatelia na pitie.

**Sírovodíkové vody** sa vyskytujú na 5 lokalitách na susednom území Českej republiky, a to v Javorníku, Vlčnove, Strání, Korytnej a Ostražskej Lhote. Obsah H<sub>2</sub>S sa pohybuje v rozmedzí 0,9 – 4,8 mg · l<sup>-1</sup>. Výdatnosť prameňov je nepatrná, podobne ako v prípade kyseliek. Chemicky ide prevažne o vody HCO<sub>3</sub>-Ca typu s mineralizáciou v rozmedzí 0,64 až 1,40 g · l<sup>-1</sup>. Geneticky patria k vodám s karbonátogénnou mineralizáciou. Jedine voda vo Veletinách je HCO<sub>3</sub>-Na typu, takže patrí k vodám s hydrosilikátogénnou mineralizáciou. Vody majú meteorický pôvod. Obsah N<sub>2</sub> na dvoch lokalitách sa pohybuje v rozmedzí 55,5 – 76,5 obj. % nekyslých plynov. Vo vodách na týchto dvoch lokalitách sa obsah CH<sub>4</sub> pohybuje v rozsahu 17,3 až 37,4 obj. % rozpustených nekyslých plynov. CH<sub>4</sub> v minerálnych vodách flyšového pásma má živičný pôvod (Květ a Michalíček, 1966). H<sub>2</sub>S vzniká biogénnou redukciovou reakciou síranov, ktoré závisia od síranov vo vodách a tie zasa od oxidácie sulfidov v sedimentoch. Vody sa nevyužívajú.

## 7.2. Minerálne vody bradlového pásma

V bradlovom pásme sa vyskytujú studené **uhličité vody** na lokalitách Bošáca, Chocholná, Záblatie, Zlatovce, Závažie a Hrabovka (príloha 1 – tabuľka minerálnych vôd na území listu 35 Trnava). Obsah CO<sub>2</sub> sa pohybuje v rozmedzí 0,72 – 1,84 g · l<sup>-1</sup>. Výdatnosť podobne ako vo flyšovom pásme je nepatrná – stotiny až tisícininy l · s<sup>-1</sup>. Teplota vody sa pohybuje v rozmedzí 11 až 13 °C, pH vyjadruje kyslý charakter, pohybuje sa v rozsahu 5,4 – 6,7. Z hľadiska chemického zloženia sa tu vyskytujú dva druhy vôd.

Prvý druh reprezentujú vody HCO<sub>3</sub>-Ca a HCO<sub>3</sub>-Ca-Na typu s mineralizáciou 0,78 – 2,3 g · l<sup>-1</sup>. Tieto vody sú na lokalitách Bošáca, Chocholná a Zlatovce. Obsah iónu HCO<sub>3</sub> je vyšší ako 93 mval %. Sú to vody s karbonátogénnou mineralizáciou. Vznikajú podobne ako vody toho istého typu vo flyšovom pásme.

Ďalší druh vôd sú vody SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Ca a HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca typu s mineralizáciou 1,34 – 2,8 g · l<sup>-1</sup>. K vodám tohto druhu patria kyselky na lokalitách Záblatie, Závažie a Hrabovka. Obsah iónu SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> sa pohybuje v rozmedzí 13 – 63 mval %. Geneticky ide o vody prechodného typu s karbonátogénno-sulfátogénnou mineralizáciou. Na vzniku chemického zloženia vôd sa podieľajú dva mineralizačné procesy, a to rozpúšťanie karbonátov a oxidácia sulfidov. Oba chemické druhy vôd majú meteorický pôvod, obsah N<sub>2</sub> je vyšší ako 91,2 objemových % rozpustených nekyslých plynov. Kyselky využívajú miestni obyvatelia na pitie.

## 7.3. Minerálne vody pásma centrálnych Západných Karpát

V tomto pásme sa vyskytujú studené uhličité vody a termálne vody (príloha 1).

**Uhličité vody** sú rozšírené v Trenčianskej a Bánovskej kotline, Považskom Inovci a Strážovských vrchoch. Obsah voľného CO<sub>2</sub> sa pohybuje v rozmedzí 0,39 až 1,84 g · l<sup>-1</sup>. Výdatnosť prameňov je nepatrná, pohybuje sa v desatinách až tisícinách l · s<sup>-1</sup>. Vody majú kyslý charakter, pH sa pohybuje v intervale 5,4 až 6,6. Vody sú studené, ich teplota odráža teplotu vzduchu. Pohybuje sa od 6,0 do 14,5 °C. Vody s teplotou 15 °C v Norovciach a 17 °C v Šišove sú z vrstiev hlbokých 50 a 70 m. Hoci sa chemické zloženie vôd formuje v rôznom prostredí (kvartérne štrky, neogéne sedimenty, triasové karbonáty a kremence, kryštalínium), sú prakticky rovnakého, HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg typu s mineralizáciou v rozsahu 0,41 – 2,8 g · l<sup>-1</sup>.

Vody vystupujúce v jv. okraji bradlového pásma (Melčice, Velčice a Kostolná-Záriečie) sa vďaka na križovanie priečných zlomov sz.-jv. smeru a okrajových zlomov Trenčianskej kotliny, po ktorých vystupuje CO<sub>2</sub> a sýti podzemnú vodu v kvartérnej terase. Plytký obeh týchto vôd a krátkodobý kontakt CO<sub>2</sub> s podzemnou vodou sa prejavuje aj v charaktere minerálnej vody, ktorá je veľmi slabo mineralizovaná (M = 0,41 až 0,61 g · l<sup>-1</sup>).

Okrem jv. okraja bradlového pásma sa vody vďaka aj na z. okraj Trenčianskej kotliny, na rozhranie Považského Inovca a Strážovských vrchov a na tektonický okraj Bánovskej kotliny. Slabú mineralizáciu (M = 0,53 až 0,57 g · l<sup>-1</sup>) v tejto časti územia má voda v prameni č. 124 (Trenčianska Turná) na okraji Trenčianskej kotliny a v prameňoch č. 145 (Trenčianske Jastrabie) a č. 147 (Dubodiel) na okraji Bánovskej kotliny. Táto voda sa formuje v kvartérnych sedimentoch a v pripovrchovej zóne rozvoľnenia, kde vystupuje CO<sub>2</sub> a sýti podzemnú vodu. Ostatné vody v tejto oblasti zostupujú do väčšej hĺbky a prichádzajú do styku s CO<sub>2</sub> na tektonických zónach už v priebehu ich formovania. K významnejším lokalitám z pohľadu ekono-

mického využívania minerálnych vôd na plniarenské účely patria Trenčianske Mitice. Je tam vybudovaná plniareň minerálnej vody. Minerálna voda získaná z vrtu MP-1 sa na predajný trh dostáva pod obchodným názvom Mitická perlivá. Voda sa viaže na styk neogénu Bánovskej kotliny s triasovými karbonátmi chočského príkrovu (Melioris, 2001). Vody v tejto oblasti majú meteorický pôvod, obsah  $N_2$  je vyšší ako 93,5 objemových % rozpustených nekyslých plynov. Vzhľadom na genézu ich chemického zloženia prevaha vôd patrí k vodám s karbonátogénnou mineralizáciou. Jedine voda v prameni č. 109 (Nová Lehota) patrí k prechodnému karbonátogénno-sulfátogénnemu typu a voda v prameňoch č. 144 (Mníchova Lehota) a č. 145 (Trenčianske Jastrabie) vyviera v kryštaliniku Považského Inovca.

Poslednú skupinu predstavujú vody viazané na elevačnú zónu, ktorá oddeľuje Bánovskú kotlinu od Podunajskej nížiny. Táto zóna je pokračovaním zlomového pásma na kontakte Bánovskej kotliny a Považského Inovca. Sú to kyselky na lokalitách Tesáre, Prašice, Tvrdomestice, Norovce a Šišov, kde na povrchu vystupujú panónske sedimenty. Tieto vody, ktoré majú vyšší obsah síranov a sodíka, patria pravdepodobne k vodám so zmiešanou karbonátogénno-sulfátogénno-silikátogénnou mineralizáciou. Vody majú tak isto meteorický pôvod, obsah  $N_2$  sa pohybuje v rozmedzí 96,1 – 96,9 objemových % rozpustených nekyslých plynov. Uhlíčitú vodu využívajú miestni obyvatelia na pitie a vodu z vrtov v Norovciach a Šišove v poľnohospodárstve.

**Termálna voda** sa vyskytuje na lokalitách Koplotovce, Piešťany, Trenčianske Teplice, Topoľčany, Chalmová, Malé a Veľké Bielice, Bojnice, Laskár a Bánovce nad Bebravou. Teplota vody na týchto lokalitách sa pohybuje v rozmedzí 17 – 70 °C. Výdatnosť zdrojov na lokalitách je od 1 do 20 l . s<sup>-1</sup> a celková výdatnosť lokalít 2 až 40 l . s<sup>-1</sup>. Teplota vody sa pohybuje v rozsahu 22 – 70 °C.

Termálna voda sa viaže na triasové karbonáty mezozoika, ktoré vytvárajú otvorené (Koplotovce, Piešťany, Trenčianske Teplice, Malé a Veľké Bielice, Chalmová, Bojnice) a polootvorené (Laskár, Topoľčany a Bánovce nad Bebravou) hydrogeologické štruktúry minerálnych vôd (Franko et al., 1975). Pramene z otvorených štruktúr vyvierajú na styku pohorí s nížinami (Koplotovce a Piešťany na styku Považského Inovca s Podunajskou nížinou, Malé a Veľké Bielice na styku Tribeča s Podunajskou nížinou) a kotlinami (Chalmová a Bojnice na styku Strážovskej vrchoviny s Hornonitrianskou kotlinou), a to na križovaní pozdĺžnych – okrajových – zlomov s priečnymi zlomami. Termálna voda v Topoľčanoch, Laskári a Bánovciach nad Bebravou bola navrátna v triasových karbonátoch v podloží terciérnych sedimentov. Termálna voda v Koplotovcach, Piešťanoch, Trenčianskych Tepliciach, Chalmovej, Malých a Veľkých Bieliciach vyviera z kvartérnych riečnych náplavov.

Termálna voda týchto lokalít podľa celkovej mineralizácie predstavuje tri druhy vôd. Vody na lokalitách Koplotovce, Piešťany, Trenčianske Teplice a Chalmová patria k slabo mineralizovaným ( $M = 1,26 - 2,6 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) termálnym vodám  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  typu. Termálne vody v Malých a Veľkých Bieliciach, Bojniciach, Laskári a Bánovciach nad Bebravou patria k veľmi slabo mineralizovaným vodám, akratotermám ( $M = 0,68$  až  $0,93 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ),  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$  a  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  typu. Vody v Topoľčanoch patria k stredne mineralizovaným vodám ( $5,98 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) typu  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$ .

### Koplotovce

Na tejto lokalite boli v roku 1949 opísané 2 pramene zachytené do betónových skruží, ktoré boli od seba vzdialené asi 100 m (Rebro, 1979). V *Balneografii Slovenska* (Hensel, 1951) majú názvy Kyslá voda (CMV =  $2,47 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) a Studňa (CMV =  $2,28 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ). Od roku 1978 (tab. 7.1) existujú na lokalite vrty KB-1 a KB-2 (Rebro a Franko, 1980 in Melioris et al., 1980).

Tab. 7.1. Zdroje termálnej vody v Koplotovcach (Rebro a Franko, 1980).

Vrt	Rok realizácie	Hĺbka vrtu (m)	Hĺbka prítoku (m)	Výdatnosť (l . s <sup>-1</sup> )	Teplota vody (°C)	CMV (g . l <sup>-1</sup> )	Typ vody > 10 mval % iónov
						Rok rozboru: 1992 (GÚDŠ)	
KB-1	1978	118	108 – 109	10,0	22,0	2,55	Ca-Mg-SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub>
KB-2	1978	118	108	2,65	22,2	2,88	Ca-Mg-SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub>

Voda sa viaže na triasové karbonáty (prevažne dolomity) obalovej jednotky Považského Inovca (hlohovská časť). Vyviera na križovaní okrajového trnavského zlomu (Buday et al., 1967) jz.-sv. smeru a priečneho koplotovského zlomu sz.-jv. smeru (Mahel', 1986). Vrty zachytávajú vodu v dolomitovej múčke



(piesku). Podľa klasifikácií minerálnych vôd v práci Franko et al. (1975) ide o zdroje so strednou výdatnosťou, veľmi nízko termálne, prechodného  $A_2-S_2(SO_4)$  typu, slabo mineralizované, stredne uhličité a stredne sírovodíkové. Vody sa využívajú na pitie a v termálnom kúpalisku.

### **Piešťany**

Prvé komplexné hydrogeologické hodnotenie termálnej vody v Piešťanoch urobil M. Maheľ v roku 1950. Za ich infiltračnú oblasť považuje stredotriasové vápence, dolomitické vápence a dolomity obalovej série Inovca, ktoré v jeho južnej časti zaberajú rozsiahle priestory. Tektonické začlenenie uvedených triasových karbonátov bolo založené na geologických štúdiách v severnej časti Považského Inovca v r. 1949. Na zostavenej mape 1 : 50 000 ako medzimierke pre geologickú mapu 1 : 200 000 sú triasové karbonáty v južnej časti Inovca priradené ku križňanskému príkrovu (Maheľ et al., 1967), v ktorom je potom infiltračná oblasť termálnej vody. Ide o gutensteinské vápence a ramsauské dolomity stredného a vrchného triasu (anis – karn). Tieto karbonáty sa smerom do kotliny ponárajú pod mladšie členy pri všeobecnom sklone celého príkrovu na SZ k Piešťanom. Pri odhade hĺbky obehu termálnej vody okolo 2 100 m vychádza z jej teploty (67,4 °C), priemernej ročnej teploty vzduchu (9,3 °C) a priemerného geotermického stupňa (33 m · km<sup>-1</sup>). Podľa najnovších poznatkov (Franko et al., 1995) teplotné pole v severnej časti trnavského zálivu medzi Trakovcami a Piešťanmi sa schladzuje z JZ na SV. Kým v oblasti Trakovíc v hĺbke 2 km teplota dosahuje 75 °C, v oblasti Piešťan je to asi 69 °C.

Výstup termálnej vody na povrch sa viaže na križovanie pozdĺžneho okrajového považského zlomu s.-j. smeru, ktorý prechádza do kátlovského zlomu sv.-jz. smeru (Buday et al., 1967), s priečnym radošinským zlomom sz.-jv. smeru (Maheľ, 1986). O viazanosti výverov na starší zlom Piešťany – Banka – Radošina a mladší, zhruba s.-j. zlom, resp. na ich križovanie, hovorí O. Hynie v r. 1927. Z hľadiska pozície výverovej oblasti je dôležité poznamenať, že okrajový zlom vo vzťahu k prvým výverom vody neprebíhal po okraji dnešnej aluviálnej nivy Váhu, ale západne od nej v pohorí medzi Bankou a Ratnovcami. Na ňom vyvierala termálna voda vo vrchnom pliocéne (pred 2 mil. rokov). Dôkazom toho sú travertíny na oboch lokalitách (Franko, 2001). Po ďalších rovnobežných zlomoch územie pokleslo smerom k doline Váhu. V aluviálnej nive Váhu voda začala vyvierat' v pleistocéne a v nej vyvierá dodnes. Prvotnou príčinou výverov termálnej vody je piešťanská popaleogénna elevácia predterciérneho podložja, ktorá oddeľuje trnavský záliv od piešťanského. Eleváciu z juhu obmedzuje kátlovský zlom. Overil ju hydrogeologický vrt VÚL-1 vo Vojenskom liečebnom ústave (Rebro et al., 1989). Jurské sedimenty križňanského príkrovu sú zachytené v hĺbke 317 m. Infiltrovaná voda zostupuje na z. svahoch Považského Inovca do Vážskej priekopy (pri zostupe vzniká termálna minerálna voda) a z nej po spomínanom kátlovskom zlome v kombinácii s okrajovým s.-j. zlomom vystupuje na povrch pri okraji aluviálnej nivy. Na povrch vystupuje po najmladších, poneogénnych zlomoch do „kúpeľnej“ poneogénnej hrasti, akumuluje sa v neogénnych bazálnych pieskovochoch a ďalej vystupuje do kvartérnych riečnych náplavov Váhu (Franko, 1998).

Prvé hodnotenie akumulácie termálnej vody v riečnych štrkoch urobil J. Kaldrovits v r. 1947. Pri geologickej charakteristike územia sa opieral o prácu O. Hynieho z r. 1927. Z mapy izoterm (teplota vody meraná na dne sond) zistil, že v neogénnom pieskovci sú 2 smery puklín. Puklinová zóna smeru VSV – ZJZ zodpovedá okrajovému inoveckému zlomu a zóna smeru VJV – ZSZ piešťansko-radošinskému zlomu. Pukliny sa križujú v blízkosti studne Crato. Je to najlepší, no nevyužitelný zdroj. Aktívne pukliny vybiehajú z centra križovania v smeroch na VSV a ZSZ do vzdialenosti niekoľko desiatok metrov, v protismeroch sú obmedzené na niekoľko metrov. Z charakteristického zakrivenia hĺbkových izoterm a priebehu izohýps vidieť, že pruhy náplavov s vyššou priepustnosťou (staré koryto Váhu) prebiehajú cez pramenisko termálnej vody. Tieto pruhy podmieňujú najmä teplotné zmeny pri jej intenzívnom čerpaní. Príkladom je studňa Traján. Leží v menej aktívnej časti hlavnej puklinovej zóny a v priepustnejšom pruhu náplavov. Pri intenzívnom čerpaní presahujúcom kapacitu primárneho výveru (asi 20 l · s<sup>-1</sup>) sa nasáva chladnejšia voda a jej teplota môže poklesnúť až na menej ako 50 °C.

Hydrogeologické hodnotenie výverovej oblasti spolu s exploatačnými vrtmi je uvedené v knihe O. Hynieho z r. 1963. Voda vyvierá v náplavoch Váhu na Kúpeľnom ostrove v jeho j. časti medzi Váhom a jeho obtokovým ramenom a vytvára termálnu kopy. Režim tejto kopy a tým aj zdrojov najviac narušila výstavba vodného diela Madunice v r. 1958 – 1960, a to tak, že termálna kopa sa v dôsledku vzdutia hladiny vody na

Váhu začala presúvať j. smerom k obtokovému ramenu (Kubáň, 1964). Od r. 1965 je režim teriem do určitej miery stabilizovaný, najmä v prípade teriem rozptýlených v kvartéri. Nie je to obnovenie pôvodného stavu, ale tento stav z hľadiska chodu kúpeľov a energetiky je možné akceptovať (Rebro, 1972). Dnes sa voda využíva zo 4 exploatačných zdrojov (tab. 7.2). Zdroj Traján zachytáva vodu v náplavoch Váhu, ďalšie zdroje v bazálnych neogénnych pieskovočoch.

Tab. 7.2. Zdroje termálnej vody v Piešťanoch (Krahulec et al., 1978).

Zdroj	Rok realizácie	Hĺbka (m)	Zachytený úsek (m)	Výdatnosť (l . s <sup>-1</sup> )	Teplota vody (°C)	CMV (g . l <sup>-1</sup> )	Typ vody (> 10 mval % iónov)
Traján	1921	11,2	7,5 – 11,2	13,9	60,5	1,37	Ca–Mg–Na–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>
V-1	1953	55,2	46,0 – 50,5	4,0	67,6	1,39	Ca–Na–Mg–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>
V-4a	1956	56,2	46,0 – 50,5	10,0	67,7	1,40	Ca–Na–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>
V-8	1966	54,0	41,0 – 44,0 44,5 – 54,0	8,0	68,2	1,34	Ca–Na–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>

### Trenčianske Teplice

Podobne ako termálna voda v Piešťanoch, aj voda v Trenčianskych Tepliciach prvýkrát podrobne hodnotil M. Mahel' v r. 1948. Uvádza, že termálna voda vyvierá v mieste, kde sú malmské vápence manínskej série preťaté dolinou Tepličky a kde ich porušuje s.-j. zlom. Pôvod termálnej vody treba hľadať výlučne v strednotriasových vápencoch a dolomitoch uvedenej série na najzápadnejšom okraji Strážovských vrchov a na východnom okraji Považského Inovca (Mníchova Lehota, Peťovka, Petrova Ves). Vystupujú priamo v podloží hydrogeologicky produktívnych malmských vápencov. Preto majú rozsiahlejšiu napájaciu oblasť, sú dokonale vodonosné a sú prirodzenými nositeľmi teriem. Naznačuje to aj skutočnosť, že vystupujú spod súvrstvia krížňanského príkrovu blízko pramenných vrtov na východnej päte vrchu Klepáč.

Uvedeného výkladu sa pridrža O. Hynie v knihe z r. 1963. O. Hynie a O. Kodym v práci z r. 1926 uvádzajú, že triasové vápence a dolomity krížňanského príkrovu v oblasti Suchého (sz. od Trenčianskych Teplíc) by mohli predstavovať infiltračné územie trenčianskoteplických teriem. Vývery sú podmienené rozdrveným pásom, v ktorom sa pretínajú alebo aspoň približujú priečny zlom ssz.-jjv. smeru, smerný pokles vjv.-zjz. smeru a s ním rovnobežný prešmyk.

Bergerová et al. (2000) počas vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu overili malmské vápence manínskeho príkrovu s hrúbkou 7 – 15 m a koeficientom filtrácie v rozmedzí  $7,43 \cdot 10^{-6} - 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a podložné stredno- a vrchnotriasové vápence a dolomity s koeficientom filtrácie  $1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Charakteristika jednotlivých zdrojov termálnej vody, ktorými sa exploatuje, je v tab. 7.3. Za infiltračnú oblasť termálnych minerálnych vôd, ktoré vyvierajú v Trenčianskych Tepliciach, pokladajú územie v oblasti Valaská Belá – Čierna Lehota. Budujú ho stredno- a vrchnotriasové karbonáty krížňanského príkrovu a obalovej sekvencie.

Tab. 7.3. Zdroje termálnej vody v Trenčianskych Tepliciach (Bergerová et al., 2000).

Zdroj	Rok realizácie	Hĺbka (m)	Zachytený úsek (m)	Výdatnosť (l . s <sup>-1</sup> )	Teplota vody	Rok rozboru (laboratórium)	CMV (g . l <sup>-1</sup> )	Typ vody
P-1	1909 – 1910	29,7	–	4,5 – 5,0	38,8	1992 (GÚDŠ)	2,83	Ca–Mg–SO <sub>4</sub> –HCO <sub>3</sub>
Sina I V-2	1909 – 1910	37,15	–	0,8 – 1,2	41,4	1992 (GÚDŠ)	2,72	Ca–Mg–SO <sub>4</sub>
Sina II V-3	1958 – 1961	38,4	25,35 – 38,4	9,5 – 12,0	40,0	1973 (IGHP)	2,72	Ca–Mg–SO <sub>4</sub>
SB-5	1966 – 1969	200,0	66,0 – 74,0	0,7 – 1,3	40,5	1992 (GÚDŠ)	2,72	Ca–Mg–SO <sub>4</sub>
TT-2	1991	81,38	58,65 – 81,38	2,0 čerpanie 15,5 – 19,5	38,0	1973 (IGHP)	2,66	Ca–Mg–SO <sub>4</sub>

Melioris (2003) podľa orientačného zhodnotenia hydrogeologického rajónu MP-066 (Šalagová et al., 1985) predpokladá, že rozdiel medzi prognóznymi prírodnými zdrojmi a dokumentovaným odtokom  $121,3$  až  $222 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  môže predstavovať buď prestup podzemnej vody zo severných svahov Strážovských vrchov

približne medzi kótami Ostrý vrch a Baské pod kotlinu, alebo prestupy do hĺbky prostredníctvom karbonátových členov manínskeho príkrovu (tab. 7.4). Keďže tieto tektonicky porušené horniny privádzajú termálnu vodu na povrch v Trenčianskych Tepliciach, za opodstatnené pokladá názory, ktoré túto oblasť považujú za infiltračnú.

Tab. 7.4. Hydrologická bilancia termálnej vody v Trenčianskych Tepliciach (Melioris, 2003, podľa údajov Šalagovej, 1985).

Hydrogeol. celok (predpoklad. infiltračné oblasti)	Plocha (km <sup>2</sup> )	Merný podzem. odtok (l . s <sup>-1</sup> . km <sup>-2</sup> )	Prognóz. prírodné zdroje (l . s <sup>-1</sup> )	Dokumentovaný podzemný odtok (P – v prameňoch, PT – v povrch. tokoch, S – spolu) (l . s <sup>-1</sup> )			Rozdiel (prestupy)	Celková výdatnosť zdrojov v Trenč. Tepliciach (l . s <sup>-1</sup> )
				P	PT	S		
Masív Ostrého	23	11,6	267	25,11 – 108,67	19,89 – 37,0	45,0 – 145,6	121,33 – 222,0	15,5 – 19,5

Tvorba chemického zloženia termálnej vody na lokalitách Koplotovce, Piešťany a Trenčianske Teplice je rovnaká. Meteorický pôvod vody v Piešťanoch ( $\delta^{18}\text{O H}_2\text{O} = -11,30 \text{ ‰}$  a  $\delta\text{D H}_2\text{O} = -78,3 \text{ ‰}$ ) a Trenčianskych Tepliciach ( $\delta^{18}\text{O H}_2\text{O} = -10,40 \text{ ‰}$  a  $\delta\text{D H}_2\text{O} = -71,0 \text{ ‰}$ ) potvrdzuje jej izotopové zloženie. Podľa hodnoty  $\delta^{18}\text{O}$  (tab. 7.5) aj v Koplotovcach ide o termálnu vodu meteorického pôvodu. Podľa veku vody, ktorý sa stanovil uhlíkovou metódou (<sup>14</sup>C), meteorická voda vyvierajúca v Piešťanoch infiltrovala pred 26 až 28 tisíc rokmi v paudorfe (würm 2 – 3) a v Trenčianskych Tepliciach pred 20 – 23 tisíc rokmi vo würme 3 (Franko, 2001).

Tab. 7.5. Palmerove-Gazdove indexy a faktory termálnej vody (Franko et al., 1995).

Lokalita Zdroj	CMV (g . l <sup>-1</sup> )	S <sub>1</sub> (Cl)	S <sub>1</sub> (SO <sub>4</sub> )	S <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> )	A <sub>2</sub>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Sr <sup>2+</sup>	rMg rCa	rSr rCa . 10 <sup>3</sup>	$\delta^{34}\text{S}$ (SO <sub>4</sub> )	$\delta^{18}\text{O}$ (H <sub>2</sub> O)	Vek vody (roky)
		mval. %				(mg . l <sup>-1</sup> )					(‰)		
Koplotovce KB-1	2,55	5,73	9,56	35,53	49,03	67,8	752,4	7,7	0,41	8,41	22,8	-11,50	31 000
Piešťany V-4a	1,36	17,7	5,86	53,89	22,25	119,3	559,6	6,06	0,31	12,1	26,7	-11,33	26 000
Trenčianske Teplice Sina V-3	2,72	7,66	5,12	68,05	18,1	104,9	1386,	11,92	0,35	10,78	21,0	-10,62	20 000

Chemické zloženie termálnej vody na uvedených lokalitách sa tvorí týmito mineralizačnými procesmi: 1. rozpúšťaním vápencov a dolomitov, 2. rozpúšťaním sadrovcov a anhydritov, 3. rozpúšťaním vsiaknutej neogénnej marinogénnej mineralizácie (Franko a Bodiš, 1989), 4. biogénnou redukciovou síranov vôd baktériami rodu *Desulfovibrio*, 5. príronom juvenilného s. l. CO<sub>2</sub> zo zemského plášťa.

Prvý a druhý proces sa odráža v hodnotách S<sub>1</sub>(Cl) a S<sub>1</sub>(SO<sub>4</sub>). K základnému výraznému kalciovo-magnéziovo-sulfátovému [S<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)] typu vôd patrí voda v Trenčianskych Tepliciach (68 %), k základnému nevýraznému typu voda v Piešťanoch (asi 54 %) a k prechodnému kalciovo-magnéziovo-bikarbonátovo-sulfátovému typu vôd [A<sub>2</sub>-S<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)] patrí voda v Koplotovcach. Výsledok 4. a 5. procesu možno sledovať v tab. 7.6.

Tab. 7.6. Kyslé plyny v termálnej vode (Franko et al., 1995).

Vrt	Rok stanovenia	Miesto stanovenia/ metóda	Autor stanovenia/ laboratórium	Teplota vody (°C)	pH	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	
						(mg . l <sup>-1</sup> )		
						–	–	)
KB-1	1992	terén / titračne	J. Naštický, GÚDŠ	22,0	6,4	800,8	2,0 / 4,17 <sup>2)</sup>	–
V-4a	1992	terén / titračne	J. Naštický, GÚDŠ	61,9	6,7	83,6	2,0	Traján / 10
V-3	1992	terén / titračne	J. Naštický, GÚDŠ	41,4	6,6	211,2	1,0	V-2 / 5,5

Pôvod údajov: <sup>1)</sup> kalorimetrické stanovenie (Turba, 1975), <sup>2)</sup> Rebro (1979).

Z tabuľky vidieť, že podľa obsahu CO<sub>2</sub> v Koplotovcach ide o stredne uhličitú vodu a v Piešťanoch a Trenčianskych Tepliciach o slabo uhličitú vodu. Podľa obsahu H<sub>2</sub>S ide o stredne sírovodíkovú vodu dosahujúcu hodnotu až 10 mg . l<sup>-1</sup> (Piešťany).

Hodnoty  $Sr^{2+}$  odrážajú hodnoty  $SO_4^{2-}$ . Čím je hodnota  $SO_4^{2-}$  vyššia, tým je vyššia aj hodnota  $Sr^{2+}$  (bližšie pozri Franko, 2000). Karbonátové cirkulačné prostredie (faktor  $r_{Mg/rCa}$ ) v Koptovciach je približne v rovnováhe medzi vápencami a dolomitmi, na ostatných lokalitách prevládajú vápence. Faktor  $r_{Sr/rCa}$  odráža kvalitu sedimentačného prostredia. Do vody sa dostáva najmä z karbonátov a sulfátov. Jeho rozpustnosť sa zväčšuje s množstvom chloridov. Týmto kritériám zodpovedajú hodnoty tohto faktora. Najvyšší je v Piešťanoch (12,1).

### Topoľčany

V Topoľčanoch sa v rokoch 1984 – 1985 realizoval výskumný geotermálny vrt FGTZ-1 hlboký 2 106 m (Fendek et al., 1989). Prítok vody je z ramsauských dolomitov a gutensteinských vápencov tatrika v hĺbke 1 656 – 1 676 m (21 m). Z vrtu je možné pomocou hlbinného čerpadla odoberať 2 l . s<sup>-1</sup> vody teplej 50 °C.

Priemerný geotermický gradient v mieste vrtu má hodnotu 29,3 °C . km<sup>-1</sup> a merný tepelný tok 67,1 mW . m<sup>-2</sup>. Prietoknosť kolektorových hornín je veľmi nízka. Tomu zodpovedá hodnota  $T = 6,7 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Chemicky ide o základný nevýrazný Na–HCO<sub>3</sub> typ vody, resp. skôr o prechodný nátriovo-bikarbonátovo-sulfátový typ [A<sub>1</sub>–S<sub>1</sub>(SO<sub>4</sub>)] s CMV = 5,98 g . l<sup>-1</sup>. Podobný typ vody sa zistil v ropnom vrte Obdokovce-1 (Biela, 1978; tab. 7.7).

Tab. 7.7. Palmerove-Gazdove indexy a faktory termálnych vôd (Fendek et al., 1989).

Lokalita Vrt/hĺbka vrtu (m)	Roky realizácie rozboru	Skúšaný úsek (m)	pH CMV mg . l <sup>-1</sup>	S <sub>1</sub> (Cl)	S <sub>1</sub> (SO <sub>4</sub> )	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	rHCO <sub>3</sub> r Cl	rMg rCa	rCl rNa	SO <sub>4</sub> M
Topoľčany FGTZ-1/2 106	1984 – 1985 1985	1 655 – 1 676	$\frac{8,2}{5\,977,8}$	6,79	35,94	51,69	5,57	8,32	1,84	0,076	0,18
Obdokovce O-1/2 500	1965 1965	2 150 – 2 500	$\frac{4\,517,1}{4\,517,1}$	9,13	37,59	40,35	12,49	5,83	0,32	–	0,19

Formovanie tejto termálnej vody prebiehalo v prostredí karbonátov, ktoré boli v morskom prostredí. Neskôr nastalo premytie hydrogeologickej štruktúry (rHCO<sub>3</sub>/rCl) a Cl<sup>-</sup> boli postupne nahradené SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> a HCO<sub>3</sub>. Nahromadenie Na<sup>1+</sup> v roztoku spôsobilo ionovymenné procesy a výsledkom je sulfátogénno-hydrosilikátogénny typ vody. Dnes je štruktúra polootvorená, s umelou výverovou oblasťou.

### Chalmová

Na tejto lokalite vyvierala termálna voda v piatich prirodzených prameňoch so sumárnou výdatnosťou do 1 l . s<sup>-1</sup>. Najvyššiu výdatnosť (0,6 l . s<sup>-1</sup>) a teplotu (35,5 °C) mal Kúpeľný prameň. Voda je akumulovaná v čerenianskej depresii s infiltračnou oblasťou na sv. okraji Tribeča. Viaz sa na triasové vápence a dolomity krížňanského príkrovu. Z depresie vystupuje na povrch na južnom okraji elevácie predterciérneho podložja, ktorá oddeľuje spomínanú depresiu od nováckej. Južný okraj elevácie je obmedzený zlomom sz.-jv. smeru. V mieste krížovania tohto zlomu s okrajovým zlomom, resp. zlomami Drieňovho vrchu vyvierajú termálna voda. Vyvierajú vo vyzdvihnutej kryhe na okraji tohto vrchu (O. Franko a J. Franko, 2000).

Dnes sa voda využíva z exploatačného vrtu HCH-2 realizovaného v r. 1992 (Klúz, 1992). Predtým v r. 1966 sa uskutočnili 2 výskumné hydrogeologické vrty, CH-1 a CH-2 (Franko a Gazda, 1969), pričom z druhého sa voda využívala až do realizácie vrtu HCH-1 (tab. 7.8).

Tab. 7.8. Zdroje termálnej vody v Chalmovej (Franko, 2004).

Vrt/rok realizácie	Hĺbka vrtu (m)	Otvorený úsek (m)	Kolektor	Q (l . s <sup>-1</sup> )	t (°C)	Hladina vody statická (S) a dynamická (D) pod terénom (m) pri (Z) znížení (m)		
						S	D	Z
CH-1 / 1966	30	4,12 – 14,03	štrky	8,25	37,2	1,71	4,70	3,0
CH-2 / 1966	100	22,5 – 99,7	dolomity	32,9	39	0,84	2,85	2,01
HCH-1 / 1992	200	50,0 – 200,0	dolomity	12,4	48	1,64	2,44	0,8

Infiltračná oblasť patrí k hydrogeologickej štruktúre triasových vápencov a dolomitov krížňanského príkrovu (tiež obalovej jednotky), ktorá sa ťahá v poloblúku od obce Klíž cez Kolačno a končí sa južne od Veľkého Poľa (Hanzel et al., 1984).

Z hľadiska tvorby jej chemického zloženia prevláda rozpúšťanie sadrovcov, resp. anhydritov nad rozpúšťaním karbonátov, pričom predpokladáme, že sú to evapority vrchného verfénu krížňanského príkrovu. Ide o základný výrazný kalciovo-magnéziovo-sulfátový typ [S2(SO<sub>4</sub>)] slabo mineralizovanej, stredne termálnej vody. Termálna voda sa formuje zo zrážkovej vody. Potvrďuje to hodnota  $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$  v tab. 7.15.

### Malé a Veľké Bielice

V Malých Bielicach je jedno pramenisko termálnej vody (kúpele) a vo Veľkých Bielicach dve (Rašelinisko a Prameň na pravej strane Nitrice). V starých kúpeľoch boli 3 bazény s teplotou vody 33,7 až 36,5 °C. Bielická termálna voda (Franko a Gazda, 1969) sa viaže na triasové dolomity chočského príkrovu s infiltračnou oblasťou v Tribeči na s. svahoch Rázdielu. Vyvierajú v riečnej nive Nitrice a Nitry medzi Kúpeľmi a Nitricou. V regionálnom rozsahu sa vývery vody viažu na popaleogénnu eleváciu predterciérneho podložja medzi Veľkými Bielicami a Prašicami (na okraji Považského Inovca) nachádzajúcu sa v hĺbke 800 až 1 000 m. Elevácia oddeľuje topoľčiansky záliv od Hornonitrianskej a Bánovskej kotliny. Z južnej a severnej strany ju obmedzujú výrazné zlomy. Na elevácii vyvierajú studené uhličité vody v Tesároch, Prašiciach, Tvrdomesticiach, Norovciach a Šišove. V lokálnom rozsahu termálna voda vyviera na bielickej hrasti z.-v. smeru, ktorú tak z J, ako aj zo S oddeľujú poklesové zlomy. Podobne aj hrasť je obmedzená zo Z a V. Prvé a druhé pramenisko sa nachádza na menších najvyšších kryhách. V rašelinisku je druhohorné podložie (triasové dolomity chočského príkrovu) overené hydrogeologickým vrtom VB-2 v hĺbke 167 m. Pramenisko č. 3 sa viaže na v. okrajový zlom prebiehajúci pozdĺž Nitrice.

V r. 1964 – 1966 sa v pramenisku č. 1 a č. 2 realizovali 4 hydrogeologické výskumné vrty (Franko a Gazda, 1969). Dva z nich (MB-1 a VB-1) zachytili vodu v aluviálnych štrkoch a 2 (MB-2 a VB-2) v neogénnych zlepencoch a brekciách. Vrt VB-2 odskúšal aj triasové dolomity. V roku 1974 sa realizoval ťažobný vrt MB-3, ktorý zachytil vodu v neogénnych zlepencoch a brekciách (Klago, 1975; tab. 7.9).

Tab. 7.9. Zdroje termálnej vody v Malých a Veľkých Bielicach.

Vrt/hĺbka (m)	Rok realizácie	Zachytený úsek (m)	Teplota vody (°C)	Výdatnosť (l . s <sup>-1</sup> ), čerpanie	Hladina v. ± terén		k (m . s <sup>-1</sup> )
					zníženie	statická	
* MB-1 / 15,50	1964	3,0 – 14,40	39,2	3,57	2,0	+0,5	1,09 . 10 <sup>-4</sup>
* VB-1 / 15,00	1964	4,30 – 8,70 9,00 – 14,00	38,6	6,5	3,5	+0,0	1,2 . 10 <sup>-4</sup>
* MB-2 / 100,00	1966	15,51 – 92,50	39,0	10,0	3,5	+3,7 až +4,0	4,1 . 10 <sup>-5</sup>
* VB-2 / 241,0	1965 – 1966	167,0 – 241,0	39,8	4,0 preliv	6,15	+6,15	–
* VB-2 / 241,0	1965 – 1966	14,20 – 50,40	38,7	13,66	3,5	+0,1	1,06 . 10 <sup>-4</sup>
** MB-3 / 160,5	1974	39,0 – 141,0	39,5	8,5 preliv 10,0 – 11,0	4,23	+4,23	6,43 . 10 <sup>-5</sup>

Pôvod údajov: \* Franko a Gazda, 1969; \*\* Klago, 1975.

Z údajov v tabuľke vidieť, že statická hladina termálnej vody zachytenej v riečnych štrkoch je zhruba v úrovni terénu (0,0 – 0,5 m). Čím je však termálna voda zachytená hlbšie v neogénnych klastikách, tým je statická hladina vyššie nad terénom (+3,7 až +4,23 m). Najvyššiu hladinu má voda priamo z triasových dolomitov (+6,15 m). Filtračné vlastnosti kvartérnych sedimentov sú lepšie ako vlastnosti sedimentov neogénu. Na zistenie využiteľného množstva termálnej vody sa na vrtoch urobila spoločná čerpacia skúška (tab. 7.10).

Ako vidieť, celkové množstvo predstavuje asi 31 l . s<sup>-1</sup> termálnej vody s teplotou 39 °C, ktorá sa viaže na triasové karbonáty, najmä dolomity chočského príkrovu medzi Krásnom a Malými Uhercami. K nim zaraďujeme aj bazálne eocénne dolomitické brekcie a zlepence, ktoré v. a z. od Brodzian ležia priamo na stredno- a vrchnotriasových dolomitoch. Celková rozloha týchto kolektorov je asi 10 km<sup>2</sup> (Hanzel et al., 1984). Podľa geotermálnych pomerov Bánovskej kotliny voda dosiahne teplotu 40 °C zhruba v hĺbke 1 500 m. Tam sa nachádza báza triasových dolomitov chočského príkrovu (v podloží je krieda krížňanského príkrovu).

Tab. 7.10. Bilancia výdatnosti zdrojov termálnej vody v Malých a Veľkých Bieliciach (Franko a Gazda, 1969).

Výdatnosť vrtu MB-2 (l . s <sup>-1</sup> )	Prietok v odtokovom kanáli z prameniska č. 1 pri vrte MB-2 (l . s <sup>-1</sup> )	Výdatnosť vrtu VB-2 (l . s <sup>-1</sup> )	Prietok v odtokovom kanáli z prameniska č. 2 pri vrte VB-2 (l . s <sup>-1</sup> )	Výdatnosť prameniska č. 3 (l . s <sup>-1</sup> )	Celková výdatnosť 3 pramenísk (l . s <sup>-1</sup> )
10,0	2,5	13,6	3,1	asi 2	31,2

### Bojnice

Bojnickým termálnym vodám sa podrobne venuje Franko (1970) v monografickej práci o ich vzťahu k ťažbe uhlia na nováckom ložisku. Novším poznatkom o nich sa venujú Halmo, Franko a Vörös (2001) pri hodnotení ich ochrany z r. 1970 a návrhu na novú ochranu vo vzťahu k spomínanej ťažbe uhlia.

V súčasnosti sa v kúpeľoch Bojnice využívajú zdroje (vrty) termálnej vody (Jamrich, 1995), ktoré ju väčšinou zachytávajú v triasových dolomitoch chočského príkrovu (tab. 7.11). Údaje o vrtoch sú z práce Rebra a Vandrovej (1989). Celková výdatnosť zdrojov uvedených v tabuľke dosahuje asi 30 l . s<sup>-1</sup>. Je to hydrologická minerálna výdatnosť celej výverovej oblasti a maximálna odporúčaná výdatnosť na využívanie. Prietoknosť kolektorov sa pohybuje v rozmedzí 4,39 . 10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup> . s<sup>-1</sup> (nízka) až 2,78 . 10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup> . s<sup>-1</sup> (vysoká).

Tab. 7.11. Zdroje termálnej vody z oblasti Bojníc a Bánoviec nad Bebravou (Rebro a Vandrová, 1989).

Zdroj Vrtý Prameň	Rok realizácie	Hĺbka vrtu (m)	Zachytený úsek (m)	Kolektor	Q (l . s <sup>-1</sup> )	t (°C)	T (m <sup>2</sup> /s)	Prietoknosť
Z-2	1975	6,0	2 – 5,85	kaverna v travertíne	6,6	46	–	–
BR-1	1985	488,0	348,2 – 455,0	dolomity	1,5	47	5,39 . 10 <sup>-4</sup>	stredná
BR-2	1986	281,0	136 – 190	dolomity	5,13	50,5	1,68 . 10 <sup>-3</sup>	vysoká
BR-2	1986	281,0	221 – 280 medzikružie	dolomity	–	52	1,68 . 10 <sup>-3</sup>	vysoká
BR-3	1987	103,0	30 – 73	brekcie, zlepenec (paleogén)	3,9	35	1,84 . 10 <sup>-4</sup>	stredná
BR-6	1996	100,0	46,5 – 97	dolomity	3,7	42	4,39 . 10 <sup>-5</sup>	nízka
PA-7	1959	58,0	51 – 58	pieskovce (paleogén)	1,0	38	–	–
prameň Jazero	–	–	–	paleogén. ílovcy, trias. dolomity	8,5	36	–	–
Laskár								
Š1-NB II	1979 – 1980	1 851	1 653 – 1 851	dolomity	21,6	60	2,78 . 10 <sup>-3</sup>	vysoká
Bánovce nad Bebravou								
BNB-1	1984	2 025	2 000 – 2 025	dolomity	13,0	46	6,7 . 10 <sup>-4</sup>	stredná

Triasové dolomity vo výverovej oblasti sa výskumným hydrogeologickým vrtom Š2-NB overili do hĺbky 1 011 m. Prítoky vody boli z dolomitových pieskov, zlomov a rozpukaných dolomitov. Najslabšiu priepustnosť majú celistvé, slabo rozpukané dolomity a vápence, vyššiu dolomitové piesky a najvyššiu zlomy.

Bojnická termálna voda sa viaže na bojnickú kryhu. Vo výverovej oblasti a jej blízkom okolí vystupujú sprašové hliny, travertíny a flyšová (zuberecké súvrstvie), ílovcová (hutianske súvrstvie), okrajová (terchovské súvrstvie) a bazálna (borovské súvrstvie) litofácia. Bazálnu litofáciu tvoria karbonatické brekcie, ostatné litofácie sú tvorené ílovcami a pieskovecami, jedine v okrajovej litofácii sú brekcie. V podloží paleogénu sú triasové dolomity chočského príkrovu. Hrúbka paleogénu kolíše od niekoľko metrov do 300 m. Triasové karbonáty overil vrt Š2-NB v strede výverovej oblasti do hĺbky 1 011 m (neboli prevŕtané). Výverová oblasť klesá po pozdĺžnych zlomoch na JV k okrajovému malomagurskému zlomu (oddeľuje túto kryhu od kotliny). Pozdĺžna vysoká kryha predstavuje hrasť rozdelenú príľahlými zlomami na čiastkové poklesnuté a vyzdvižené kryhy. Dva pozdĺžne zlomy jz.-sv. smeru tvoria dve pramenné línie termálnej vody. Na východnejšiu, teplejšiu líniu (bližšie ku kotline) sa viažu teplejšie (viac ako 40 °C) pramene s väčšou výdatnosťou (Jazero, Starý kúpeľ). Sú „sadvitejšie“ a majú stálejší režim. Na západnejšiu, menej teplú líniu sa viažu menej teplé (menej ako 30 °C) pramene s menšou výdatnosťou (Pod kurtmi, Uhličité jazierko, Štran-

dový prameň). Sú zemitejšie a režimovo menej stále. Okrem týchto 2 vyhranených typov je tu skupina prameňov s prechodnou teplotou (30 – 40 °C) a chemickým zložením. Tri priečne zlomy sz.-jv. smeru prebiehajúce malými dolinami tvoria 3 geografické skupiny prameňov. Z juhozápadu na severovýchod je to skupina prameňov Jazera (Jazero, vrty Pa-9, Pa-8 je dnes BR-2), skupina prameňov Starého kúpeľa (Starý kúpeľ, vrt Z-2, vrt Š2-NB je dnes BR-1, prameň Pod kurtmi, vrt Pa-15 je dnes BR-3) a skupina Štrandových prameňov (Štrandový prameň, Uhlíčitě jazierko, vrt Pa-7 a BR-6). Pramene vyvierajú na krížovaní spomínaných podlhzných a priečných zlomov.

Termálna voda má 2 infiltračné oblasti. Hlavná oblasť (I-1) sa nachádza v sklenianskom ostrove a vedľajšia (I-2) v bojnickej kryhe. Hlavná oblasť sa viaže na triasové karbonáty chočského príkrovu a vedľajšia na bazálne paleogénne karbonatické zlepenca a brekcie. Tieto klastiká ležia priamo na triasových karbonátoch toho istého príkrovu, ktoré vychádzajú na povrch v malých ostrovoch.

Množstvo podzemnej vody, ktoré sa viaže na tieto infiltračné oblasti, je uvedené v tab. 7.12. V sklenianskom ostrove je to asi 90 l . s<sup>-1</sup> a v bojnickej vysokej kryhe okolo 29 l . s<sup>-1</sup>. Straty podzemnej vody v sklenianskom ostrove predstavujú zhruba 79 l . s<sup>-1</sup> a v bojnickej vysokej kryhe asi 8 l . s<sup>-1</sup>. Pri porovnaní priemernej celkovej výdatnosti zdrojov bojnickej termálnej vody (36,18 l . s<sup>-1</sup>) so stratami v infiltračných oblastiach vidieť, že tieto oblasti ich dostatočne dotujú. Ak z bojnickej vysokej kryhy pochádza 8,1 l . s<sup>-1</sup> (22,4 %), tak zo sklenianskeho ostrova pochádza 28,08 l . s<sup>-1</sup> (77,6 %; tab. 7.13).

Tab. 7.12. Hydrologická bilancia termálnej vody v Bojniciach a Laskári (O. Franko a J. Franko, 2000).

Infiltračná oblasť	Označenie	Plocha (km <sup>2</sup> )	Merný podzemný odtok (l . s <sup>-1</sup> . km <sup>-2</sup> )	Celkový podzemný odtok (l . s <sup>-1</sup> )	Celkový odtok podzem. vody v prameňoch a povrch. tokoch (l . s <sup>-1</sup> )	Celkové straty (l . s <sup>-1</sup> )
skleniansky ostrov	I-1	8,55	10,18	90,10	10,63	79,47
bojnická vysoká kryha	I-2	4,15	6,00	29,40	16,80	8,10

Tab. 7.13. Podiel vody z infiltračných oblastí na termálnej vode v Bojniciach a Laskári (O. Franko a J. Franko, 2000).

Celková priemerná výdatnosť zdrojov termálnej vody (l . s <sup>-1</sup> )	Infiltračné oblasti		Rezerva v sklenianskom ostrove
	skleniansky ostrov (l . s <sup>-1</sup> )	bojnická vysoká kryha (l . s <sup>-1</sup> )	
Bojnice 36, 18	28,08	8,1	asi 30 l . s <sup>-1</sup>
100 %	77,6 %	22,4 %	
Laskár 20	20	–	

Možná infiltračná oblasť v triasových karbonátoch chočského príkrovu západne od Diviackej Novej Vsi dotuje v plnej miere podzemnú vodu aluviálnych náplavov rieky Nitrice. Pri hodnote merného podzemného odtoku 8,55 l . s<sup>-1</sup> . km<sup>-2</sup> a ploche územia 5,82 km<sup>2</sup> celkový podzemný odtok dosahuje okolo 49,8 l . s<sup>-1</sup>. V 6 prameňoch odteká 12,5 l . s<sup>-1</sup> a 9 vrtmi sa overilo 42,58 – 59,53 l . s<sup>-1</sup>. Straty podzemnej vody sa teda nepodielajú na dopĺňaní vody v tranzitno-akumulačnej oblasti. Voda z infiltračnej oblasti na sklenianskom ostrove prúdi v kotline (voda s hlbokým obehom) v triasových dolomitoch chočského príkrovu (v ich podloží sú kriedové sedimenty – izolátor) smerom do Bojníc. V mieste styku dolomitov oboch oblastí prestupujú cez malomagurský zlom do bojnickej vysokej kryhy, v ktorej sa mieša s vodou s plytkým obehom bazálnych paleogénnych klastík a triasových dolomitov.

### Laskár

V strednej časti Hornonitrianskej kotliny sa nachádza hnedouhoľné ložisko bádenského veku, ktoré sa ťaží od roku 1939. Prítoky podzemnej vody do baní z podložia (tufity) uhoľného sloja vyprovokovali úvahy o možnom ovplyvnení bojnickej termálnej vody. Aby bola tlaková úroveň termálnej vody v hlbokom podloží uhoľného sloja pod kontrolou, v roku 1964 sa v Koši realizoval vrt (piezometrický vrt) Š1-NB. Vrt zistil triasové karbonáty od 1 513 m až po konečnú hĺbku 1 688 m. Z tohto úseku voľne vytekalo 13,3 l . s<sup>-1</sup> vody teplej 61,4 °C. Voda je Ca–Mg–HCO<sub>3</sub>–SO<sub>4</sub> typu s CMV 826 mg . l<sup>-1</sup> (Franko, 1970). Pretože sa vrt nachádzal v neskoršie projektovanom ťažobnom úseku ML-4, realizoval sa v Laskári v roku 1980 nový, náhradný vrt

Š1-NBII (tab. 7.11). Vzďalenosť medzi vrtmi je asi 600 m (Halmo et al., 2001). Vrt zachytil triasové karbonáty od 1 653 m až po konečnú hĺbku 1 851 m. Z tohto úseku voľne vytekalo  $18,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  vody teplej  $66,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Voda je Ca–Mg–HCO<sub>3</sub>–SO<sub>4</sub> typu s CMV  $935 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Na tomto vrte od 2. 6. 1993 do 12. 8. 1994 prebiehala dlhodobá hydrodynamická skúška s výdatnosťou voľného prelivu  $21,6 - 23,68 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , pričom neovplyvnila bojnické zdroje. Z vrtu sa odporúča odoberať  $20 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (odoberá sa  $15 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  na vyhrievanie banskej šachty a pestovanie hľivy ustricovej). Za infiltračnú oblasť možno považovať skleniansky ostrov, kde sú dokumentované straty zhruba  $80 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Z tohto množstva sú dotované Bojnice (okolo  $28 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Laskár ( $20 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

### Bánovce nad Bebravou

V Bánovskej kotline sa v roku 1984 realizoval ťažobný geotermálny vrt (Čermák a Bondarenková, 1989). Hydrodynamická skúška na vrte sa uskutočnila v roku 1990 (Bondarenková et al.). Údaje o vrte sú v tab. 7.11. Vo vrte je do hĺbky 830 m zastúpený neogén, do hĺbky 1 877 m paleogén a do konečnej hĺbky 2 025 m triasové dolomity chočského príkrovu. Výdatnosť vrtu je  $13 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Voda je teplá  $46 \text{ }^\circ\text{C}$ , s celkovou mineralizáciou  $0,57 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ , Ca–Mg–HCO<sub>3</sub> typu.

Termálna voda má meteorický pôvod a infiltračnú oblasť v severnej časti Nitrických vrchov. Územie severne od Nitrice (Rokoš) vyčleňujú Franko et al. (1997) ako samostatnú hydrogeologickú oblasť budovanú triasovými vápencami a dolomitmi chočského príkrovu s merným podzemným odtokom  $8,55 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  (tab. 7.14). Rozloha územia je  $80,31 \text{ km}^2$  (odpočítaná je plocha na Z od Diviackej Novej Vsi – pozri predchádzajúci text). Celkový podzemný odtok predstavuje  $686,65 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Pri sz. a s. okraji oblasti vyvierajú významné pramene s celkovou výdatnosťou  $95 - 198 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Celkové straty predstavujú  $518,5$  až  $591,65 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Časť z nich môžu tvoriť skryté vývery v povrchových tokoch, menej výdatné pramene a zvyšok prestupuje do riečnych náplavov terciérnych sedimentov a podieľa sa na tvorbe termálnej vody.

Tab. 7.14. Hydrologická bilancia termálnej vod v Bánovciach nad Bebravou (Franko et al., 1997).

Infiltračná oblasť	Plocha (km <sup>2</sup> )	Merný podzemný odtok ( $\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^2$ )	Celkový podzemný odtok ( $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ )	Celkové Q významných prameňov ( $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ )	Celkové straty ( $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ )	Výdatnosť vrtu BNB-1 ( $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ )
s. od Nitrice (Rokoš)	80,31	8,55	686,65	85 – 198	518,5 – 591,65	13

**Tvorba chemického zloženia** termálnej vody v Malých a Veľkých Bieliciach, Bojniciach, Bánovciach nad Bebravou a Laskári je rovnaká. Voda všetkých lokalít má meteorický pôvod. Potvrdzujú to hodnoty  $\delta^{18}\text{O}$  v rozmedzí  $-9,96$  až  $-10,54 \text{ }^\circ\text{‰}$ . Vek vody podľa uhlíkovej metódy (<sup>14</sup>C) sa pohybuje v rozmedzí 9 100 až 21 000 rokov (Franko, 2001). Voda sa viaže na triasové vápence a dolomity chočského príkrovu. V podloží týchto kolektorov sú kriedové sedimenty krížňanského príkrovu, jedine na území vrtu v Laskári je v ich podloží „melafýrová séria“ (vrchný perm – spodný trias), ktorá sem zasahuje z oblasti Drieňovho vrchu (južná časť Nitrických vrchov) a Vtáčnika (zistená vrtmi). Chemické zloženie vody sa tvorí rozpúšťaním karbonátov a v Laskári aj rozpúšťaním sadrovcov a anhydritov. Ide o vody Ca–Mg–HCO<sub>3</sub> a Ca–Mg–HCO<sub>3</sub>–SO<sub>4</sub> typu s CMV v rozmedzí  $0,57 - 1,0 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$  (tab. 7.15). Sú to vody základného výrazného kalciovo-magnéziovo-hydrogénovo-karbonátového typu s indexom A<sub>2</sub>  $75 - 88 \text{ }^\circ\text{‰}$ , veľmi slabo mineralizované. Jedine voda v Laskári je základného nevýrazného typu s A<sub>2</sub>  $51,25 \text{ }^\circ\text{‰}$  a relatívne vysokým podielom S<sub>1</sub>(SO<sub>4</sub>) ( $18,96 \text{ }^\circ\text{‰}$ ) a S<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>) ( $27,72 \text{ }^\circ\text{‰}$ ). Je to odrazom rozpúšťania síranov vrchného verfénu podložnej „melafýrovej“ série. Podľa faktora rMg/rCa  $0,54 - 0,65$  kolektorom sú prevažne dolomity. V Laskári túto hodnotu ovplyvňujú anhydrity. Prejavuje sa to aj v hodnotách faktora rSr/rCa  $11,15$  (na ostatných lokalitách je v rozmedzí  $2,23$  až  $4,47$ ) a v hodnotách  $\delta^{34}\text{S}$ . V Laskári hodnota  $23,0 \text{ }^\circ\text{‰}$  zodpovedá síranom vo vrchnom verféne „melafýrovej“ série chočského príkrovu, ktorý leží spolu s touto sériou na kriedových sedimentoch krížňanského príkrovu. Na ostatných lokalitách hodnoty v rozmedzí  $18,2 - 21,6 \text{ }^\circ\text{‰}$  zodpovedajú pseudovýskytom v karbonátoch stredného triasu chočského príkrovu, ktorý leží priamo na kriedových sedimentoch krížňanského príkrovu (Franko, 2000).

**Režim termálnej vody.** Režim termálnej vody meteorického pôvodu závisí od klimatického režimu. Termálna voda, ktorá sa viaže na hydrogeologické štruktúry s hlbokým obehom, má napätú hladinu. Režim tejto vody primárne ovplyvňujú zrážky v infiltračnej oblasti, resp. kolísanie hladiny podzemnej vody v triaso-



Tab. 7.15. Palmerove-Gazdove indexy a faktory chemického zloženia vôd.

Lokalita	Vrt	t vody °C/ pH	CMV (g · l <sup>-1</sup> )	S <sub>1</sub> (Cl)	S <sub>1</sub> (SO <sub>4</sub> )	S <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> )	A <sub>2</sub>	rMgrCa	rSrrCa · 10 <sup>3</sup>	δ <sup>34</sup> S SO <sub>4</sub> ‰	δ <sup>18</sup> O H <sub>2</sub> O (‰)	Vek <sup>1)</sup> vody (roky)
M. Bielice	MB-3	39,3 / 6,7	1,08	1,55	9,04	9,80	79,11	0,55	3,17	21,6	-10,44	20 000
V. Bielice	VB-2	38,8 / 6,7	0,86	1,28	5,99	8,05	84,65	0,58	2,56	20,7	-10,12	15 000
Bojnice	BR-1	46,5 / 6,9	0,71	1,36	8,20	15,38	74,85	0,54	4,47	19,4	-9,96	9 100
Bánovce n. Bebravou	BNB-1	41,8 / 7,1	0,57	1,04	3,28	6,92	88,25	0,65	2,23	18,2	-10,07	18 300
Laskár	Š1-NB II	66,7 / 6,8	0,99	1,96	18,96	27,72	51,25	0,29	11,15	23,0	-10,54	21 000
Chalmová	HCH-1	40,8	1,37	1,80	8,25	66,29	22,91	0,37	8,2	-?	-9,99	12 700

<sup>1)</sup> Vek vody pomocou uhlíkovej metódy (<sup>14</sup>C) stanovila Katedra jadrovej fyziky MFF UK v Bratislave.

sových karbonátoch. Potom ide o prenos zmien tlaku z infiltračnej oblasti do výverovej oblasti. Prejavuje sa to kolísaním hladiny, resp. výdatnosti v záchytných zariadeniach (pramene, studne, vrty). Čím je kolobeh vody hlbší a dlhší, tým sa zmeny tlaku prejavujú oneskorenejšie (Franko a Kullman, 1968). V Bojniciach voda s teplotou 28 °C má retardáciu 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> mesiaca, voda s teplotou 45 °C 9 mesiacov a v Trenčianskych Tepliciach voda s teplotou 40 °C má retardáciu 8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> mesiaca. Podľa vzťahu teploty a retardácie predpokladáme, že voda v Piešťanoch s teplotou 70 °C má retardáciu 2 roky. Toto oneskorenie je však zastreté kolísaním hladiny povrchovej vody v obtokovom ramene Váhu, na ktoré priamo reaguje hladina termálnej vody v zdrojoch. Podobne je to v Malých a Veľkých Bieliciach (reagujú na kolísanie hladiny vody v Nitrici a v Nitre). Ak neberieme do úvahy vek vody v Koptovciach, v ostatných lokalitách dosahuje 9 až 26 tis. rokov, teda infiltrovala v pleistocéne, vo würme 3 (Franko, 2001).

#### 7.4. Minerálne vody Viedenskej panvy

Vo Viedenskej panve na území listu Trnava sa vyskytujú studené **sírovodíkové vody** na lokalitách Plavecký Peter, Prievaly, Hradište pod Vrátnom, Prietrž, Podbranč, Častkov a Ostrožská Nová Ves (ČR). Obsah H<sub>2</sub>S sa vo vode týchto lokalít pohybuje v rozmedzí 1,8 – 41,5 mg · l<sup>-1</sup>. Výdatnosť prameňov sa pohybuje v desatinách až stotínach l · s<sup>-1</sup>. Teplota vody korešponduje s teplotou vzduchu, pohybuje sa v rozsahu 8 až 10 °C, jedine na lokalite Ostrožská Nová Ves dosahuje 17 °C. Vody majú kyslú reakciu, pH je v intervale 6,9 – 7,3. Obsah CO<sub>2</sub> sa pohybuje v desiatkach mg · l<sup>-1</sup>. Pramene vody vyvierajú na križovaní pozdĺžnych sv.-jz. zlomov s priečnymi zlomami sz.-jv. smeru z neogénnych sedimentov karpát, sarmatu a panónu. Chemicky ide o vody veľmi slabo a slabo mineralizované (M = 0,64 – 1,25 g · l<sup>-1</sup>), HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg, HCO<sub>3</sub>-Ca-Na, HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca-Mg, HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca-Mg-Na, HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Cl-Na-Ca-Mg, SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Cl-Ca-Mg-Na a Cl-HCO<sub>3</sub>-Na-Mg-Ca typu. Ako vidieť, sú to všetko meteorické vody s petrogénnou mineralizáciou, jedine vody s obsahom zložky Cl-Na majú podiel vôd s marinogénnou mineralizáciou. H<sub>2</sub>S má biogénny pôvod. Vzniká rozkladom síranov (sádrovca a anhydritu) prítomných v triasových karbonátoch. Pri vhodných teplotných (45 – 50 °C) a tlakových podmienkach (do 1 000 m) na kontakte redukčnej a aeračnej zóny za prítomnosti organickej hmoty (uhlíkovodíky – plynné živice) nastáva redukcia síranov na sulfán. Podmienky formovania chemického zloženia týchto vôd sa objasnili pri geologickom prieskume v okolí kúpeľov Smrdáky. Bílek (1972, in Franko, 1980) uvádza, že sú to vody triasových karbonátov zmiešané s vodami neogénnych sedimentov. Na základe týchto informácií Franko (1980) usudzuje, že podobne, ako sa odvodňuje hydrogeologická štruktúra minerálnej vody v Smrdákoch, tak aj na sz. okraji Malých Karpát sa odvodňuje akumulácia H<sub>2</sub>S vôd vo forme prirodzených prameňov.

#### 7.5. Minerálne vody Podunajskej panvy

V Podunajskej panve sa vyskytujú studené sírovodíkové, uhličité a metánovo-dusíkové minerálne vody. Studené sírovodíkové vody sa vyskytujú na lokalitách Dolné Orešany a Boleráz. Obsah H<sub>2</sub>S v nich dosahuje 0,25 až 14,0 mg · l<sup>-1</sup>. Sírovodík má podobnú genézu ako vo vodách Viedenskej panvy. Vody sú HCO<sub>3</sub>-Na-Ca-Mg a SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Cl-Ca-Na-Mg typu s M = 1,1 až 3,46 g · l<sup>-1</sup>. Vody vyvierajú na zlomoch zo sarmat-

ských sedimentov. Metánovo-dusíkové vody sa vyskytujú v neogénnych, paleogénnych, mezozoických a paleozoických sedimentoch severných výbežkov Podunajskej panvy – v trnavskom, topoľčianskom a zlatomoravskom zálive. V týchto sedimentoch sa chemické zloženie vôd s hĺbkou mení od  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  typu cez  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$  až na  $\text{Cl-Na}$  typ, pričom mineralizácia vôd narastá od  $1 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$  až na  $50 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ . Podobne je to aj s obsahom plynov. Bližšie pri povrchu sú vody dusíkové, ktoré sa postupne menia na vody typu  $\text{N}_2\text{-CH}_4$ ,  $\text{CH}_4\text{-N}_2$  až  $\text{CH}_4$ .

V podložných mezozoických sedimentoch, najmä v triasových karbonátoch nastáva inverzia chemického zloženia a mineralizácie, najmä ak sú tieto vody spojené s infiltračnou vodou v okolitých pohoriach. Ako príklady uvádzame v prílohe č. 1 vodu zistenú vrtmi pri naftovom prieskume na lokalitách Suchá, Špačince, Trakovice, Horná Krupá, Nižná v trnavskom zálive, Ripňany a Obdokovce v topoľčianskom zálive a Zlaté Moravce v zlatomoravskom zálive. Voda z vrtu Suchá-3, Špačince-4 a Ripňany-1 je z vrchného bádenu, voda z vrtu Horná Krupá-1 z egenburgu, voda z vrtu Nižná-1 z vápnných pieskocov a ojedinele zlepcov stredného až vrchného eocénu a voda z vrtu Zlaté Moravce-1 z panónu. Voda z vrtu Trakovice-1 pochádza z triasových karbonátov, pričom ide o minerálnu uhličitú vodu z hĺbky 1 789 až 1 800 m. Výdatnosť na prelive bola  $1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a teplota vody na povrchu  $75 \text{ }^\circ\text{C}$ . Voda z vrtu Obdokovce-1 pochádza z triasových karbonátov chočského príkrovu z hĺbky 2 150 až 2 500 m. Voda má podobnú genézu ako vo vrte Trakovice-1. Na uvedených vrtoch sa kolektory najkompletnejšie odskúšali na vrte Zlaté Moravce-1. Odkúšali sa horniny panónu, vrchného bádenu a paleozoika. Zatiaľ čo v panóne do hĺbky 900 m mineralizácia vody dosahuje  $1,6 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$  a vody sú  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  a  $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na}$  typu, vo vrchnom bádene v hĺbke 1 363 – 1 616 m sa mineralizácia pohybuje v rozmedzí  $25,5 - 44,2 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$  a v paleozoiku v hĺbke 1 693 – 2 095 m dosahuje  $51 - 52 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ . Voda vrchného bádenu a paleozoika je  $\text{Cl-Na}$  typu. Je zaujímavé, že tak v panóne, ako aj v bádene a paleozoiku  $\text{N}_2$  má prevahu nad  $\text{CH}_4$ , jedine v jednom prípade v bádene má  $\text{CH}_4$  prevahu nad  $\text{N}_2$  (Biela, 1978).

## 7.6. Minerálne vody Hornonitrianskej kotliny

V tejto kotline sa okrem termálnej vody, ktorú sme už opísali, vyskytujú minerálne vody aj v terciérnych sedimentoch. Najznámejšie sú vody vrchnobádenských tufitov, ktoré ležia v podloží uhoľného sloja. Vody sa z baní odčerpávajú ako banské vody (pozri kapitolu Obeh a režim podzemných vôd). Najvýdatnejší je plošný prítok na II. horizonte Bane mládeže ( $11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) s teplotou vody  $26,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Vody tohto prítoku sú veľmi slabo mineralizované ( $0,8 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ),  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$  typu. Vody majú meteorický pôvod a podiel marinogénnych vôd z podložných neogénnych, prípadne paleogénnych sedimentov (Fides et al., 1970).

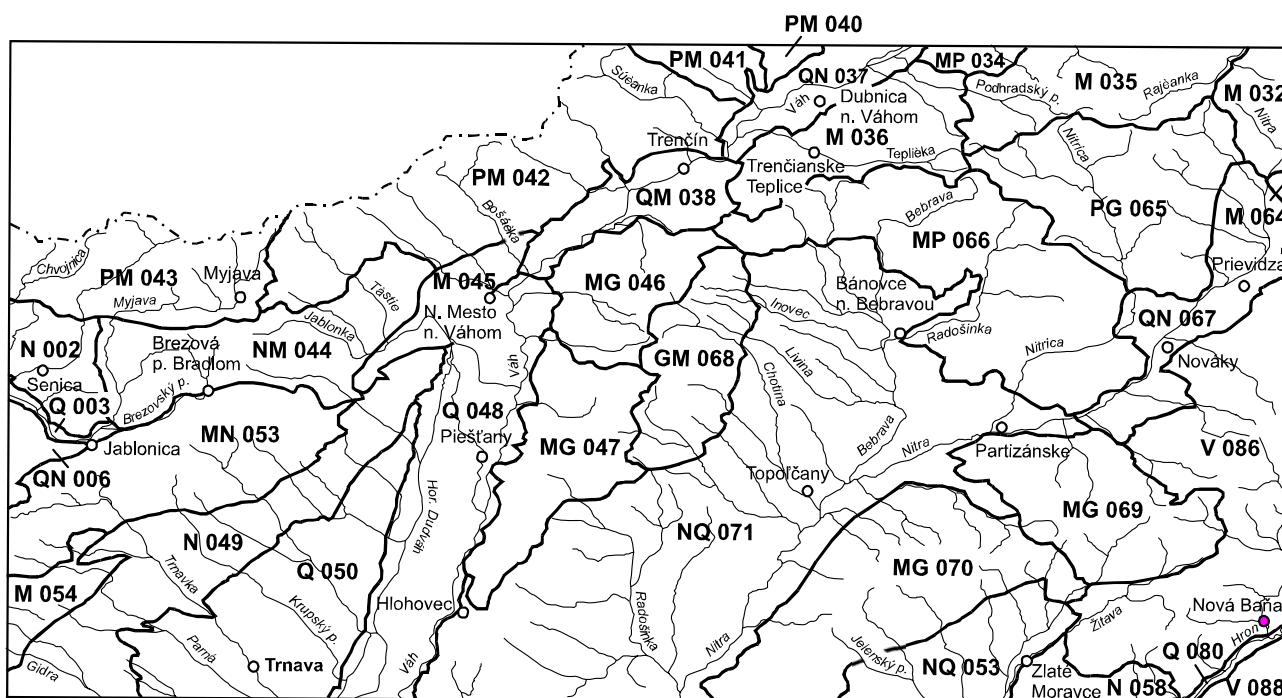
## 7.7. Minerálne vody stredoslovenských neovulkanitov

V oblasti stredoslovenských neovulkanitov sa na území listu Trnava vyskytuje len jeden zdroj minerálnej vody, v Novej Bani. Je to studená uhličitá, veľmi slabo mineralizovaná ( $0,48 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) voda  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  typu. Voda má meteorický pôvod ( $\text{N}_2 = 88 \text{ obj. } \% \text{ rozpustených nekyslých plynov}$ ). Vzhľadom na tvorbu chemického obsahu ide o silikátogénny typ vody, ktorá svoj chemický obsah získava hydrolytickým rozkladom rozličných silikátových minerálov (živce, sľudy, pyroxény, amfiboly). Síraný voda pravdepodobne získava z oxidácie sulidov.

## 8. VYUŽITIE A OCHRANA PODZEMNEJ VODY

### Bilancia využitelného množstva a odberu podzemnej vody

Prehľad využívania a využitelného množstva podzemnej vody poskytuje každoročne publikovaná *Štátna vodohospodárska bilancia – časť Podzemná voda (ŠVHB)*, ktorú zostavuje a vydáva Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ). Podzemná voda sa v rámci ŠVHB bilancuje podľa plošného rozsahu hydrogeologických rajónov, resp. v ich detailnejšom delení na subrajóny a čiastkové rajóny. Pokrytie územia listu 35 Trnava hydrogeologickou rajonizáciou je zrejmé z obrázka 8.1.



Obr. 8.1. Hydrogeologické rajóny vystupujúce na území listu 35 Trnava.

Ako vidno z obrázka 8.1, na území listu 35 Trnava vystupujú hydrogeologické rajóny N 002 Neogén Chvojnickej pahorkatiny, Q 003 Kvartér Myjavy, QN 006 Kvartér a neogén severovýchodnej časti Borskej nížiny, M 032 Mezozoikum južnej časti Lúčanskej Fatry, MP 034 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma Súľovských vrchov a Podmanínskej pahorkatiny, M 035 Mezozoikum severnej časti Strážovských vrchov, M 036 Mezozoikum severozápadnej časti Strážovských vrchov, QN 037 Kvartér a neogén Ilavskej kotliny, QM 038 Kvartér Trenčianskej kotliny a príahlé mezozoikum Trenčianskej vrchoviny, PM 040 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma Javorníkov a severovýchodná časť Bielych Karpát, PM 041 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma povodia Vlára, PM 043 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma západnej časti Bielych Karpát, NM 044 Neogén až krieda Myjavskej pahorkatiny juhozápadne od bradlového pásma, M 045 Mezozoikum Čachtických Karpát a časti Bielokarpatského podhoria, MG 046 Mezozoikum a paleozoikum severozápadnej časti Považského Inovca, Q 048 Kvartér Váhu v Podunajskej nížine severne od čiar Šaľa – Galanta, N 049 Neogén Trnavskej pahorkatiny, Q 050 Kvartér Trnavskej pahorkatiny, MN 053 Mezozoikum severnej časti Pezinských Karpát a Brezovských Karpát, M 054 Mezozoikum krížňanského príkrova Malých Karpát, MG 055 Kryštalínikum a mezozoikum juhovýchodnej časti Pezinských Karpát, N 058 Neogén Hronskej pahorkatiny, M 064 Mezozoikum severnej časti pohoria Žiar, P-G 065 Mezozoikum a paleogén východnej časti Strážovských vrchov, MP 066 Mezozoikum a paleogén južnej

časti Strážovských vrchov, QN 067 Neogén a kvartér Hornonitrianskej kotliny, GM 068 Kryštalínikum a mezozoikum východnej časti Považského Inovca, MG 069 Mezozoikum a paleozoikum severovýchodnej časti Tribeča, MG 070 Kryštalínikum a mezozoikum južnej a strednej časti Tribeča, NQ 071 Neogén Nitrianskej pahorkatiny, NQ 073 Neogén Žitavskej pahorkatiny, Q 080 Kvartér nivy Hrona a Slatiny od Slovenskej Lupče po Tlmače, V 086 Neovulkanity pohoria Vtáčnik a Pohronský Inovec, V 088 Neovulkanity severných svahov Štiavnických vrchov a Javoria, MG 047 Mezozoikum strednej a južnej časti Považského Inovca a MG 42 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma východnej časti Bielych Karpát a severnej časti Myjavskej pahorkatiny.

Relevantná časť údajov o odberoch a využiteľnom množstve podzemnej vody zo ŠVHB za rok 2002 je podľa jednotlivých hydrogeologických rájónov spracovaná v tabuľke 8.1. Popri celkových hodnotách bilancovaného využiteľného množstva (ako súčet všetkých kategórií, t. j. C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C, B, A podľa výmerov Komisie pre klasifikáciu zdrojov a zásob podzemnej vody, ale aj kategórií I, II, III a odhad podľa odborného spracovania bilancujúceho pracovníka SHMÚ) sa tu uvádzajú aj súčty registrovaných odberov podzemnej vody a hodnoty koeficientu bilančného stavu predstavujúceho podiel využiteľného množstva a odberov. Hodnoty využiteľného množstva a aktuálnych odberov za jednotlivé roky, ktoré sa uvádzajú v tab. 8.1 súhrnne za jednotlivé rájóny, možno ďalej rozčleniť na hodnoty bilancované v subrájónoch, čiastkových rájónoch, resp. vo väzbe na bilancovanie povrchovej vody aj v rámci bilančných profilov povrchovej vody, ale aj v konkrétnych významnejších odberových lokalitách.

## Malé Karpaty

Na území Malých Karpát vystupujú hydrogeologické rájóny MG 055 (kryštalínikum a obalové tatrídne mezozoikum), M 054 (mezozoikum krížňanského príkrovu), MN 053 (hronikum a vyššie príkrovy v severnej časti Pezinských Karpát a v Brezovských Karpatoch). Krasovo-puklinové podzemné vody nedzovského príkrovu Čachtických Karpát sa hodnotia v rámci hydrogeologického rájónu M 045.

Kryštalínikum a mezozoikum jv. časti Pezinských Karpát (hydrogeologický rájón **MG 055**) zasahuje na územie listu 35 Trnava iba malým cípom v sv. predĺžení čiastkového rájónu VH 20. Na tomto území nie sú žiadne významné zdroje ani odbery podzemnej vody. Oveľa väčšie plošné zastúpenie tu má severnejšie položený čiastkový rájón mezozoika VH 10. Tesne za hranicou zmapovaného územia sa v obci Píla v tomto čiastkovom rájóne nachádza zdroj Maruša. Jeho priemerná ročná výdatnosť v roku 1994 bola 25 l . s<sup>-1</sup> a priemerný odber za to isté obdobie 17 l . s<sup>-1</sup>. Využiteľné množstvo tohto prameňa bolo vyčíslené na 20 l . s<sup>-1</sup>, v roku 2002 však jeho využívanie pokleslo na priemerne 3,66 l . s<sup>-1</sup>. Z významnejších prameňov sú na území čiastkového rájónu VH 10 zastúpené zdroje v okolí obce Doľany. Najväčší z nich je prameň Tri stoky 2 s odhadom využiteľného množstva 7 l . s<sup>-1</sup>. V r. 2002 sa z neho využívalo 6,4 l . s<sup>-1</sup>. Okrem toho sú tam aj pramene Tri stoky 1, Adamová č. 1 a Adamová č. 2 s odbermi 1 až 5 l . s<sup>-1</sup>. V Horných Orešanoch sa takisto vyskytuje viacero menších využívaných prameňov do 5 l . s<sup>-1</sup> – Romanov kút, Majdan a Žľab – a v Dolných Orešanoch pramene Kozí stok a Pod horárňou. Celkove sa v rámci ŠVHB za rok 2002 v celom čiastkovom rájóne mezozoika hydrogeologického rájónu MG 055 odhadovalo 100 l . s<sup>-1</sup> využiteľného množstva s odberom 32,2 l . s<sup>-1</sup>.

Severnejšie vystupujú horniny veporika – krížňanského príkrovu. Podzemná voda je tu bilancovaná v rámci subrájónu povodia Váhu (VH 00) hydrogeologického rájónu **M 054** Mezozoikum krížňanského príkrovu Malých Karpát. Vzhľadom na priestorovú geometriu – úložné pomery veporika – sa táto podzemná voda sústreďuje zväčša v jeho západnej časti, t. j. v subrájóne povodia Moravy (MA 00). Vo východnej časti spomínanej štruktúry – v subrájóne povodia Váhu VH 00 – vystupujú využívané pramene Tri stoky nad Doľanmi (využiteľné množstvo 13,2 l . s<sup>-1</sup> v kategórii C<sub>2</sub>, ktoré sa v roku 2002 nevyužívalo), prameň Sväté studienky nad Smolenickou Novou Vsou s využívaním 1,9 l . s<sup>-1</sup> v roku 2003, prameň Stará Bohatá nad obcou Lošonec (odhadnuté využiteľné množstvo 20,0 l . s<sup>-1</sup> v kategórii I, v roku 2002 sa vôbec nevyužívalo), ako aj menšie pramene Kozí stok nad Lošoncom a Stok 1 a Stok 2 nad Smolenicami. Do potenciálne využiteľného množstva v tejto oblasti sa rátať aj skryté prestupy podzemnej vody do povrchových tokov Parná a Bohatá zhruba 20 l . s<sup>-1</sup>. V subrájóne povodia Váhu (VH 00) hydrogeologického rájónu M 054 sa celkove eviduje 62,2 l . s<sup>-1</sup> využiteľného množstva podzemnej vody. Z nich sa v roku 2002 využívalo iba 5,2 l . s<sup>-1</sup>.

Vodohospodársky najvýznamnejšia oblasť na území Malých Karpát je oblasť výskytu vápencov a dolomitov chočského príkrovu a vyšších príkrovov na severe pohoria. Tieto horniny sa odvodňujú množstvom výdatných krasových prameňov. Sú súčasťou hydrogeologického rajónu **MN 053** Mezozoikum severnej časti Pezinských Karpát a Brezovských Karpát. Tento rajón sa rozčleňuje na 6 čiastkových rajónov – MA 10, MA 20, MA 30, VH 10, VH 20 a VH 30. Tie spadajú do dvoch subrajónov – povodia Moravy (MA) a Váhu (VH). V týchto čiastkových rajónoch bolo k roku 2002 vyčíslené nasledujúce využiteľné množstvo podzemnej vody:

- VH 10 – čiastkový rajón mezozoika v okolí Dobrej Vody:  $744,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody, z ktorých sa v roku 2002 odoberalo  $262,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Najvýznamnejšia lokalita je Dechtické pramenisko s odhadom využiteľného množstva  $357,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (odber v r. 2002 bol  $162 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Významné sú aj pramene Hlávka ( $60,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 0,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Pod Mariášom ( $18,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 8,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) v Dobrej Vode, zdroje na lokalite Prašník-Fajnorovci (využiteľné množstvo  $97 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  / v roku 2002 odber  $28,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), pramene Stanovisko (Bajcaráci;  $7,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 6,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), prameň Mosnákovci ( $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), prameň Pod javorom v Prašniku – Pustej Vsi ( $25,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a prameň Vítek v Chtelnickej doline ( $25,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 0,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

- VH 20 – čiastkový rajón mezozoika a paleogénu v okolí Bukovej: v tomto čiastkovom rajóne sa vyčíslilo  $85,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody s odberom  $3,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v roku 2002. Na základe práce Scherera et al. (1996) vyčíslené zdroje  $50,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v trstínskom kameňolome tu považujeme za nadsadené, s nedostatočným zabezpečením ochrany. Za málo overený považujeme aj prestup podzemnej vody do potoka Raková  $15,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Zo súboru menších rozptýlených prameňov oblasti Bukovej (Lipiny, Maruša), Rozbehov (Kanichov jarok, Horná studňa) a využívaných vrtov bolo vyčíslené využiteľné množstvo  $20,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  so sumárne využívaným množstvom  $3,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v roku 2002.

- VH 30 – čiastkový rajón neogénu mal vzhľadom na málo priepustný charakter horninového prostredia vyčíslené využiteľné množstvo len  $10,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  s odberom v roku 2002  $2,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Najvýznamnejšie pramene sú tu Árenda a Zelnica v Naháči s odoberaným množstvom do  $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

- MA 10 – čiastkový rajón mezozoika v okolí Dobrej Vody od čiastkového rajónu VH 10 oddeľuje iba hydrologická rozvodnica. Vzhľadom na charakter priepustnosti horninového prostredia karbonátovej antiklinály Klenovej sú ich podzemné vody v jednoznačnom hydraulickom súvise. Pre čiastkový rajón MA 10 sa vyčíslilo  $109,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody, z ktorých sa v roku 2002 odoberalo  $24,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti Brezovej pod Bradlom to bolo asi  $35,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  vody v rozptýlených prameňoch Dvoly, Periská, Okience, Zvarová, Holdošov mlyn a vo využívaných vrtoch a studniach (v roku 2002 odber  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V oblasti Hradišťa pod Vrátnom sa vyčíslilo  $9,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v prameni Tri mlynky, v oblasti Osuského  $27,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v prameni Rásnik, ktorý sa využíva aj pomocou hydrogeologického vrtu (v roku 2002 odber  $19,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

- MA 20 – čiastkový rajón mezozoika a paleogénu v okolí Bukovej má síce vyčíslených  $164,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody, väčšina z nej sa však koncentruje mimo zmapovaného územia (oblasť Rohožník – Plavecký Mikuláš, kde najvýznamnejší je prameň Vajár v Rohožníku –  $40,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Na zmapovanom území je významným zdrojom prameň Hodoňova studňa (využiteľné množstvo  $23,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 odber  $14,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a prameň Stučková v Jablonici (využiteľné množstvo  $15,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , nezachytený), ako aj pramene Hlavina, resp. Hlavina II v Prievaloch (využiteľné množstvo asi  $10,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 odber  $1,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

- MA 30 – čiastkový rajón neogénu, podobne ako čiastkový rajón VH 30, ktorého je pokračovaním, má využiteľné množstvo podzemnej vody len  $10,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (vzhľadom na prítomnosť prevažne málo priepustných hornín). Odber sa zaznamenáva len z rozptýlených lokálnych zdrojov. V roku 2002 to bolo  $3,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Hydrogeologický rajón **M 045** Mezozoikum Čachtických Karpát a časti Bielokarpatského podhoria zaberá plochu  $77,2 \text{ km}^2$  na severe Malých Karpát. Vzhľadom na plošný rozsah je využiteľné množstvo podzemnej vody vysoké,  $320,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , a takmer sa približuje veľkosti interných prírodných zdrojov v rajóne. Pretože podzemná voda v hydrogeologickom rajóne M 045 je dotovaná aj prestupujúcou povrchovou vodou tokov Jablonka, Kamečnica, Klanečnica a Bošáčka, toto využiteľné množstvo je reálne. V samotnom rajóne vystupuje iba 7 prirodzených výverov podzemnej vody (Teplička v Čachticiach, pramenisko vo Štvrtku nad Váhom, Kamienka v Trenčianskych Bohuslaviciach, výver pri hydrocentrále, prameň Hladový medzi Višňovým a Čachticami a pramene Dobrá Mera a Mozolovci v Krajnom), z ktorých 4 boli zachytené a využívajú sa.

Tab. 8.1. Využiteľné množstvo podzemnej vody a odbery podzemnej vody v rámci hydrogeologických rájónov na území listu 35 Trnava – stav za rok 2002 (spracované podľa ŠVHB – časť Podzemné vody, SHMÚ Bratislava).

Označ. rájónu	Názov rájónu	Plocha [km <sup>2</sup> ]	Využiteľ. množstvo [l . s <sup>-1</sup> ]	Odber 2002 [l . s <sup>-1</sup> ]	Bilančný stav (2002)	Percento využív. [%]
N 002	Neogén Chvojnickej pahorkatiny	368,1	200,0	23,1	8,6	12
Q 003	Kvartér Myjavu	49,4	30,0	0,4	76,9	1
QN 006	Kvartér a neogén sv. časti Borskej nížiny	133,9	210,0	1,5	139,1	1
M 032	Mezozoikum j. časti Lúčanskej Fatry	212,7	352,9	111,2	3,2	32
MP 034	Paleogén a mezozoikum bradlového pásma Súľovských vrchov a Podmanínskej pahorkatiny	227,8	236,0	27,9	8,4	12
M 035	Mezozoikum s. časti Strážovských vrchov	258,4	1 020,0	376,0	2,7	37
M 036	Mezozoikum sz. časti Strážovských vrchov	167,7	170,0	89,3	1,9	53
QN 037	Kvartér a neogén Ilavskej kotliny	151,3	970,0	189,4	5,1	20
QM 038	Kvartér Trenčianskej kotliny a priľahlé mezozoikum Trenčianskej vrchoviny	108,5	840,0	56,5	14,9	7
PM 040	Paleogén a mezozoikum bradlového pásma Javorníkov a sv. časti Bielych Karpát	863,3	248,5	25,5	9,8	10
PM 041	Paleogén a mezozoikum bradlového pásma povodia Vlár	58,1	20,0	13,2	1,5	66
MG 042	Paleogén a mezozoikum bradlového pásma v. časti Bielych Karpát a s. časti Myjavskej pahorkatiny	405,3	100,0	26,5	3,8	27
PM 043	Paleogén a mezozoikum bradlového pásma z. časti Bielych Karpát	253,8	38,0	3,4	11,1	9
NM 044	Neogén až krieda Myjavskej pahorkatiny jz. od bradlového pásma	243,0	68,5	18,1	3,8	26
M 045	Mezozoikum Čachtických Karpát a časti Bielokarpatského podhoria	76,4	320,0	202,3	1,6	63
MG 046	Mezozoikum a paleozoikum sz. časti Považského Inovca	140,3	185,0	41,1	4,5	22
MG 047	Mezozoikum strednej a j. časti Považského Inovca	193,6	447,0	28,8	15,5	6
Q 048	Kvartér Váhu v Podunajskej nížiny severne od čiar Šaľa – Galanta	540,4	938,0	315,2	3,0	34
N 049	Neogén Trnavskej pahorkatiny	453,8	150,6	26,0	5,8	17
Q 050	Kvartér Trnavskej pahorkatiny	480,1	661,4	190,5	3,5	29
MN 053	Mezozoikum severnej časti Pezinských Karpát a Brezovských Karpát	340,1	1 122,0	363,8	3,1	32
M 054	Mezozoikum krížňanského príkrovu Malých Karpát	34,5	150,0	29,2	5,1	19
MG 055	Kryštalínikum a mezozoikum jv. časti Pezinských Karpát	319,4	155,0	37,3	4,2	24
N 058	Neogén Hronskej pahorkatiny	1 061,1	606,4	56,3	10,8	9
M 064	Mezozoikum severnej časti pohoria Žiar	52,7	165,0	79,7	2,1	48
PG 065	Mezozoikum a paleogén v. časti Strážovských vrchov	278,9	95,0	16,3	5,8	17
MP 066	Mezozoikum a paleogén j. časti Strážovských vrchov	427,6	1 010,0	481,0	2,1	48
QN 067	Neogén a kvartér Hornonitrianskej kotliny	169,6	185,0	8,2	22,5	4
GM 068	Kryštalínikum a mezozoikum v. časti Považského Inovca	153,3	92,6	15,0	6,2	16
MG 069	Mezozoikum a paleozoikum sv. časti Tribeča	223,5	225,0	54,6	4,1	24
MG 070	Kryštalínikum a mezozoikum južnej a strednej časti Tribeča	350,9	326,0	22,8	14,3	7
NQ 071	Neogén Nitrianskej pahorkatiny	1 573,3	1 105,6	151,1	7,3	14
NQ 073	Neogén Žitavskej pahorkatiny	369,5	239,0	12,0	19,9	5
Q 080	Kvartér nivy Hrona a Slatiny od Slovenskej Ľupče po Tlmače	81,4	227,0	24,9	9,1	11
V 086	Neovulkanity pohoria Vtáčnik a Pohronský Inovec	620,3	249,6	70,3	3,5	28
V 088	Neovulkanity s. svahov Štiavnických vrchov a Javoria	1 003,6	562,6	182,7	3,1	32

V roku 2002 sa využívalo celkovo  $202,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody pri miere využívania 63 %. Najvýznamnejšie odbery sú zaznamenané zo zdrojov v Čachticiach (pramenisko Teplička zachytené tromi širokopriemerovými studňami HP-1 až HP-3, využiteľné množstvo  $140,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 odber  $86,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a vo Štvrtku nad Váhom (vrty HŠ-1, HŠ-2, HŠ-3, HŠ-4, HŠ-6, HŠ-7 a HŠ-9;  $100,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/115,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Z využívaných vrtov lokalizovaných na niekdajšom pramenisku vo Štvrtku nad Váhom sa dlhodobo odoberá viac podzemnej vody, než je stanovené jej využiteľné množstvo. Takáto situácia viedla k zániku niekdajšieho zachyteného prameňa Kamienka v Trenčianskych Bohuslaviciach, k poklesu hladiny podzemnej vody v okolí a zrejme aj k indukovanému vstupu podzemnej vody z Bošáčky do štruktúry. K prameňom s menšími odbermi sa zaraďuje zdroj Dobrá Mera. V oblasti Nového Mesta nad Váhom sa v minulosti počas výstavby hydrocentrály čerpalo až  $1\,800 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , no v tomto množstve boli zahrnuté prevažne statické zásoby. V snahe využiť dynamickú časť podzemnej vody v tejto oblasti sa tu pokusne vyhľadali pomerne produktívne vrty NK-1, NK-2 a ČK-1, ktoré sa však nevyužívali (Kullman et al., 1994).

Ak porovnáme vyčíslené využiteľné množstvo podzemnej vody v južnej časti Malých Karpát, najmä v hydrogeologickom rajóne MN 053, s množstvom vodárensky odoberaným zo štruktúr, dospejeme k poznatku, že v tomto území sú ešte významné, dosiaľ nevyužitú zdroje podzemnej vody. Využitie je možné buď priamym zachytením nevyužitých prameňov, alebo zachytením pomocou vrtov. To by umožnilo využiť aj zdroje vody zo sezónnych retencií. Tým by sa zmiernil aj vodohospodársky neželateľný rozkyv výdatnosti krasových prameňov.

## Považský Inovec

Podobne ako na území Malých Karpát, aj na území jadrového pohoria Považský Inovec využiteľné množstvo a odbery podzemnej vody sa bilancujú vo viacerých hydrogeologických rajónoch. Sú to: MG 046 Mezozoikum a paleozoikum severozápadnej časti Považského Inovca, MG 047 Mezozoikum strednej a južnej časti Považského Inovca a GM 068 Kryštalínikum a mezozoikum východnej časti Považského Inovca. Pri pohľade na údaje v tabuľke 8.1 vidíme, že najvyššie využiteľné množstvo ( $447,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), ale zároveň najnižšie percento využívania (6 %) k roku 2002 je v hydrogeologickom rajóne MG 047 v južnej časti pohoria.

Hydrogeologický rajón **MG 047** Mezozoikum strednej a južnej časti Považského Inovca pozostáva z relatívne veľkého počtu čiastkových rajónov. Do subrajónu povodia Nitry patria čiastkové rajóny NA 20, NA 32, NA 33, NA 42 a NA 43 a do subrajónu povodia Váhu čiastkové rajóny VH 10, VH 20, VH 31, VH 41 a VH 50. Čiastkový rajón obalovej série a kryštalínika VH 50 tvorí najjužnejší výbežok pohoria. Využiteľné množstvo podzemnej vody je tu vyčíslené len na  $2,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v rozptýlených lokálnych zdrojoch. Severnejšie položený čiastkový rajón karbonátov triasu krížňanského príkrovu medzi Piešťanmi a Hlohovcom, VH 31, má  $128,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľných zdrojov podzemnej vody. Sústreďujú sa do lokalít Ratnovce – prameň Hlavina ( $10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v súčasnosti sa nevyužíva), Sokolovce – vrty HS-1, HS-2, HS-4, HS-5, HS-6, HS-7 a P-25 s využiteľným množstvom  $50 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v kategórii C<sub>1</sub>, v roku 2002 bez odberu, a menších lokalít v oblasti Koptoviec, Jalšového a Svrbic. V rámci tej istej hydrogeologickej štruktúry karbonátov krížňanského príkrovu je na základe existencie povrchovej rozvodnice vyčlenený čiastkový rajón karbonátov triasu krížňanského príkrovu v okolí Horných Otrokovíc, NA 32. Tu sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $20,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Využíva sa najmä zdroj HO-1 v Horných Otrokoviciach. VH 41 je čiastkový rajón obalovej série krížňanského príkrovu a kryštalínika v oblasti medzi Bankou a Hôrčanskou dolinou. Vzhľadom na litologickú pestrosť celý čiastkový rajón má len  $10 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  odhadnutých rozptýlených lokálnych zdrojov s odberom v roku 2002 na úrovni  $0,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Na SZ od neho vystupuje čiastkový rajón karbonátov triasu chočského príkrovu VH 10, ktorý však disponuje až  $190,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody. Z nich sa v roku 2002 využívalo iba  $17,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Ide o sústredené výstupy krasovo-puklinových podzemnej vody v Lúke nad Váhom (zdroj Šáchor,  $40,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva, v roku 2002 odber  $13,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Modrovke a Modrovej (zdroje Studienky, Dolné lúky č. 1, Dolné lúky č. 2, Kamienka – Potoky). Na východnej strane Považského Inovca v subrajóne povodia Nitry je malý ( $8,6 \text{ km}^2$ ) čiastkový rajón kryštalínika a obalovej série z. od Radošiny a Ardanoviec, NA 43. Nebolo tam stanovené nijaké využiteľné množstvo podzemnej vody. Napriek tomu sa tu využívajú menšie pramene v Ardanovciach a Šalgovciach (do  $0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Obdobne je to v prípade čiastkového rajónu obalovej série od Nitrianskej Blatnice po Novú Lehotu, NA 42. Využiteľné množstvo podzemnej vody tu bolo odhadnuté na

$5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , odber v r. 2002 bol  $1,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prevažne vo Vozokanoch (pramene Pri bani a Pri horárni). Čiastkový rajón Krahulčích vrchov severne od Radošiny, NA 20, bilancuje najvýznamnejšiu hydrogeologickú štruktúru triasových karbonátov na strane povodia Nitry. Bolo tu vypočítané využiteľné množstvo podzemnej vody  $77,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Jej výstupy sa sústreďujú do oblasti Radošiny (prameň Hlavina využívaný vrtom HGR-9,  $37,0 + 23,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva, v roku 2002 odber  $5,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Nitrianskej Blatnice (pramene a vrt HNB-1, spolu  $19,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  bez využitia v roku 2002). Krahulčie vrchy, resp. karbonáty krížňanského príkrovu presahujú na SZ aj do povodia Váhu. V rámci presahujúceho územia tam bol vyčlenený aj samostatný čiastkový rajón VH 20 – čiastkový rajón karbonátov Krahulčích vrchov. Využiteľné množstvo podzemnej vody  $10,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  sa tu stanovilo z prameňa Striebornica v oblasti Hubiny v Moravianskej doline. Odber v roku 2002 bol  $2,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Hydrogeologický rajón **MG 046** Mezozoikum a paleozoikum severozápadnej časti Považského Inovca je celou svojou plochou situovaný v rámci povodia Váhu. Čiastkové rajóny sú tu vyčlenené na základe príslušnosti k jednotlivým tektonickým jednotkám. V celom rajóne bolo využiteľné množstvo podzemnej vody stanovené na  $185,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z nich využívalo  $41,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V rámci čiastkového rajónu mezozoika obalovej beckovskej série (VH 10) sa využívalo iba  $1,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , hoci využiteľné množstvo sa tu odhaduje až na  $120,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Týka sa to prameňa Rybník v obci Krivosúd-Bodovka, vrtaných studní v oblasti Kočoviec – Beckovskej Viesky, ako aj ďalších rozptýlených zdrojov v prameňoch zo stredno- a vrchnotriasových vápencov hydrogeologických štruktúr – beckovskej, kočovskej, Starého hája a krivosúdskej. Najrozsiahljší čiastkový hydrogeologický rajón v sz. časti Považského Inovca je VH 30 – čiastkový rajón paleozoika a kryštalinika. Má plochu  $91,5 \text{ km}^2$ . Rozptýlené malé nesústredené zdroje tu však podmieňujú len  $10,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody. Z nich sa v roku 2002 využívalo iba  $0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Oveľa zaujímavejší je čiastkový rajón mezozoika pri Selci (VH 20). Na ploche  $4,7 \text{ km}^2$  sa tam eviduje až  $55,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody. Hovorilo sa o nej už v predchádzajúcich kapitolách. Toto množstvo podzemnej vody predstavuje súčet jednotlivých výverov prameňa Selec (vývery Selec 1, Selec 2, Selec 3a, Selec 3b a Selec 4) v Selci. Z tohto množstva sa v roku 2002 využívalo až  $39,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Ide tu o jeden z mála prípadov napätého bilančného vzťahu pri hodnotení pomeru využiteľného a využívaného množstva.

Využiteľné množstvo podzemnej vody v hydrogeologickom rajóne **GM 068** Kryštalinikum a mezozoikum východnej časti Považského Inovca bolo vyčíslené na  $92,57 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (v roku 2002 odber  $15,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Väčšina z využiteľného ( $79,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) aj využívaného ( $12,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) množstva podzemnej vody tu však pochádza z menej rozsiahleho čiastkového rajónu NA 10 (čiastkový rajón kryhy karbonátov západne od Závady). Významnejšie sústredené zdroje sa využívali v obci Podhradie (prameň Beňovský;  $4,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva, v roku 2002 odber  $1,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v obci Závada (pramene Rybníček 1 a Rybníček 2:  $4,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/2,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; vrty HP-1, HP-6A a HGD-2:  $16,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v obci Nová Lehota (pramene Úhrad 1, Úhrad 2 a Úhrad 3:  $14,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; vrty HVZ-1, 2:  $3,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a v obci Záhrada (prameň Lúky:  $4,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ; pramene Zľavy, Rybníček, Zvernica a vrty HVZ-1, 2:  $31,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/7,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V rámci čiastkového rajónu kryštalinika NA 20 odhadované využiteľné množstvo podzemnej vody bolo  $12,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z neho využívalo  $2,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Okrem lokálne rozptýlených zdrojov sa významnejšie množstvo odoberalo z prameňov Salaš v Dubodieli, Na jamách vo Veľkej Hradnej, Močiar 1 a Močiar 2 v Novej Lehote, z vrtov pri Bojne a Prašiciach (všetko jednotlivé odbery do  $1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , sumárne  $1,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  pri ich spoločnej využiteľnosti  $2,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V prameňoch Báthory, Bludisko a Hladná voda v Zlatníkoch sa odhaduje vyššie využiteľné množstvo,  $10,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z neho využívalo  $1,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

### Strážovské vrchy

Podzemná voda v oblasti Strážovských vrchov sa vodohospodársky bilancuje v rámci hydrogeologických rajónov M 035 Mezozoikum severnej časti Strážovských vrchov, M 036 Mezozoikum severozápadnej časti Strážovských vrchov, PG 065 Mezozoikum a paleogén východnej časti Strážovských vrchov a MP 066 Mezozoikum a paleogén južnej časti Strážovských vrchov. Vodohospodársky najhodnotnejšie sú rajóny M 035 a MP 066. V každom z nich využiteľné množstvo podzemnej vody presahuje  $1\,000 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Jej využívanie v roku 2002 sa pohybovalo v rozmedzí 17 až 53 % (pozri tab. 8.1). Najmenej sa využívala podzemná voda rajónu PG 065 a najviac zdroje podzemnej vody v hydrogeologickom rajóne M 036. Tam ich je však relatívne menej.



Na ploche 257,3 km<sup>2</sup>, ktorú zaberá hydrogeologický rajón **M 035** Mezozoikum severnej časti Strážovských vrchov, sa eviduje 1 020 l . s<sup>-1</sup> využiteľného množstva podzemnej vody. V roku 2002 sa z nich odobralo 376,0 l . s<sup>-1</sup> (využitie na 37 %). Tento rajón však na zmapované územie zasahuje iba svojou južnou polovicou. Veľká väčšina plochy celého rajónu (97 %) patrí do subrajónu povodia Váhu, VH 00. Na území listu 35 Trnava však v dvoch oddelených celkoch vystupuje aj malé územie (7,6 km<sup>2</sup>) subrajónu povodia Nitry, NA 00. V rámci neho sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na 9,0 l . s<sup>-1</sup>. Ide o lokality Zliechov (pramene Zálisie 1, Zálisie 2 a Zálisie 3 s využiteľným množstvom 3,0 l . s<sup>-1</sup> a odberom 1,0 l . s<sup>-1</sup> v roku 2002) a Valaská Belá (prameň Lapšovci, 6,0 l . s<sup>-1</sup>/3,3 l . s<sup>-1</sup>). Na južnej časti plochy subrajónu VH 00 vystupujú zdroje podzemnej vody prameňov Vápeč 1 a Vápeč 2 v Hornej Porube (menšie odbery, okolo 1,0 l . s<sup>-1</sup>), prameňov V ohrade a Nad hájovňou v obci Kopec (vyžiteľné množstvo spolu 23,8 l . s<sup>-1</sup>, v roku 2002 odber 0,3 l . s<sup>-1</sup>), prameňov Uhliská 1 a Uhliská 2 v Mojtíne (vyžiteľné množstvo v kategórii C<sub>2</sub> 48,8 l . s<sup>-1</sup>, v r. 2002 odber iba 0,9 l . s<sup>-1</sup>), prameňa Hluchá dolina v Mojtíne (vyžiteľné množstvo v kategórii C<sub>2</sub> 28,6 l . s<sup>-1</sup>, v r. 2002 nevyužívané), prameňa Pod hájovňou a Medzipružinčie (vyžiteľné množstvo v kategórii C<sub>2</sub> 43,2 l . s<sup>-1</sup>, resp. 7,0 l . s<sup>-1</sup>, v r. 2002 nevyužívané) a prameňov Pod lazy/Podlazie v Trstí. V obci Pružina sú to významné vývery Na ihrisku (133,0 l . s<sup>-1</sup> v kategórii C<sub>2</sub> s odberom 124,6 l . s<sup>-1</sup> v roku 2002), Cinkové (68,2 l . s<sup>-1</sup> v kategórii C<sub>1</sub> s odberom 27,8 l . s<sup>-1</sup> v roku 2002), na lokalite Pružina – Predhorie 3, pramenné zdroje Riečnica (6,4 l . s<sup>-1</sup> v kategórii C<sub>1</sub>, v roku 2002 odber 2,3 l . s<sup>-1</sup>), prameň Býky (75,5 l . s<sup>-1</sup> v kategórii C<sub>1</sub>, v roku 2002 odber 27,6 l . s<sup>-1</sup>), prameň Bobot (13,1 l . s<sup>-1</sup> v kategórii C<sub>1</sub>, v roku 2002 nevyužívané), ako aj pramene Biely jarok 1, Biely jarok 2, Mokrú, Mlynský náhon, Centrálny výver, Brieštenec 1 a Brieštenec 2 v Pružine. V Čičmanoch sa využívajú menšie zdroje do 1 l . s<sup>-1</sup> z prameňov Kohútov lán a Prameň č. 1. Vo Fačkove sú významné využívané zdroje podzemnej vody v prameňoch Tiesňavy 1, 2, 4 a 7 (vyžiteľné množstvo v kategórii C<sub>2</sub> 54,6 l . s<sup>-1</sup>, v r. 2002 odber 39,2 l . s<sup>-1</sup>), Ráztoky č. 1, Ráztoky č. 2 (spoločné vyžiteľné množstvo v kategórii C<sub>2</sub> 40,0 l . s<sup>-1</sup>, v r. 2002 odber až 47,9 l . s<sup>-1</sup>), a vo vrtoch Lúky 1 – 3 v oblasti prameňov Lúčky 1 až Lúčky 3 (spoločné vyžiteľné množstvo v kategórii C<sub>2</sub> 60,4 l . s<sup>-1</sup>, v r. 2002 odber iba 0,2 l . s<sup>-1</sup>). Na severe v obci Sádочné sa voda odoberá zo zachyteného prameňa Jazero – Ryluša (vyžiteľné množstvo 31,5 l . s<sup>-1</sup>, v roku 2002 odber 23,0 l . s<sup>-1</sup>), v Domaniži z prameňov Hodoň 1, Hodoň 2 a Hodoň 3 (vyžiteľné množstvo 31,0 l . s<sup>-1</sup>, v roku 2002 odber 7,6 l . s<sup>-1</sup>), z prameňov Blatnica 1, Blatnica 2, Blatnica 3 a Blatnica 4 (41,0 l . s<sup>-1</sup>/32,1 l . s<sup>-1</sup>), prameňa Čertova skala (116,0 l . s<sup>-1</sup>/v roku 2002 nevyužívaný). V Domaniži sú to aj pramene Mlyn na barinách 1 a Pohorelisko, v oblasti Domanižskej Lehoty sa podzemná voda využíva vrtmi HDL-1 až HDL-7 (154,0 l . s<sup>-1</sup>/v roku 2002 odber 35,8 l . s<sup>-1</sup>).

Hydrogeologický rajón **M 036** leží celou svojou plochou na území zmapového listu 35 Trnava. Rajón sa nečlení na čiastkové rajóny a celý patrí do povodia Váhu. Z využiteľného množstva podzemnej vody 170,0 l . s<sup>-1</sup> sa v roku 2002 využívalo 89,3 l . s<sup>-1</sup>. Na západe rajónu sa z prameňa Jazero v Soblahove odobralo 13,3 l . s<sup>-1</sup>, pričom využiteľné množstvo bolo odhadnuté na 19,0 l . s<sup>-1</sup>. Ďalšie, menšie využívané pramene v tejto obci sú Hájenka, Huk a Pod Černachovým. V Kubrej sa využívajú pramene Požiarna č. 1 až 9, v Kubrici je menší využívaný prameň Pod skalou. Významnejšie odbery sú v oblasti bývalého prameňa Jazero v Dobrej pri Trenčíne. V súčasnosti sa využíva aj pomocou vrtov S-HD-1 a HDS-1. Z využiteľného množstva 80,0 l . s<sup>-1</sup> sa v roku 2002 odobralo 53,1 l . s<sup>-1</sup>. V okolí Trenčianskych Teplíc sú zachytené viaceré menšie vývery občajnej podzemnej vody na pitie: pramene Kamenné vráta č. 1 a 2, pramene Nový č. 1, 2, 3, 4a a 4b, Alžbetin č. 1, 2 a 3 a prameň Heinrichov. Celkové odhadované vyžiteľné množstvo podzemnej vody pre Trenčianske Teplice je 20,0 l . s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa z neho využilo 11,1 l . s<sup>-1</sup>. Toto množstvo sa netýka prameňa Baračka, resp. okolitých vrtov HVT-1, HVT-2 a HTT-1 v oblasti Trenčianskych Teplíc. Tam bolo vyžiteľné množstvo vyčíslené na 16,0 l . s<sup>-1</sup>, no využilo sa len 5,1 l . s<sup>-1</sup>. V Dubnici nad Váhom sa podzemná voda využíva zväčša prostredníctvom vrtov a studní. Sú tu aj zachytené vývery prameňov Kvasovec č. 1 až 3. Celkové vyžiteľné množstvo podzemnej vody je 11,0 l . s<sup>-1</sup>, v roku 2002 sa využilo 2,5 l . s<sup>-1</sup>. V obci Iliavka nad Ilavou na lokalite Na kňaz sa v roku 2002 zachytilo a využilo 3,1 l . s<sup>-1</sup> podzemnej vody prameňov Iliavka č. 1 až 9. Vyžiteľné množstvo sa odhaduje na 5,0 l . s<sup>-1</sup>. V Dolnej Porube sa využíva voda prameňa Biele Brodky. Celkové vyžiteľné množstvo je 3,0 l . s<sup>-1</sup> a v roku 2002 sa odobralo iba 0,5 l . s<sup>-1</sup>.

Severne od hydrogeologického rajónu M 036 v šírke asi 3 km a na úseku zhruba 12 km presahuje zo severu čiastkový rajón západnej časti mezozoika manínskej série VH 20 hydrogeologického rajónu **MP 034** Paleogén a mezozoikum bradlového pásma Súľovských vrchov a Podmanínskej pahorkatiny. Vyžiteľné množstvo podzemnej vody v celom tomto čiastkovom rajóne sa odhaduje na 18,0 l . s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa

v ňom využívalo iba  $0,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Na zmapovanom území sú z toho lokalizované iba tri využívané pramene – Nozdrovica 1 až Nozdrovica 3 – na lokalitách Pod Kamennou a Pod Dúbravou v katastrálnom území obce Košeca.

Hydrogeologický rajón **PG 065** Mezozoikum a paleogén východnej časti Strážovských vrchov je tak isto celou svojou plochou  $278,9 \text{ km}^2$  na území listu 35 Trnava. V roku 2002 sa tu využívalo len  $16,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  z celkového využiteľného množstva  $95,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Severnú časť rajónu budujú prevažne horniny mezozoika – tvorí čiastkový rajón mezozoika NA 10. Južnejšie je čiastkový rajón paleogénu a kryštalinika, NA 20. Celý rajón hydrologicky patrí do povodia rieky Nitry. V čiastkovom rajóne mezozoika NA 10 sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhadlo na  $70,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa využívalo  $11,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody. Najväčšia časť z tohto množstva sa odoberala v oblasti obce Tužina z prameňov Uhoľná dolina, Vápenná dolina, LACKOVA dolina, Kohútova dolina, Zafkelov salaš, Galeš – Grepa č. 1 a Galeš – Grepa č. 2. Celkovo sa tu využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $19,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti Valaskej Belej vystupuje zachytený prameň Majerech, ktorý sa v roku 2002 nevyužíval. Pre Valaskú Belú a okolie sa využiteľné množstvo odhaduje na  $8,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V čiastkovom rajóne paleogénu a kryštalinika NA 20 bolo využiteľné množstvo podzemnej vody odhadnuté na  $25,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa využívalo  $4,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody. Z vodárensky významnejších lokalít v tomto čiastkovom rajóne sa využívali pramene Čachty, Košarický potok, Listnáčka a Skalnatá nad obcou Liešťany (využiteľné množstvo  $4,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 odber  $1,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), pramene Prameň č. 1 až 3 nad obcou Poruba ( $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/2,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), prameň V Tálloch nad Dubnicou/Bojnicami ( $2,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), pramene Horný a Dolný nad Šutovcami, pramene Pod horou a Pod hrádkom nad obcou Džín, pramene Prameň č. 1 až 3 nad obcou Seč, prameň Sedlište nad obcou Nevidzany, pramene Rúbanky a Trsnáč v obci Temeš a prameň Vindišlajtňa na lokalite Banky nad Diviakmi nad Nitricou.

Významné množstvo podzemnej vody je na území hydrogeologického rajónu **MP 066** Mezozoikum a paleogén južnej časti Strážovských vrchov. Ide o  $1\,010,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody, z ktorých sa v roku 2002 odoberalo  $481,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Do subrajónu povodia Váhu spadajú čiastkové rajóny VH 12 – čiastkový rajón bebravského karbonatického komplexu v povodí Tepličky, VH 13 – čiastkový rajón bebravského karbonatického komplexu v povodí Kubrice, VH 14 – čiastkový rajón bebravského karbonatického komplexu v povodí Soblahovského potoka a VH 15 – čiastkový rajón bebravského karbonatického komplexu v povodí Turnianskeho potoka. V subrajóne povodia Nitry sa nachádzajú čiastkové rajóny NA 11 – čiastkový rajón bebravského karbonatického komplexu v povodí Bebravy, NA 20 – čiastkový rajón nitrického karbonatického komplexu, NA 30 – čiastkový rajón paleozoika, mezozoika a paleogénu medzi bebravským a nitrickým karbonatickým komplexom a NA 40 – čiastkový rajón mezozoika sv. od nitrického karbonatického komplexu.

V rámci čiastkového rajónu VH 12 vystupujú nad Omšením pramene Laštek/Laštík č. 1 a č. 2, Ornan, Brodky, Kráľovec č. 1 a č. 2 a prameň Suchovci. Využiteľné množstvo podzemnej vody v tejto oblasti sa odhaduje na  $29,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa tu odoberalo spolu  $8,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Čiastkový rajón VH 13 (ten istý bebravský karbonatický komplex, odvodňovaný do povodia Kubrice) má len malý plošný rozsah,  $1,0 \text{ km}^2$ . Vystupuje tu len jeden využívaný zdroj prameňov – Kalinky nad obcou Kubrica, resp. Petrovou Lehotou.

Čiastkový rajón bebravského karbonatického komplexu v povodí Soblahovského potoka, VH 14, je bez využiteľných zdrojov podzemnej vody. Vystupuje na ploche iba  $0,4 \text{ km}^2$ .

Podzemná voda bebravského karbonatického komplexu v povodí Turnianskeho potoka (čiastkového rajónu VH 15) sa využíva v prameňoch Bysterec č. 1 až 3 v Mníchovej Lehote. Využiteľné množstvo podzemnej vody sa odhaduje na  $12,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z týchto prameňov odoberalo  $7,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Väčšina podzemnej vody bebravského karbonatického komplexu v povodí Bebravy vystupuje na povrch v čiastkovom rajóne NA 11. Využiteľné množstvo vody čiastkového rajónu NA 11 je viac ako 50 % celého rajónu:  $547,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Aj odbery podzemnej vody sú tu relatívne vysoké – v roku 2002 sa využívalo  $328,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti Slatiny nad Bebravou vystupujú pramene Pri moste a Pri mlyne (spoločné využiteľné množstvo v tejto lokalite je  $78,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v r. 2002 sa využívalo  $53,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), výdatný prameň Vrchovište pri Slatine nad Bebravou (využiteľné množstvo  $130,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v r. 2002 sa využívalo  $110,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a menší prameň Pod skalou. Nad Krásnou Vsou je zachytený prameň Kopaničky ( $7,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/1,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), pri Timoradzi sa podzemná voda bebravského karbonatického komplexu odoberá pomocou studní HT-1 až HT-8 (využiteľné množstvo  $135,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v r. 2002 sa využívalo  $11,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V Dolných Motešiciach je významný prameň

Jazero ( $131,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 129,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), nad obcou Neporadza pramene Svitava/Svitavy č. 1 a 2 ( $4,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 2,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v oblasti Trenčianskych Mitíc pramene Zadná studňa, Klapča a Červený hostinec (spolu  $18,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 5,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V oblasti obce Ľutov sú to zdroje Pažitné, Jelešnica a Starý Ľutov (spolu  $18,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} / 12,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a pre obec Šípkov je to prameň Kalište.

- Aj čiastkový rajón nitrického karbonatického komplexu NA 20 vykazuje vysoké využiteľné množstvo podzemnej vody ( $308,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V roku 2002 sa z neho využívalo  $114,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podzemná voda tu vystupuje prevažne na okrajoch pohoria na kontakte s Bánovskou kotlinou alebo v údolí Nitrice. V oblasti Nitrianskeho Rudna je viacero zachytených a využívaných prameňov. Ich spoločné využiteľné množstvo sa odhaduje na  $58,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z neho využívalo  $37,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Sú to zdroje V jame/Jama, Marušiná a pramene Smolená č. 1 až 3. Prameň Bučkova studňa, ktorý je zachytený nad Nitrianskymi Sučanmi, podľa genézy vôd patrí tiež do čiastkového rajónu NA 20. Nad obcou Nitrica (Dvorníky nad Nitricou) je zachytený prameň Močelník. V r. 2002 sa z neho využívalo  $2,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  z využiteľného množstva  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Oproti nad Hornými Vestenicami sú zachytené pramene Čihošť, Presmerie č. 1 a Presmerie č. 2. Ich využiteľné množstvo sa sumárne odhaduje na  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa využívalo  $0,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Z prameňa Hradištnica nad Dolnými Vestenicami sa v roku 2002 odoberalo  $1,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Jeho celkové využiteľné množstvo sa odhadovalo na  $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Pre vrtané studne v oblasti Dolných Vesteníc (vrátane okolia a objektu gumární) sa využiteľné množstvo odhadovalo na  $110,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , využívalo sa  $25,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V nižšie situovanej obci Hradište nad Nitricou sa vo vrtoch HM-1 až HM-6 stanovilo využiteľné množstvo podzemnej vody  $50,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z neho využívalo  $18,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V tejto oblasti vystupujú aj využívané pramene Šiare, Luhy I a Luhy II, z ktorých posledný bol zachytený vrtom HVL-1. Ich spoločné využiteľné množstvo podzemnej vody bolo stanovené na  $30,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 bol evidovaný odber  $14,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V tom istom čase sa z prameňa Dobranská v katastri Žitná-Radiša odoberalo  $11,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  z využiteľného množstva  $18,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

- Na území čiastkového rajónu NA 30 (čiastkový rajón paleozoika, mezozoika a paleogénu medzi bebravským a nitrickým karbonatickým komplexom) bolo využiteľné množstvo podzemnej vody  $53,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 sa využívalo  $17,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V obci Čierna Lehota sa z prameňa (Pri mlyne?) s kapacitou  $10,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v roku 2002 odoberalo  $1,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V Omastinej sa z prameňa Pod horárňou ( $13,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva) odoberalo  $0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V Nitrianskom Rudne sa však podzemná voda prameňov Granatier č. 1 až 3 využívala vo väčšej miere ( $14,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), než bolo stanovené využiteľné množstvo ( $12,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

- Čiastkový rajón NA 40 sa nachádza vo východnej časti hydrogeologického rajónu MP 066. V rámci neho sa bilancuje podzemná voda hornín mezozoika sv. od nitrického karbonatického komplexu. Využiteľné množstvo podzemnej vody sa tu odhaduje na  $59,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z neho využívalo iba  $4,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Významnejšie zdroje sú v oblasti Ješkovej Vsi – v Diviakoch nad Nitricou. Podzemná voda sa tam využíva vrtmi HVJ-1 a HVJ-5 aj tzv. Zbernou studňou. V oblasti Ješkovej Vsi sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhadlo na  $35,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , no v roku 2002 sa využívalo iba  $0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V pohorí nad Diviakmi nad Nitricou sú zachytené vývery Vínna studnička, Bukovina a Gáborova. V Diviackej Novej Vsi sa využíva menší prameň Olavec. Nad obcou Nitrianske Sučany sú zachytené pramene Podvratná a Kobylie. Pod touto lokalitou sú vybudované odbery zo šiestich vrtaných studní (č. 1 až 6).

Na severovýchod od hydrogeologických rajónov M 035 a PG 065, už na rozhraní Strážovských vrchov, Malej Fatry a pohoria Žiar, sa nachádza hydrogeologický rajón **M 032** Mezozoikum južnej časti Lúčanskej Fatry. Na území listu 35 Trnava ho zastupuje čiastkový rajón vrchného triasu až kriedy VH 30 v subrajóne povodia Váhu, čiastkový rajón obalu a triasu a jury krížňanskej jednotky NA 50 a čiastkový rajón kriedy a kryštalínika pri Kľačane NA 60 v subrajóne povodia Nitry. Čiastkový rajón VH 30 má využiteľné množstvo podzemnej vody  $53,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , tá je však v prevažnej miere sústredená do oblasti Kláštora pod Znievom, už mimo hodnoteného územia. Odber podzemnej vody v roku 2002 v celom čiastkovom rajóne bol len minimálny ( $1,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Na skúmanom území sa podzemná voda z tohto čiastkového rajónu neodoberala. Výrazný v.-z. pruh karbonatických hornín severne nad Kľačanom, vyčlenený ako čiastkový rajón NA 50, sa odvodňuje najmä v prameňoch sv. od Kľačna (Peklo, Neznámy, Žltá dolina, Tufová dolina, Mokrú dolina, Stará hradská). Významné sú odbery zo zachytených prameňov Mokrú dolina a Tufová dolina, už mimo skúmaného územia. Na území listu Trnava vystupujú z tejto štruktúry pramene Kyvek a Kamenná dolina, ktoré sa však nevyužívajú. Využiteľné množstvo podzemnej vody čiastkového rajónu je vyčíslené celkovo na  $33,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V r. 2002 sa využívalo  $19,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , ale mimo hodnoteného územia na liste 35 Trnava. V oblasti Kľačna je využiteľné množstvo podzemnej vody  $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  na území čiastkového rajónu NA 60. Predstavuje to celé

využiteľné množstvo podzemnej vody v tomto čiastkovom rajóne napriek tomu, že na území listu 35 Trnava je iba jeho západná polovica. Vzhľadom na hydrogeologický charakter horninového prostredia je vodohospodársky význam tohto čiastkového rajónu malý. V roku 2002 tu neboli registrované nijaké odbery podzemnej vody.

V bezprostrednom susedstve hydrogeologického rajónu M 032, ale aj QN 067, je hydrogeologický rajón **M 064** Mezozoikum severnej časti pohoria Žiar. Skladá sa z viacerých čiastkových rajónov (VH 10, VH 20, VH 30, NA 10 a NA 40), no na území listu 35 Trnava sa nachádza iba čiastkový rajón mezozoika a kryštalinika pri Nitrianskom Pravne, NA 40, aj to iba 1/3 svojej plochy (18,2 km<sup>2</sup>), západnej časti. Všetko doteraz vyčíslené využiteľné množstvo podzemnej vody (22,0 l . s<sup>-1</sup>) v tomto čiastkovom rajóne sa sústreďuje do oblasti obce Solka pri Prievidzi. Z vrtu HS-2 sa tam v roku 2002 odoberalo iba 1,6 l . s<sup>-1</sup>.

### Tribeč

Pohorie Tribeč je budované kryštalinickým, resp. paleozoickým jadrom a mezozoickými sedimentmi, ktoré vystupujú pozdĺž jeho okrajov. Podzemná voda sa tu bilancuje v dvoch hydrogeologických rajónoch: MG 069 Mezozoikum a paleozoikum severovýchodnej časti Tribeča a MG 070 Kryštalinikum a mezozoikum južnej a strednej časti Tribeča. V severovýchodnej časti pohoria sa podzemná voda využíva intenzívnejšie (v roku 2002 sa využívalo asi 24 % využiteľného množstva). V južnej a strednej časti pohoria v tom istom období sa využívala podzemná voda menej intenzívne (7 %), a to aj napriek blízkosti veľkej sídelnej aglomerácie, mesta Nitra. Samotné mesto Nitra sa však už nachádza mimo územia zobrazeného na liste 35 Trnava.

Hydrogeologický rajón **MG 070** Kryštalinikum a mezozoikum južnej a strednej časti Tribeča pozostáva z dvoch čiastkových rajónov: NA 10 – čiastkový rajón skupiny Zobora a NA 20 – čiastkový rajón skupín Veľkého Tribeča a Jelenca. Využiteľné množstvo podzemnej vody v celom rajóne je vyčíslené na 326,0 l . s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa z neho využívalo iba 22,8 l . s<sup>-1</sup>. Na území južnejšieho a menšieho čiastkového rajónu skupiny Zobora (78 km<sup>2</sup>) sa v roku 2002 odoberalo 16,2 l . s<sup>-1</sup> z využiteľného množstva 211,3 l . s<sup>-1</sup>. V oblasti obce Sokolníky (lokalita Dobrotka) bolo vyčíslené využiteľné množstvo podzemnej vody v kategórii C<sub>1</sub> 90,1 l . s<sup>-1</sup>, zo studne HG-XII-A sa čerpalo iba 2,9 l . s<sup>-1</sup>. V oblasti obce Podhorany (Honták, Podhorany-juh) sa využiteľné množstvo v kategórii C<sub>1</sub> vyčíslené na 16,9 l . s<sup>-1</sup> v roku 2002 vôbec nevyužívalo. Z kopanej studne B-1 v Podhoranoch-Badiciach sa využívalo asi 0,6 l . s<sup>-1</sup>. Využiteľné množstvo vo viacerých studniach a vrtoch v oblasti Drážoviec bolo 10,0 l . s<sup>-1</sup>, čerpalo sa iba 0,3 l . s<sup>-1</sup>. Odbery v Pohraničiach na jv. svahoch Tribeča sú už mimo územia listu 35 Trnava. V neďalekých Koliňanoch sa vody niekdajšieho prameňa V obci odoberali vrtom HVK-1. Z využiteľného množstva v kategórii C<sub>1</sub> 25,4 l . s<sup>-1</sup> sa v roku 2002 odoberalo 5,3 l . s<sup>-1</sup> podzemnej vody. NA 20 – čiastkový rajón skupín Veľkého Tribeča a Jelenca – má takmer štvornásobnú plochu (273,9 km<sup>2</sup>) oproti čiastkovému rajónu NA 10. Využiteľné množstvo podzemnej vody tu však, naopak, predstavuje iba polovicu oproti čiastkovému rajónu NA 10 (114,7 l . s<sup>-1</sup>). V r. 2002 sa však využívalo iba 6,6 l . s<sup>-1</sup>. Podľa najnovších poznatkov sa využiteľné množstvo podzemnej vody javí ako nadsadené, lebo v štruktúre pri Klátovej Novej Vsi sa nemôže vytvárať toľko zdrojov. Využiteľné množstvo je teda akceptovateľné iba v tom prípade, ak ide o prestupy z rajónu MG 069. V tejto oblasti medzi Klátovou Novou Vsou a Janovou Vsou bolo využiteľné množstvo podzemnej vody v kategórii C<sub>1</sub> vyčíslené na 80,7 l . s<sup>-1</sup>, v roku 2002 sa však voda takmer vôbec (0,3 l . s<sup>-1</sup>) nevyužívala. V menšej kryhe triasových karbonátov nad Oponicami a Súlovcami je situovaný zachytený prameň Cánová (odber asi 1,3 l . s<sup>-1</sup>). Na opačnej, jv. strane pohoria je to prameň Margit nad obcou Jelenec (odbery asi 1,5 až 2,5 l . s<sup>-1</sup>). Vo zvyšných častiach čiastkového rajónu sa podzemná voda odoberá z menších rozptýlených prameňov alebo menej výdatnými hydrogeologickými vrtmi a studňami.

Využiteľné množstvo podzemnej vody v hydrogeologickom rajóne **MG 069** Mezozoikum a paleozoikum severovýchodnej časti Tribeča bolo vyčíslené na 225,0 l . s<sup>-1</sup>. Celkový odber podzemnej vody za rok 2002 bol 54,6 l . s<sup>-1</sup>. Celý rajón sa člení na čiastkové rajóny: NA 11 – čiastkový rajón mezozoika v povodí Nitry, NA 12 – čiastkový rajón mezozoika pri Malej Lehote, NA 20 – čiastkový rajón mezozoika pri Jedľových Kostolanoch a NA 30 – čiastkový rajón kryštalinika až spodného triasu. Všetky čiastkové rajóny sú v subrajóne povodia rieky Nitra. V subrajóne povodia Hrona je čiastkový rajón HN 13 (čiastkový rajón mezozoika pri Veľkom Poli). Najväčší čiastkový rajón (91,8 km<sup>2</sup>), NA 11, zaberá západ a sever pohoria,

resp. prevažne mezozoické časti po jeho obvode. Využiteľné množstvo podzemnej vody v čiastkovom rajóne je  $153,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , odber v r. 2002 bol  $19,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Spomedzi väčších zdrojov bol vo Veľkom Poli zachytený prameň Müller (využiteľné množstvo  $7,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 odber  $4,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), pramene Horný a Dolný v Radobici, pramene Belaneje a Fatineje vo Veľkých Uherciach (sumárne  $14,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/5,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v Hornej Vsi zdroj Pacov, HBG č. 1 ( $11,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V časti Ondrášová nad Kolačnom sú zachytené pramene Drndava I a Drndava II ( $16,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/4,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v Kolačne sú aj pramene Lazy ( $9,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v kategórii  $C_1/0,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Rybník 1 ( $37,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a prameň Valachov. V oblasti Partizánskeho – Malých Uheriec sú nevyužitú zdroje prameňov Chmeľnica 1, Chmeľnica 2 a Kováčova dolina. V Brodzanoch z využiteľného množstva prameňa Geradza  $5,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  sa v roku 2002 využilo iba  $1,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V okolí obce Krásno je prameň Rybník ( $4,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), nad Turčiankami prameň Stok ( $7,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v oblasti Veľkého Klíža a Klížskeho Podhradia sú zdroje podzemnej vody z vrtov HVK-1 a HVK-2, ako aj nezachytené pramene Lazeň a Lazeň-Rybník s celkovým odhadnutým využiteľným množstvom  $17,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Z neho sa v roku 2002 využívalo  $2,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Na malej ploche ( $2,3 \text{ km}^2$ ) čiastkového rajónu NA 12 (mezozoikum pri Malej Lehote) sa eviduje využiteľné množstvo podzemnej vody  $8,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , z ktorého sa v roku 2002 odoberalo priemerne  $2,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podzemná voda tu vystupuje vo vyžívaných prameňoch Rajnohov štál, Debnárov štál, Markova studňa, Ferova jama, Dolná lúčka, Jazvinsky vršok (Jazvečí vrch) č. 1 a č. 2 a Rúbanka. Čiastkový rajón mezozoika pri Jedľových Kostoľanoch NA 20 s plochou  $10,2 \text{ km}^2$  vykazuje využiteľné množstvo podzemnej vody  $5,51 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa využívalo  $1,41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Väčšina podzemnej vody sa odoberala z pramenných zdrojov P-1, P-2 a P-3 v oblasti Drienovského štálu. Čiastkový rajón NA 30, budovaný horninami kryštalinika a spodného triasu v jz. časti hydrogeologického rajónu MG 069, má na ploche  $99,2 \text{ km}^2$  odhadnuté využiteľné množstvo podzemnej vody iba  $7,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Z toho sa odoberá  $1,31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v rozptýlených malých prameňoch a studniach s nízkou výdatnosťou (stav z roku 2002). Najvýznamnejšie odbery sú v oblasti Skýcova (pramene V obci, Rybník, Horná studňa, vrt HSK-1). Tá časť podzemnej vody hydrogeologického rajónu MG 069, ktorá sa odvodňuje do povodia rieky Hron, sa bilancuje v rámci čiastkového rajónu HN 13. Využiteľné množstvo  $50,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , odhadnuté z jeho územia s plochou  $19,8 \text{ km}^2$ , pochádza prevažne z karbonatických triasových hornín mezozoika. V roku 2002 sa využívalo  $30,41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Najvýznamnejší zdroj tu je Píľanský prameň v katastrálnom území Píla (využiteľné množstvo  $13,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 odber  $18,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V oblasti pod Veľkým Poľom sú pramene Glozerov štál, prameň Horný a Mlyn 3 (sumárne  $13,51 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/4,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V oblasti nad Veľkým Poľom (ŠM Penhýbel) sú pramene Pod majerom 1, Pod válovom, Pod cestou, Pod horou 4, Andrášova škola, Farma Zaller, Zákruta 5 a ďalšie menšie zdroje (sumárne  $17,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/7,31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

### ***Biele Karpaty***

Na území listu 35 Trnava v pohorí Biele Karpaty sú zastúpené hydrogeologické rajóny PM 043 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma západnej časti Bielych Karpát (jeho podstatná časť, okrem najzápadnejšieho výbežku) a PM 042 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma východnej časti Bielych Karpát a severnej časti Myjavskej pahorkatiny (podstatná časť pohoria, úplná plocha rajónu). K tomuto územiu možno ešte logicky podľa geologickej stavby pričleniť južnú časť rajónu PM 041 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma povodia Vlára, ktorá vystupuje na území listu 35 Trnava, a najjužnejší výbežok hydrogeologického rajónu PM 040 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma Javorníkov a severovýchodnej časti Bielych Karpát. Vzhľadom na hydrogeologickú povahu flyšových zvodnencov je využiteľné množstvo podzemnej vody v pomere k ploche územia relatívne malé. Existujúce zdroje slúžia zväčša na miestne zásobovanie malých sídelných celkov. V dôsledku nízkeho využiteľného množstva pre malý počet lokalít môže sústredenejší odber podzemnej vody na jednej z nich spôsobovať dojem kritických bilančných situácií v celom rajóne, ako je to v prípade hydrogeologického rajónu PM 041 (pozri tab. 8.1).

Využiteľné množstvo podzemnej vody v celom hydrogeologickom rajóne **PM 043** Paleogén a mezozoikum bradlového pásma západnej časti Bielych Karpát sa odhaduje na  $38,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa odoberalo  $3,41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V rámci celého rajónu ide o odbery z malých nesústreďených prameňov a hydrogeologických vrtov a studní s nízkou výdatnosťou. V čiastkovom rajóne paleogénu MA 10 boli významnejšie zdroje podzemnej vody v oblasti Myjavy, resp. Starej Myjavy – časti Vankovia, Malejov (spolu asi  $10,91 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  so symbolickým odberom  $0,011 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v roku 2002). V oblasti Sobotišťa sú relatívne významné zdroje Polákovci, Javorec,

Valcha a v oblasti Vrbovíc Žabí potok, Za pasekou, Chodúrovci Vašíčkovci, Ostrý vrch, Molvy, Štúrova, Vítek, Kozákovci, Kršlica, Malejov, Kút, Vápenník, Grapy, Štepnica a Šibenky. V oblasti Sobotišťa a Vrbovíc sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $11,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Sumárny odberom v roku 2002 bol  $1,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Južnejšie od čiastkového rajónu MA 10 vystupuje čiastkový rajón mezozoika bradlového pásma, MA 20. Jeho najvýznamnejšie zdroje podzemnej vody sú sústredené v oblasti Podbranča – zdroje Jurčeký kopec, Podzámska studňa, Skalky, Dvore, Horná dolinka, Dolinka, Svrčkov jarok a vrt HP-2 (spolu  $7,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ /odber  $1,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Vzhľadom na komplikovanú stavbu územia pôvod podzemnej vody v časti týchto zdrojov možno hľadať aj v predchádzajúcom čiastkovom rajóne, MA 10. V celom čiastkovom rajóne MA 20 sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $2,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa zaznamenal sumárny odber  $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Aj hydrogeologický rajón **PM 042** Paleogén a mezozoikum bradlového pásma východnej časti Bielych Karpát a severnej časti Myjavskej pahorkatiny je rozdelený na viacero čiastkových rajónov. Najväčší z nich je čiastkový rajón paleogénu, VH 10. Mezozoikum bradlového pásma sa tu rozčleňuje na čiastkové rajóny VH 20 (sv. časť) a VH 30 (jz. časť). Patria do povodia Váhu, pretože rozvodnica povrchovej vody tvorí zároveň hranicu medzi rajónmi PM 043 a PM 042. Využiteľné množstvo podzemnej vody v celom rajóne sa odhaduje na  $100,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa odoberala približne štvrtina,  $26,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V čiastkovom hydrogeologickom rajóne paleogénu, VH 10, je z tohto využiteľného množstva lokalizovaná presne polovica ( $50,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), využívalo sa  $15,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (r. 2002). Najvýznamnejšie množstvo sa sústreďuje v Bzinciach pod Javorinou – Lubine, resp. Cetune. Pre skupinový vodovod Nového Mesta nad Váhom je zachytených 33 prameňov v rámci väčšej pramennej skupiny (spolu sa využiteľné množstvo odhaduje na  $16,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 sa zaznamenal odber  $9,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V oblasti Hornej Súče sa využívajú pramene Horný a Dolný (oblasť Dúbrava), pramene Krásny dub č. 1 až č. 4, Adamcov kút č. 1 až č. 3, Chabová, Včelíny (oblasť Závrská) a Bojková. V Dolnej Súči sú to pramene Repáci, Repákovci, Ďurákovci, Černatina a iné. V oblasti doliny Sučianky sa celkové využiteľné množstvo v čiastkovom rajóne VH 10 odhaduje na  $24,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z neho odoberalo  $5,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V južnejšie položenom čiastkovom rajóne VH 20 sa využívalo  $0,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody z mezozoika bradlového pásma (zdroje v Hrabovke a zdroj Černatina v Dolnej Súči). Využiteľné množstvo podzemnej vody sa v celom tomto čiastkovom rajóne odhaduje na  $10,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Väčšie využiteľné množstvo podzemnej vody je v jz. časti mezozoika bradlového pásma – v čiastkovom rajóne VH 30 ( $40,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Jej celkový odber v roku 2002 bol  $10,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Najvyššia koncentrácia využiteľného množstva bola v hydrogeologických vrtoch v oblasti údolia Chocholnice (spolu  $17,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 odber  $3,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V oblasti Moravského Lieskového sú významnejšie zdroje Hájenka, Hájenka-Predpole a Hájenka-Šance (spolu Moravské Lieskové  $6,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V oblasti Bzinec pod Javorinou sú to zdroje Cetuna – Lubina, Zápotočie, Pod Maleníkom a ďalšie (spolu  $8,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ /odber  $1,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v oblasti Bošáce pramene Horný, Dolný, Haluzická (Poloma) a Haluzice-prameň (spolu  $3,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ /odber  $3,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Hydrogeologický rajón **PM 041** Paleogén a mezozoikum bradlového pásma povodia Vláry sa odvodňuje prevažne vo svojej južnej časti, ktorá vystupuje na území listu 35 Trnava. Využiteľné množstvo podzemnej vody sa tu odhaduje na  $20,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 sa odoberalo  $13,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V Trenčianskej Závade je menší prameň Macejka. Väčšie odbory sú lokalizované do oblasti Horného Srnia – v časti Stará rieka sa využívajú vody z vrtov HS-6 a HS-7, najvýznamnejší je odber z vrtu HS-2 (asi  $12,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Využiteľné množstvo v celej oblasti sa odhaduje na  $18,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Z celej oblasti sa v roku 2002 odoberalo  $12,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Najjužnejší cíp čiastkového rajónu mezozoika bradlového pásma (VH 20) je jediná časť hydrogeologického rajónu **PM 040** Paleogén a mezozoikum bradlového pásma Javorníkov a severovýchodnej časti Bielych Karpát, ktorá zasahuje na územie listu 35 Trnava. Zasahuje doň iba plochou  $18,4 \text{ km}^2$ . VH 20 má celkovú plochu  $221,6 \text{ km}^2$ . V celom čiastkovom rajóne bolo vyčíslené využiteľné množstvo podzemnej vody  $117,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , odber v roku 2002 bol  $4,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Na území listu 35 Trnava však nie sú lokalizované žiadne významné využívané zdroje podzemnej vody, resp. zdroje s významným potenciálnym využitím.

### *Myjavská pahorkatina*

Podzemná voda prevažne terciérnych hornín obiehajúca v regióne Myjavskej pahorkatiny sa bilancuje v rámci hydrogeologického rajónu NM 044 Neogén až krieda Myjavskej pahorkatiny juhozápadne od bradlového pásma. Na jeho ploche  $242,7 \text{ km}^2$  sa eviduje  $68,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody.

V roku 2002 sa využívalo  $18,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Vzhľadom na priebeh rozvodnice sa hydrogeologický rajón **NM 044** delí na subrajón povodia Moravy (MA 00) v západnej časti a subrajón povodia Váhu (VH 00) na východe. V subrajóne povodia Moravy je využiteľné množstvo podzemnej vody  $34,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , odber v r. 2002 bol  $9,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V subrajóne povodia Váhu je využiteľné množstvo  $34,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , odber v roku 2002 bol  $8,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Aj plošné zastúpenie subrajónov je približne rovnaké ( $115,7 \text{ km}^2$ :  $127,0 \text{ km}^2$ ). V subrajóne MA 00 významnejšie využiteľné množstvo podzemnej vody je v oblasti Brezovej pod Bradlom. Sú tam zachytené zdroje v oblasti Žriedlovej doliny (pramene Horný a Dolný), ale aj pramene Periská (ľavý, pravý + využívanie vrtom), Macálka a Stará kuchyňa. Časť podzemnej vody sa využíva prostredníctvom vrtaných studní. V celej oblasti Brezovej pod Bradlom sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $13,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa odoberalo spolu  $7,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody. V oblasti obce Osuské sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $6,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Do toho sa však nepočíta prameň Rásnik a jeho exploatačný vrt – tie patria už do hydrogeologického rajónu MN 053. Z plytších studní a hydrogeologických vrtov sa v oblasti Osuského v roku 2002 odoberalo iba  $0,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody. Prameň Mosnákovci/Mosnáčikovci v Košariskách s využiteľným množstvom podzemnej vody asi  $7,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podľa genetického pôvodu vyvierajúcich vôd patrí už taktiež do hydrogeologického rajónu MN 053. V oblasti obce Prietrž sa zo studní a vrtov v roku 2002 odoberalo  $0,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody pri sumárnom odhade jej využiteľného množstva  $3,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V subrajóne VH 00 sú významnejšie vodárensky zachytené pramene v oblasti Kostolného (pramene Medveď 1 až Medveď 3, resp. Rudné 1 až Rudné 3). Celkové využiteľné množstvo podzemnej vody sa tu odhaduje na  $9,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , využívalo sa  $1,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (rok 2002). Vo Vaďovciach sú lokalizované vodárensky využívané pramene Hlavina 1, Hlavina 2, ale aj Hájenka. Celkové využiteľné množstvo sa odhaduje na  $7,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , využívalo sa  $1,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti Krajného môžeme nájsť využívané zdroje Doliny (Konkušova dolina), Matejovec, Podkylava, Luskovica, Martiška a Jalšie. Ich využiteľné množstvo je okolo  $11,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z neho využívalo  $2,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

S obdobným charakterom obehu podzemnej vody ako v hydrogeologickom rajóne NM 044 sa stretáme aj v Chvojnickej pahorkatine, ktorá svojím rozsahom spadá do hydrogeologického rajónu **N 002** Neogén Chvojnickej pahorkatiny. Tento rajón sa celou svojou plochou nachádza v povodí Moravy, a teda sa ďalej nerozčleňuje na subrajóny ani na čiastkové rajóny. Na územie listu 35 Trnava zasahuje asi 35 % východnej časti svojej rozlohy ( $130 \text{ km}^2$ ) v oblasti Senice. V celom rajóne sa odhaduje využiteľné množstvo podzemnej vody  $200,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z neho využívalo  $23,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti Senice je najväčšie lokálne využiteľné množstvo v tejto oblasti, zvlášť na lokalite priehradnej nádrže Kunov ( $25,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 odber  $8,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Využívajú sa tu vodárenské zdroje z vrtov HK-4 a HK-5. V samotnej Senici sa ešte využíva vyše 20 studní a hydrogeologických vrtov a malý prameň V Podháji. V okolí obce Sobotište sa využívajú pramene Polákovci, Javorec a Valcha – využiteľné množstvo podzemnej vody sa tu sumárne odhaduje na  $5,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 sa z nich odoberalo  $0,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V okolí obce Hlboké sa využíva viacero menších prameňov, ako sú Žľaby č. 1 až Žľaby č. 3, Podskalje, Medzi horami a Zásyčie. Na miestne pomery pomerne významný je aj odber podzemnej vody z prameňa pri obci Častkov ( $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Južne od hydrogeologického rajónu N 002 je malá plocha (asi  $20 \text{ km}^2$ ) budovaná aluviálnymi sedimentmi rieky Myjavu. Patrí do hydrogeologického rajónu **Q 003** Kvartér Myjavu. Na tomto území však nie sú lokalizované nijaké významné zdroje podzemnej vody.

Hydrogeologický rajón **Q 006** Kvartér a neogén severovýchodnej časti Borskej nížiny s celkovou plochou  $212,7 \text{ km}^2$  zasahuje na územie listu 35 Trnava svojou východnou časťou, ktorá má plochu  $47 \text{ km}^2$ . Na severe hraničí s rajónom Q 003 a na východe s rajónom MN 053. V podhorí Malých Karpát je čiastkový rajón MA 20 – čiastkový rajón plaveckej depresie. Na severozápad od neho je čiastkový rajón eolických pieskov lakšárskej elevácie, MA 10. Časť využiteľného množstva podzemnej vody tu pravdepodobne pochádza zo skrytých prestupov z Malých Karpát. Na katastrálnom území Šranek sa vypočítalo celkové využiteľné množstvo podzemnej vody v kategóriách  $C_1$  a  $C_2$   $76,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti obce Cerová-Lieskové to bolo  $49,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v kategóriách  $C_1$  a  $C_2$ . V roku 2002 sa však táto voda vôbec nevyužívala.

### **Považské podolie**

Údolná niva rieky Váh spolu s lemom vyvýšených pleistocénnych terasových stupňov tvorí výraznú s.-j. os, hydrogeologickú štruktúru prechádzajúcu naprieč územím zobrazeným na liste 35 Trnava. V rámci toho

je potom relevantné územie kvartérnych sedimentov Váhu. Bilancuje sa v troch samostatných hydrogeologických rajónoch: QN 037 Kvartér a neogén Ilavskej kotliny, QM 038 Kvartér Trenčianskej kotliny a príahľé mezozoikum Trenčianskej vrchoviny a Q 048 Kvartér Váhu v Podunajskej nížine severne od čiar Šaľa – Galanta. Využiteľné množstvo podzemnej vody v každom z týchto hydrogeologických rajónov sa pohybuje v intervale od  $800 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  do  $1\,000 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa využívalo iba  $60 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  až  $320 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (tab. 8.1). Najmenšia miera využívania podzemnej vody sa zaznamenala v rajóne QM 038 (využiteľné množstvo  $840,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , využívanie  $56,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , t. j. 7 %), najvyššia v rajóne Q 048 (využiteľné množstvo  $938,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , využívanie  $315,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , miera využívania 34 %).

Hydrogeologický rajón QN 037 Kvartér a neogén Ilavskej kotliny v najsevernejšej časti Považského podolia je rozdelený na 3 čiastkové rajóny. Dva čiastkové rajóny predstavujú neogén (VH 20 a VH 30). Na zmapované územie však zasahuje iba čiastkový rajón VH 20, aj to vo veľmi malej miere (na ploche asi  $2,5 \text{ km}^2$ ) a bez prítomnosti významných využívaných zdrojov podzemnej vody. Väčšina plochy hydrogeologického rajónu QN 037 na území listu 35 Trnava preto patrí do čiastkového rajónu kvartéru VH 10. Tam sa nachádzajú asi 2/3 plochy tohto čiastkového rajónu. Využiteľné množstvo podzemnej vody v celom čiastkovom rajóne VH 10 bolo  $940 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 sa z neho odoberalo  $187,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti medzi Ilavou a Kloboušicami sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $50,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Odber v r. 2002 bol iba  $1,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , a to najmä zo studní v Kloboušiciach. Na pravej strane vážskeho alúvia v oblasti medzi Bolešovom a Pruským sa odhaduje štvornásobné využiteľné množstvo podzemnej vody ( $200,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Odbery predstavujú  $5,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  – studňami v Slavnici, Sedmerovci a Bolešove a vrtmi HKS-3, HKS-6 a HKS-7 v Kameničanoch. V oblasti medzi Savčinou a Podvažím sa využiteľné množstvo podzemnej vody  $95,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  nevyužíva vôbec. Podzemná voda z aluviálnych náplavov Váhu sa však využíva oveľa intenzívnejšie v Dubnici nad Váhom. Zo studní pri Váhu, resp. z vrtov HV-1, SD-3 a SD-5 sa v roku 2002 odoberalo až  $42,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  pri odhade  $100,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľného množstva podzemnej vody v tejto oblasti. V neďalekej Novej Dubnici sa podzemná voda odoberá zo širokoprilovej studne a vrtov ND-1 a ND-2. V oblasti Trenčianskej Teplej sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $20,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Nízky odber ( $1,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v roku 2002) sprevádzali problematické hodnoty tvrdosti vody a obsahu Fe a Mn a bakteriologického oživenia podzemnej vody. Veľký podiel na využívaní podzemnej vody v tejto oblasti majú aj zdroje v Dobrej pri Trenčíne. V minulosti tu prirodzene vystupovala voda prameňa Jazero, ktorá sa dnes využíva prostredníctvom studne. Okrem toho sú v blízkom okolí lokalizované významné odbery z vrtov HD-1 a HDS-2. Celkové využiteľné množstvo na lokalite sa odhaduje na  $41,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 sa však odoberalo  $42,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podobne vysoký odber bol v tom istom období aj na pravej strane Váhu v oblasti Nemšovej (celkovo  $53,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , pričom využiteľné množstvo tu bolo odhadnuté iba na  $20,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V Nemšovej sú významné predovšetkým odbery zo studní DE-2, DE-5, DE-9 a HK-2, ale aj HNS-1 až HNS-5. Tento lokálne havarijný stav kvantitatívneho využívania podzemnej vody je navyše sprevádzaný zvýšeným obsahom Fe, Mn a  $\text{NO}_3$ , ale aj bakteriologickým znečistením.

Z využiteľného množstva podzemnej vody  $840,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v južnejšie položenom hydrogeologickom rajóne **QM 038** Kvartér Trenčianskej kotliny a príahľé mezozoikum Trenčianskej vrchoviny sa v roku 2002 využívalo  $56,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Rajón s relatívne malou plochou ( $108,5 \text{ km}^2$ ) sa delí na čiastkový rajón aluviálnej nivy Váhu VH 10 ( $68,3 \text{ km}^2$ ), čiastkový rajón mezozoika VH 20 ( $31,1 \text{ km}^2$ ) a čiastkový rajón sedimentov terás Váhu VH 30 ( $9,1 \text{ km}^2$ ). Rajón VH 20 zaberá morfológickú zníženinu naľavo od vlastného údolia medzi Trenčínom a Trenčianskymi Stankovcami a VH 30 západný okraj rajónu medzi Kostolnou-Záriečim a Trenčianskymi Bohuslavcami. Do čiastkového rajónu aluviálnej nivy Váhu VH 10 je situovaná väčšina využiteľného množstva podzemnej vody,  $751,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Z neho sa v súčasnosti využíva  $55,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (r. 2002). Najväčšie odbery, ale aj využiteľné množstvo sú v oblasti Trenčína: spolu sa tam zo studní S-1 na lokalite Sihot', S-1 a S-2 v oblasti ČOV, S-1, S-2 a S-3 na Soblahovskej ceste, zo studní pri Váhu č. 1 až 6 (najmä zo studní č. 5 a 6), ale aj z ďalších menších zdrojov odoberalo  $50,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Celkové využiteľného množstva podzemnej vody v tejto oblasti bolo však  $359,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Vzhľadom na hustotu osídlenia a industriálne aktivity v území je však v mnohých zdrojoch zvýšený obsah organických látok, ropných látok, mangánu a dusičnanov. V okolí Veľkých Bieroviec sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $16,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Zväčša pre poľnohospodárstvo (hydínarske farmy, ošipáren) sa v r. 2002 odoberalo  $1,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti Ivanoviec vo vážskom alúviu sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $85,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , využíva sa však len  $0,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V alúviu v oblasti Krivosúdu-Bodovky je využiteľné množstvo  $58,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , z vrtu HKD-1 sa však využívalo iba



0,1 l . s<sup>-1</sup> podzemnej vody. V oblasti Beckova sa z lokálne využiteľného množstva 80,0 l . s<sup>-1</sup> zo studne S-1 odoberala 2,4 l . s<sup>-1</sup>. Vo vode sa objavuje mangán a amónne ióny. V protihľbých Trenčianskych Bohuslaviciach (pravobrežné alúvium Váhu) sa čerpalo 0,2 l . s<sup>-1</sup> pri lokálnom využiteľnom množstve 40,0 l . s<sup>-1</sup>. Aj tu sa v podzemnej vode prejavovali zvýšené hodnoty Fe a Mn. V čiastkovom rajóne mezozoika VH 20 sa odhadujú nepomerne nižšie hodnoty využiteľného množstva podzemnej vody – asi 9,0 l . s<sup>-1</sup>. V r. 2002 sa nevyužívala. Z využiteľného množstva 80,0 l . s<sup>-1</sup> podzemnej vody v čiastkovom rajóne sedimentov terás Váhu VH 30 sa sumárne využívalo iba 1,1 l . s<sup>-1</sup>. Najviac vôd je lokalizovaných do oblasti Kostolnej-Záriečia (60,0 l . s<sup>-1</sup>), tie sa však v roku 2002 nevyužívali.

Hydrogeologický rajón **Q 048** Kvartér Váhu v Podunajskej nížine severne od čiar Šaľa – Galanta s plochou 539,6 km<sup>2</sup> tvorí iba jediný čiastkový rajón kvartéru VH 00 v subrajóne povodia Váhu. Má najvyššiu mieru využívania (38 %) spomedzi troch rajónov v Považskom podolí na území listu 35 Trnava. Z využiteľného množstva 938,0 l . s<sup>-1</sup> sa v r. 2002 využívalo 315,2 l . s<sup>-1</sup>. Hydrogeologický rajón Q 048 je na zmapovanom území zastúpený iba 63 % svojej celkovej rozlohy. Na tomto území z hľadiska vodárenských odberov podzemnej vody sú zastúpené najvýznamnejšie lokality: Piešťany, Orvište – Krakovany a Leopoldov – Hlohovec. V oblasti medzi Čachticami a Novým Mestom nad Váhom bolo v kategórii C<sub>1</sub> vyčíslených 66,0 l . s<sup>-1</sup> využiteľného množstva podzemnej vody. Priemerný odber za rok 2002 nepresiahol 5,5 l . s<sup>-1</sup>. V tom istom období v oblasti Rakoluby – Kočovce sa zo 43,0 l . s<sup>-1</sup> využiteľného množstva kategórie C<sub>1</sub> podzemná voda nevyužívala. V oblasti obce Hrádok je evidovaných 23,0 l . s<sup>-1</sup> využiteľného množstva kategórie C<sub>1</sub>. V roku 2002 sa zaznamenal odber 0,5 l . s<sup>-1</sup> podzemnej vody. Podobne je to aj v okolí Ducového (26,0 l . s<sup>-1</sup> v C<sub>1</sub>), využívalo sa iba 0,1 l . s<sup>-1</sup>. Veľký vodohospodársky význam má územie medzi Piešťanmi, Orvištom a Krakovanmi, kde sa zaznamenávajú aj vysoké hodnoty odberov podzemnej vody. V roku 2002 to bolo sumárne 102,5 l . s<sup>-1</sup>. Väčšinou sa čerpala kvalitná podzemná voda z vrtov RH-13 (> 70 l . s<sup>-1</sup>), RH-9, RH-10 a RH-16. Využiteľné množstvo podzemnej vody v celej oblasti v kategórii C<sub>1</sub> tu bolo vyčíslené na 142,0 l . s<sup>-1</sup>. V neďalekých Piešťanoch sa využívali najmä vodárenské zdroje Park, P-1, P-2 a P-3. Z odhadovaného lokálneho využiteľného množstva podzemnej vody 50,0 l . s<sup>-1</sup> sa odoberala až 42,4 l . s<sup>-1</sup>. Na ľavej strane vážskeho alúvia južne od Piešťan v oblasti Sokoloviec sa využíva podzemná voda hydrogeologických vrtov HS-1 až HS-7. Sumárne sa z nich v roku 2002 odoberala 9,5 l . s<sup>-1</sup>. Je to asi polovica využiteľného množstva (18,0 l . s<sup>-1</sup>, kategória C<sub>1</sub>). V oblasti Veľkých Kostolian v alúviu Váhu bolo vypočítané využiteľné množstvo podzemnej vody v kategórii C<sub>1</sub> 62,0 l . s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa odoberala len 0,1 l . s<sup>-1</sup>. Analogická bola situácia v neďalekých Ratkovciach (57,0 l . s<sup>-1</sup> v C<sub>1</sub>, odber 0,1 l . s<sup>-1</sup>). V severnejšie situovanom okolí Veselého z využiteľného množstva podzemnej vody v kategórii C<sub>1</sub> 51,0 l . s<sup>-1</sup> sa nevyužilo nič. Najväčšie využiteľné množstvo podzemnej vody sa odhaduje medzi Hlohovcom a Leopoldovom, 180,0 l . s<sup>-1</sup>. Vysoký je tu však aj odber – významné sú odbery zo studní DVZ-S-1 až DVZ-S-6 a S-1 až S-3 Pri Váhu. Spolu sa tu odoberala 114,5 l . s<sup>-1</sup> (r. 2002). Sú v tom zarátané aj odbery z množstva ďalších miestnych zdrojov. V oblasti menej priepustných náplavov Váhu medzi Hornými Zelenicami a Siladicami sa z odhadovaného využiteľného množstva 20,0 l . s<sup>-1</sup> odoberala sumárne 3,9 l . s<sup>-1</sup>.

### **Trnavská pahorkatina**

Na území Trnavskej pahorkatiny, ktorá na územie listu 35 Trnava zasahuje svojou severnou časťou, sa prírodné zdroje a využiteľné množstvo podzemnej vody evidujú a bilancujú v rámci dvoch hydrogeologických rajónov: N 049 Neogén Trnavskej pahorkatiny a Q 050 Kvartér Trnavskej pahorkatiny (tab. 8.1). Hydrogeologický rajón Q 050 je v západnej časti Trnavskej pahorkatiny. Susedí s vážskym alúviom. Rajón N 049 je situovaný na podhorí Malých Karpát, budovanom prevažne neogénnymi sedimentmi Podunajskej panvy. Vzhľadom na rozdielnosť v geologickej stavbe a následne v hydraulických vlastnostiach hornín je využiteľné množstvo podzemnej vody v rajóne Q 050 viac ako štyrikrát väčšie než v rajóne N 049 (Q 050: 661,4 l . s<sup>-1</sup>; N 049: 150,6 l . s<sup>-1</sup>). Odbery evidované v roku 2002 boli dokonca viac ako sedemnásobné (190,5 l . s<sup>-1</sup>/26,0 l . s<sup>-1</sup>), a to napriek tomu, že oba rajóny zaberajú približne rovnakú plochu (480,1 km<sup>2</sup>/453,8 km<sup>2</sup>). Miera využívania podzemnej vody je však približne podobná (29%/17%).

Na územie listu 35 Trnava zasahuje severná časť hydrogeologického rajónu **N 049** Neogén Trnavskej pahorkatiny približne po čiaru Dubová – Budmerice. Čiastkový rajón neogénu VH 00, subrajón povodia Váhu a celý rajón N 049 sú totožné (t. j. hydrogeologický rajón N 049 sa ďalej nečlení). Z významnejších lokalít

sú na území listu 35 Trnava situované Šelpice a Radošovce. V kategórii C<sub>2</sub> tam bolo vypočítané využiteľné množstvo podzemnej vody 15,0 l · s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa však v oboch prípadoch nevyužívalo. Na lokalite Košolná to bolo obdobne (0,0 l · s<sup>-1</sup> v r. 2002), hoci využiteľné množstvo bolo 13,4 l · s<sup>-1</sup> (súčet kategórií C<sub>1</sub> a C<sub>2</sub>). Voda sa v roku 2002 neodoberala ani z vrtu HN-1 v Nižnej. Využiteľné množstvo na celej lokalite bolo 16,7 l · s<sup>-1</sup> v oboch kategóriách, C<sub>1</sub> aj C<sub>2</sub>. V Dolnom Lopašove sa vôbec nevyužívalo potenciálnych 5,0 l · s<sup>-1</sup> v kategórii C<sub>1</sub> a v Štefanovej rovnako 5,0 l · s<sup>-1</sup> z využiteľného množstva v oboch kategóriách, C<sub>1</sub> aj C<sub>2</sub>. Relatívne najvyšší odber na zmapovanom území, aj keď v porovnaní s inými rajónmi nepatrný, sa zaznamenal v Budmericiach (0,8 l · s<sup>-1</sup>) pri celkovom využiteľnom množstve 5,0 l · s<sup>-1</sup>. V Smoleniciach sa v roku 2002 využívalo 0,2 l · s<sup>-1</sup> zo 14,6 l · s<sup>-1</sup> v kategórii C<sub>2</sub>.

Severná časť hydrogeologického rajónu **Q 050** Kvartér Trnavskej pahorkatiny na zmapovanom území reprezentuje 65 % plochy rajónu. Zo 190,5 l · s<sup>-1</sup> odoberanej podzemnej vody v roku 2002 boli najväčšie odbery sústredené do lokalít Rakovice – Borovce, Šelpice, Trnava a Brestovany – Zavar. Aj tu chýba detailnejšie členenie na viacero čiastkových rajónov alebo subrajónov – celé územie je zároveň čiastkovým rajónom kvartéru VH 00 a subrajónom povodia Váhu. Západne od obcí Rakovice a Borovce je studňový rad pozostávajúci zo zdrojov HVV-3 až HVV-8. Najvýznamnejšie odbery sú zo zdroja HVV-3 (r. 2002). V rámci tejto lokality sa odoberalo celkovo 61,0 l · s<sup>-1</sup> podzemnej vody, pričom využiteľné množstvo tu bolo až 115,0 l · s<sup>-1</sup>. V oblasti Šelpíc sa využívajú dva významné zdroje: Fláky (vrt RH-20) a hydrogeologický vrt NV-2. Využiteľné množstvo sa tu odhaduje na 25,0 l · s<sup>-1</sup>, z vrtu RH-20 sa v roku 2003 využívalo 14,5 l · s<sup>-1</sup>. Využiteľné množstvo podzemnej vody v bezprostrednom okolí trnavskej sídelnej aglomerácie sa odhaduje na 250,0 l · s<sup>-1</sup>. Pre Trnavu sa v roku 2002 využívalo 76,1 l · s<sup>-1</sup> podzemnej vody z množstva rozptýlených zdrojov – viac ako 55 studní a vrtov. Okrem týchto zdrojov však mesto Trnava zásobuje aj voda z prameňov Hlávka a Pod Mariášom v Dobrej Vode a zo studní lokalizovaných do plošného prameniska v Dechticiach. Najvýznamnejšie miestne zdroje v bezprostrednom okolí Trnavy sú studne na Bučianskej ceste sv. od mesta (zdroje S-1 až S-3) a kopaná studňa HTL-2 v Hrnčiarovciach na JZ od mesta. Na pravom brehu Dudváhu v katastroch obcí Zavar, Lovčice a Brestovany sa nachádzajú jednak prirodzené vývery podzemnej vody (pramene Perisko), jednak čerpané a využívané hydrogeologické vrty HDB-1 a HDB-2 v Brestovanoch, HL-1 a HVL-2 v Lovčiciach a HZ-1 a HZ-2 v Zavare. V roku 2002 sa tu sumárne využívalo 6,7 l · s<sup>-1</sup> podzemnej vody. Využiteľné množstvo v celej oblasti sa odhaduje na 20,0 l · s<sup>-1</sup>.

### **Nitrianska pahorkatina**

Na území listu 35 Trnava vystupujú časti celku Nitrianskej pahorkatiny – Bánovská pahorkatina, Bojnianska pahorkatina a Zálužianska pahorkatina. Zjednocuje ich os Nitrianskej nivy (alúvium rieky Nitry). Ich podzemná voda sa bilancuje v rámci piatich čiastkových rajónov v subrajóne povodia Nitry a jedného čiastkového rajónu v subrajóne povodia Váhu hydrogeologického rajónu **NQ 071** Neogén Nitrianskej pahorkatiny. V povodí Nitry sú to: čiastkový rajón kvartéru Nitry a dolných tokov Bebravy a Nitrice NA 10, čiastkový rajón neogénu Nitrianskej pahorkatiny NA 20, čiastkový rajón neogénu úpätia Tribeča NA 31, čiastkový rajón neogénu úpätia Tribeča v okolí Uheriec NA 32 a čiastkový rajón neogénu úpätia Drieňovského vrchu NA 40. V povodí Váhu je čiastkový rajón neogénu Nitrianskej pahorkatiny VH 20. Južné časti čiastkových rajónov NA 20 a VH 20 sú už mimo územia zobrazeného na liste 35 Trnava. Využiteľné množstvo podzemnej vody v celom hydrogeologickom rajóne NQ 071 Neogén Nitrianskej pahorkatiny je vyčíslené na 1 105,6 l · s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa využívalo iba 14 %, t. j. 151,1 l · s<sup>-1</sup>.

- Aluviálne náplavy rieky Nitry a dolných častí tokov Bebravy a Nitrice v čiastkovom rajóne NA 10 disponujú využiteľným množstvom podzemnej vody 607,4 l · s<sup>-1</sup>. Stupeň ich využívania v roku 2002 bol pomerne nízky, iba 23,6 l · s<sup>-1</sup> (4 %). V oblasti Partizánskeho a Veľkých Bielic sa z vrtaných a kovaných studní (HV-1, HV-2, nemocnica, tehelňa, Sipox) odoberalo celkovo 5,6 l · s<sup>-1</sup>. Využiteľné množstvo sa tu odhaduje na 36,1 l · s<sup>-1</sup>. V Žabokrekoch nad Nitrou sa v roku 2002 podzemná voda vôbec nevyužívala (využiteľné množstvo 5,5 l · s<sup>-1</sup>). Komplikácie tu spôsobuje zvýšený obsah Fe, ako aj zákal vody a jej organoleptické vlastnosti (zápach). V oblasti zaústenia Bebravy do Nitry v okolí obce Nadlice sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na 3,9 l · s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa využívalo 0,9 l · s<sup>-1</sup>. V neďalekých Krušovciach je využiteľné množstvo niekoľkonásobne vyššie (18,5 l · s<sup>-1</sup>, z toho 0,6 l · s<sup>-1</sup> v kategórii C<sub>2</sub>), ale sa nevyužíva (r. 2002). Podzemná voda v spomínanej oblasti má zvýšený obsah Fe, Mn a NH<sub>4</sub>. V Chynoranoch sa z lokál-

nych zdrojov v alúviu Nitry podzemná voda nevyužívala z podobných dôvodov (Fe, Mn a  $\text{NH}_4$ ; využitelné množstvo  $21,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Podobne to bolo v Nedanovciach, kde je lokálne využitelné množstvo  $36,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a kvalitatívne problémy s dusičnanmi a rozpusteným železom. V Bošanoch sa z  $27,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využitelného množstva odoberalo len  $0,14 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a v Praznovciach  $0,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  z  $8,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , ktoré sú teoreticky k dispozícii (v oboch prípadoch sú problémy s akosťou vody vzhľadom na prítomnosť Fe, Mn a  $\text{NH}_4$ ). V okolí Topoľčian sú zdroje podzemnej vody v alúviu Nitry  $41,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V kategórii  $C_1$  je  $9,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  a v kategórii  $C_2$   $16,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Využíva sa  $8,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (r. 2002) čerpaním zhruba z 30 odberných objektov (najvýznamnejšie sú HS-2, HS-3, HVH-1, HVT-3, HVT-4 a studňa v objekte kasární). Aj tu sa často vyskytuje zvýšený obsah železa a mangánu rozpusteného v podzemnej vode. V neďalekých Solčianoch je využitelné množstvo podzemnej vody  $5,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (vrt HGS-1), v roku 2002 sa však neodoberalo. V nižšie položenom území v alúviu Nitry medzi Chrabranmi a Nitrianskou Stredou je lokálne využitelné množstvo až  $41,81 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Pre zákal, kyslíkový režim a obsah Fe a Mn sa však v súčasnosti nevyužíva, hoci  $20,81 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  z tohto množstva je v kategórii  $C_1$ . V Ludaniciach sa využitelné množstvo odhaduje na  $5,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (nadlimitný obsah Fe), v Preseľanoch na  $32,61 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (zvýšený obsah Fe, Mn a  $\text{NH}_4$ , nedostatok  $\text{O}_2$ ), v Koniarovciach na  $9,31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (vrt HKH-1, prítomnosť vyššieho množstva rozpusteného Mn). Vo všetkých prípadoch sa podzemná voda kvartérnych náplavov nevyužíva. V Jelšovciach sa v r. 2002 využívalo iba  $0,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  z celkového využitelného množstva  $15,51 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (z vrtu VST-7). V Zbehoch sa v tom istom období využívala podzemná voda z vrtu HGZ-1, v Čakajovciach z vrtu KST-8. Hoci využitelné množstvo na celom úseku ohybu rieky Nitra sa odhaduje na  $22,31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , spoločný zaznamenaný odber tu bol  $0,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Tesne pri hranici územia listu 35 Trnava sa na katastrálnom území Lužianky nachádzajú studne S-21 a S-22 Horné Lúky prispievajúce k zásobovaniu mesta Nitra.

V čiastkovom rajóne neogénu Nitrianskej pahorkatiny NA 20, ktorý zaberá 73 % celkovej plochy rajónu NQ 071, je využitelné množstvo podzemnej vody  $438,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Sú to asi 2/3 využitelného množstva predchádzajúceho čiastkového rajónu NA 10, ktorý však zaberá iba 10 % plochy rajónu NQ 071. Z tohto množstva ( $98,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) sa využíva (r. 2002) 23 %. Je to dané vyššou kvalitou podzemnej vody v neogénnych zvodnencoch s ich lepšou prirodzenou ochranou. V Bánovciach nad Bebravou sa využíva viac ako 15 menších lokálnych zdrojov (celkové využitelné množstvo na lokalite je  $13,61 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 odbery  $7,31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V obci Malá Hradná sa najviac využívala podzemná voda z miestneho prameňa ( $6,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v Chlievanoch voda z vrtu HCH-3 ( $5,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V Našticiach sa miestne využitelné množstvo ( $5,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) nevyužívalo pre obsah Mn a Fe. V Haláčovciach sa využívalo len malé množstvo z prameňa Otrhánky a z vrtu HGH-1 (celkovo  $4,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v Žabokrekochoch nad Nitrou sa využívalo  $1,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  zo  $4,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využitelného množstva. V Brezolupoch z relatívne vysokého množstva lokálneho využitelného množstva sa využíval najmä vrt HVB-1 (celkovo  $28,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Pomerne významné sú aj lokality Ostratice ( $6,81 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Rajčany ( $7,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Šišov ( $5,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Solčianky ( $9,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). V Topoľčanoch sa z podzemnej vody sedimentov neogénu v roku 2002 odoberalo  $0,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , pričom v rámci čiastkového rajónu NA 20 tu bolo vyčíslených  $11,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využitelného množstva. Ďalších  $22,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , z toho  $9,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v kategórii  $C_2$ , bolo vyčíslených v severnejšej oblasti na území Tovarník (v súčasnosti už súčasťou Topoľčian). Z nich sa však v roku 2002 využívalo  $12,61 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Na území Prašíc, resp. v okolí vodnej nádrže Duchonka sa sumárne vyčísliť  $13,41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využitelného množstva ( $4,41 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v kategórii  $C_1$ ) v zdrojoch Duchonka, HPH-1 a Nový svet č. 1 až č. 4. Z nich sa však sumárne využívalo iba  $0,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti Radošiny sa do čiastkového rajónu NA 20 rajónu NQ 071 zaradilo  $10,91 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v kategórii  $C_1$ , využívalo sa iba  $0,31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V Bojnianskej pahorkatine sú ďalšie významnejšie lokality ešte v Ripňanoch ( $4,91 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/1,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Biskupovej ( $4,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v kategórii  $C_2/0,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Hornom Trhovišti ( $6,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v kategóriách  $C_1$  a  $C_2/1,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), na lokalite Čab – Sila ( $6,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/2,51 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v Pastuchove ( $7,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/1,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Kľačanoch ( $9,51 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v prameňoch a vrtach HKL-1, HKL-2, HS-1a S-1/2,  $31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Rišňovciach ( $10,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Alekšinciach ( $6,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}/0,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Čiastkový rajón neogénu úpätia Tribeča NA 31 zaberá plochu  $55,4 \text{ km}^2$  na V od alúvia Nitry. Z využitelného množstva podzemnej vody  $25,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  sa v súčasnosti (r. 2002) využíva iba  $1,71 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Významnejšie využitelné množstvo podzemnej vody je lokálne sústredené v oblasti Turčianky – prameň Stok ( $6,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Oponice – vrt HVO-1 ( $7,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Tá sa však v súčasnosti nevyužíva.

Na úpätí Tribeča v okolí Uheriec – čiastkový rajón NA 32 – v neogénnych sedimentoch je evidovaných až  $30,31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , hoci samotný čiastkový rajón má plochu iba  $4,8 \text{ km}^2$ . Podzemná voda sa tu však nevyužíva. Využitelné množstvo sa odhadovalo v lokalitách Pažiť ( $9,01 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Veľké Uherce ( $21,31 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ). Je však zrejme, že voda sa tvorí skrytými prestupmi z hydrogeologického rajónu MG 069.

V čiastkovom rajóne neogénu úpätia Drieňovského vrchu NA 40 sa tak isto podzemná voda neodoberá (stav za rok 2002). Na ploche 7,0 km<sup>2</sup> na podnoží Drieňovského vrchu sa tu odhaduje v rozptýlených lokálnych zdrojoch 5,0 l . s<sup>-1</sup> využiteľného množstva podzemnej vody.

Rozvodnicou medzi povodiami Nitry a Váhu je oddelený aj čiastkový rajón neogénu Nitrianskej pahorkatiny VH 20 v subrajóne povodia Váhu. Z celkovej plochy tohto čiastkového rajónu (200,5 km<sup>2</sup>) je na území listu 35 Trnava asi 50 % jeho severnej časti. Celkove je tu 110,9 l . s<sup>-1</sup> využiteľného množstva podzemnej vody. V celom čiastkovom rajóne sa v roku 2002 odoberalo sumárne 27,1 l . s<sup>-1</sup>. Najväčšie odbery (13,9 l . s<sup>-1</sup>) podzemnej vody neogénnych sedimentov sa zaznamenali v oblasti Hlohovca, kde sa však využiteľné množstvo odhaduje na 44,0 l . s<sup>-1</sup>. V oblasti obce Dvorníky je využiteľné množstvo 9,9 l . s<sup>-1</sup>, odber v roku 2002 bol 3,5 l . s<sup>-1</sup>. V Šalgočke sa z vrtu HZS-1 čerpal 2,1 l . s<sup>-1</sup> (vyžiteľné množstvo 4,0 l . s<sup>-1</sup>). V Sasinkove sa využíva podzemná voda z vrtov HKI-1 a HS-1.

### **Hornonitrianska kotlina**

Hornonitrianska kotlina vyplnená neogénnymi a kvartérnymi sedimentmi sa nachádza na rozhraní jadrových pohorí a pohorí budovaných stredoslovenskými neovulkanitmi. Disponuje využiteľným množstvom podzemnej vody 185,0 l . s<sup>-1</sup>. Bilančne sa hodnotí v rámci hydrogeologického rajónu **QN 067** Neogén a kvartér Hornonitrianskej kotliny. V roku 2002 sa tu zaznamenal sumárny odber podzemnej vody iba 8,2 l . s<sup>-1</sup> (pozri tab. 8.1). Predstavuje to mieru jej využívania len 4 %. Celá plocha rajónu, s výnimkou jeho najvýchodnejšej časti (asi 1 km<sup>2</sup>), sa nachádza na území mapového listu 35 Trnava a zároveň leží v subrajóne povodia Nitry. Väčšinu jeho územia (144,4 km<sup>2</sup>) zaberá čiastkový rajón kvartéru a neogénu Prievidzskej kotliny NA 10. Severozápadný výbežok s plochou 26 km<sup>2</sup> tvorí čiastkový rajón kvartéru a neogénu Rudnianskej kotliny NA 20.

Využiteľné množstvo podzemnej vody Prievidzskej kotliny v rámci čiastkového rajónu NA 10 bolo vyčíslené na 135,0 l . s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa z neho využívalo 6,7 l . s<sup>-1</sup>. V oblasti mesta Prievidza sa však podzemná voda (20,0 l . s<sup>-1</sup>; najmä z vrtu HP-1, prípadne DHS-51 a viacerých kopaných studní) vôbec nevyužívala. Podobne to bolo aj v oblasti Pravenca, kde však využiteľné množstvo v kategóriách C<sub>2</sub> a C<sub>1</sub> bolo až 32,0 l . s<sup>-1</sup>. V oblasti Nedozier (vyžiteľné množstvo v kategóriách C<sub>2</sub> a C<sub>1</sub> 40,0 l . s<sup>-1</sup>) sa v roku 2002 čerpal celkove 3,9 l . s<sup>-1</sup>. V oblasti Novák sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na 8,0 l . s<sup>-1</sup>, využíva sa 1,9 l . s<sup>-1</sup> zo 4 kopaných studní (r. 2002). V oblasti Zemianskych Kostolian sa podzemná voda nevyužíva (vyžiteľné množstvo 3,0 l . s<sup>-1</sup>). V nižšie položených Čereňanoch sa v roku 2002 nevyužívali zdroje podzemnej vody z kopanej studne. Prameň Fancová už patrí do hydrogeologického rajónu V 086. Najdôležitejšie zdroje podzemnej vody v čiastkovom rajóne NA 20 (kvartér a neogén Rudnianskej kotliny) sú lokalizované v oblasti Nitrianskych Sučian. Ich využiteľné množstvo sa odhaduje spolu na 45 l . s<sup>-1</sup>, v roku 2002 sa však využívalo len 0,3 l . s<sup>-1</sup>. Predpokladáme, že aspoň časť tejto vody môže mať pôvod v susednom hydrogeologickom rajóne MP 066.

### **Žitavská a Hronská pahorkatina**

Žitavská pahorkatina na západ od rieky Žitavy a Hronská pahorkatina na východ od nej, obe ako súčasť neogénnej výplne Podunajskej panvy, sa z hľadiska využívania podzemnej vody bilančne hodnotia v hydrogeologickom rajóne N 073 Neogén Žitavskej pahorkatiny a N 058 Neogén Hronskej pahorkatiny. Podzemná voda v oboch prípadoch mala v roku 2002 nízku mieru využívania (5 %, resp. 9 %; pozri tab. 8.1). Využiteľné množstvo podzemnej vody tu dosahovalo 239,0 l . s<sup>-1</sup>, resp. 606,4 l . s<sup>-1</sup>. Oba hydrogeologické rajóny však zasahujú na územie listu 35 Trnava len svojou severnou časťou. V prípade rajónu N 073 územie zobrazené na liste 35 Trnava tvorí 56 % plochy celého hydrogeologického rajónu, v prípade rajónu N 058 je to však iba 5 %.

Väčšinu plochy hydrogeologického rajónu **N 073** Neogén Žitavskej pahorkatiny (celkove 369,8 km<sup>2</sup>) zaberá čiastkový rajón NA 20. Čiastkový rajón kvartéru Žitavy NA 10 (celkove 256 km<sup>2</sup>) sa rozprestiera na alúviu Žitavy pozdĺž jv. okraja rajónu na ploche 55,3 km<sup>2</sup>. Práve v tomto čiastkovom rajóne (NA 10) sa nachádza väčšina využiteľného množstva podzemnej vody, 160,3 l . s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa z tohto množstva využívalo len 5,4 l . s<sup>-1</sup>. Pre Zlaté Moravce sa z tohto čiastkového rajónu odoberalo 3,0 l . s<sup>-1</sup>. Najväčší odber

bol z vrtu HS-8B. K využívaným zdrojom sa rátajú aj hydrogeologické vrty HZM-2, RH-9, RH-10, HM-1 a HGZM-1. Využívajú ich prevažne zlatomoravské vodárne, ale aj ďalší odberatelia. V oblasti Zlatých Moraviec sa napočítalo celkovo  $43,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  využiteľnej podzemnej vody. Časť zdrojov však signalizuje problémy so zvýšeným obsahom Fe,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ , Cl a  $\text{PO}_4$ . V Chyzerovciach – dnes časti Zlatých Moraviec – bolo využiteľné množstvo podzemnej vody odhadnuté na  $6,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , v roku 2002 sa využívalo  $0,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Aj tu sa zaznamenali kvalitatívne problémy spôsobené prítomnosťou Mn a  $\text{NO}_3$ . Ďalšie zdroje podzemnej vody v čiastkovom rajóne NA 10 sú už mimo územia zobrazeného na liste 35 Trnava. Na príslušnom území čiastkového rajónu NA 10 sa významnejšie využiteľné množstvo podzemnej vody nachádza na lokalitách Mankovce (vrt HZP-3, využiteľné množstvo  $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ /odber v r. 2002  $0,11 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Dolné Sľažany (vrt HZP-2,  $11,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ / $0,21 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), Veľké Chrašťany ( $5,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ /v r. 2002 bez odberu). V rámci čiastkového rajónu NA 10 sa v roku 2002 využívalo sumárne  $6,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody z využiteľného množstva  $78,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Obrovská plocha hydrogeologického rajónu **N 058** Neogén Hronskej pahorkatiny pozostáva zo štyroch subrajónov (povodia Nitry, povodia Váhu, povodia Hrona a povodia Dunaja) a 8 čiastkových rajónov, označených ako NA 10, NA 20, NA 30, VH 30, HN 20, HN 30, HN 40 a DN 30. Na území listu 35 Trnava vystupujú iba čiastkové rajóny NA 10 (čiastkový rajón neogénu severne od toku Širočiny) a HN 40 (čiastkový rajón neogénu severne od Kozmálovských vrškov). Využiteľné množstvo podzemnej vody v čiastkovom rajóne NA 10 je vyčíslené na  $175,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , odber v roku 2002 bol  $17,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Na území listu 35 Trnava však vystupuje iba severných 30 % jeho územia. Významnejšie využiteľné množstvo podzemnej vody je registrované na lokalitách Prílepy (časť Čiernych Kľačian), kde je pre vrty HZM-1, HZM-2, HZM-5, HZM-6 a vrt HV-3 v kategóriách C<sub>1</sub> a C<sub>2</sub> vyčíslené spolu  $28,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  podzemnej vody (bez odberu v roku 2002), Čierne Kľačany – vrt HZM-7 (využiteľné množstvo  $17,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ /odber v roku 2002  $0,2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ) a Kňažice – vodársky odber z vrtov HS-10 a HS-8 pre Zlaté Moravce. Čiastkový rajón HN 40 má relatívne malú plochu ( $34,4 \text{ km}^2$ ). Jeho severnejšia polovica vystupuje na území listu 35 Trnava (katastrálne územia Čaradíc a Tekovských Nemiec). Celkové využiteľné množstvo podzemnej vody tu je  $55,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , odoberalo sa iba  $3,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (r. 2002). Na území medzi Tekovskými Nemcami, Čaradicami a Hronským Beňadikom je využiteľné množstvo podzemnej vody najvyššie, až  $50,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , a to z vrtov HV-1 až HV-4, HTM-3 a S-1. V roku 2002 sa z nich priemerne čerpalo iba  $2,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , prevažne z vrtu HTM-3.

## Vtáčnik a Pohronský Inovec

Podzemná voda vulkanických pohorí Vtáčnik a Pohronský Inovec sa spoločne bilancuje v rámci pomerne veľkého územného celku – hydrogeologického rajónu **V 086** Neovulkanity pohoria Vtáčnik a Pohronský Inovec. Z jeho plochy  $620,3 \text{ km}^2$  pripadá na územie listu 35 Trnava asi 68 % jeho západnej časti. Ide o príslušné časti čiastkových rajónov NA 10, NA 20 a NA 30 v subrajóne povodia Nitry a HN 20 a HN 30 v subrajóne povodia Hrona. V roku 2002 bolo celkové registrované využiteľné množstvo podzemnej vody celého rajónu  $249,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ , odber  $70,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Dosiahla sa relatívne vyššia miera jej využitia (28 %; pozri tab. 8.1).

Čiastkový rajón NA 10 zaberá plochu  $58,7 \text{ km}^2$ , no prevažne na území východne od plochy zobrazenej na mapovom liste 35 Trnava. Na liste 35 Trnava je iba zhruba 30 % jeho plochy. Využiteľné množstvo podzemnej vody je tu pomerne nízke, iba  $26,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Podiel jej využívania však presahuje 50 %, až  $15,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . Na území listu 35 Trnava je však iba jeden významnejší využívaný zdroj podzemnej vody – prameň Dolný nad obcou Podhradie. Odoberá sa z neho priemerne  $0,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Plocha čiastkového rajónu NA 20 je už väčšia,  $166,6 \text{ km}^2$ . Väčšie (89 %) je aj jeho zastúpenie na území listu 35 Trnava. Z využiteľného množstva podzemnej vody  $40 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  v tomto čiastkovom rajóne sa v roku 2002 odoberalo  $15,8 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti Lehoty pod Vtáčnikom sa využiteľné množstvo podzemnej vody odhaduje na  $15,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V roku 2002 sa z vrtov HBL-1, HBL-2, HBL-5, HBL-7 a HO-2 odoberalo sumárne  $10,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ . V oblasti bezprostredného okolia Prievidze sa odhaduje rovnaké využiteľné množstvo podzemnej vody ( $15,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ ), v roku 2002 sa však nevyužívala. V oblasti Kamenca pod Vtáčnikom sa využívajú pramene Jachova č. 1 a Jachova č. 2, ako aj hydrogeologické vrty HBD-4 a HBD-5. Nad Osľanmi sa využíva voda prameňov Taganová a Barboráš. Zachytený prameň Fancová na východných svahoch pohoria Vtáčnik slúži na zásobovanie obyvateľov Čerenian. V oblasti Hornej Vsi je zachytený prameň Hánová, využíva sa aj podzemná voda z vrtov HV-2 a HBC-1.

Čiastkový rajón NA 30 už leží celou svojou plochou 77,5 km<sup>2</sup> na území listu 35 Trnava. Využiteľné množstvo podzemnej vody 66,6 l · s<sup>-1</sup> sa v roku 2002 využívalo iba na 10 % – celkový odber bol 7,0 l · s<sup>-1</sup>. Na juhozápade čiastkového rajónu sa zachytené pramene Struhárová a Vrabíková v oblasti Machuliniec využívajú pre Zlaté Moravce. Celkové využiteľné množstvo podzemnej vody v oblasti je 28,7 l · s<sup>-1</sup>, v roku 2002 sa však nevyužívala. V katastrálnom území Kňazice sú lokalizované zdroje podzemnej vody z vrtov HZM-1, HZM-5 a HZM-6 (9,1 l · s<sup>-1</sup>), v roku 2002 tak isto bez využitia. Na lokalite Prílepy (časť Čiernych Kľačian) je v čiastkovom rajóne NA 30 hydrogeologického rajónu V 086 vyčíslené využiteľné množstvo podzemnej vody v kategórii C<sub>1</sub> 10,8 l · s<sup>-1</sup>, ani to sa však nevyužíva. V oblasti obce Obyce sa využívajú pramene Sviniar-ka, Vlčia jama, Vlčia jama II, Ošno a Stoky. V okolí Veľkej Lehoty na území čiastkového rajónu NA 30 sú zdroje podzemnej vody v prameňoch Žliabok 1 (Pod lipou), Žliabok 2 (pravý) – obe na lokalite Pod Inovcom, v prameni Vígľaš na lokalite Vígľašov štál, v prameni Lomček 2 na lokalite Zduchov lom a na lokalite Krtinová (Krtinová lúka) pramene Krtinová 1 (pravý) a Krtinová 2 (ľavý).

Zo subrajónu povodia Hrona má väčšiu plochu čiastkový rajón HN 20 (185,3 km<sup>2</sup>) než čiastkový rajón HN 30 (123,2 km<sup>2</sup>). Podľa ich plošného zastúpenia na území listu 35 Trnava je však toto poradie obrátené. Väčšina využiteľného množstva podzemnej vody čiastkového rajónu HN 20 (spolu 65,0 l · s<sup>-1</sup>) sa nachádza aj využíva mimo územia zobrazeného na liste 35 Trnava (v r. 2002 odber 11,2 l · s<sup>-1</sup>). Na území listu 35 Trnava nad obcou Kľak sa využíva podzemná voda prameňov Uhliare 1 a 2.

Z využiteľného množstva podzemnej vody 25,0 l · s<sup>-1</sup> v čiastkovom rajóne HN 30 sa v roku 2002 využívalo iba 5,1 l · s<sup>-1</sup>. Využívali sa prevažne pramenné zdroje v okolí Novej Bane. Z odhadovaného využiteľného množstva podzemnej vody 15,0 l · s<sup>-1</sup> sa tam čerpalo 4,1 l · s<sup>-1</sup>. Využívajú sa tu pramene Lezisko, Sedlo, Budínsky, Hanes, Hollý, Kurací horný a Kurací dolný (lokalita Hrádza), na lokalite Kohútov pramene Čierny luh horný, Čierny luh dolný a Kohútov, na lokalite Stará Huta viaceré prameňov označených ako Stará Huta 1 až Stará Huta 21, na lokalite Plonov kút pramene Plonov kút 24 až 27, na lokalite Bukovina pri Novej Bani pramene Hradská a Teplý potok, prameň na Píle, pramene Glozerov štál, Bolvov štál a Hradiská. Toto územie patrí k oblastiam s najvyššou hustotou zachytených malých prameňov v rámci celého Slovenska. V neďalekej Orovnici sú zachytené pramene Dolina, Horný a Zárez pri potoku, využíva sa aj podzemná voda z vrtu OZ-1.

Juhovýchodným cípom zmapovaného územia prechádza rieka Hron s kvartérnymi sedimentmi aluviálnych náplavov. Podzemná voda na tomto úseku sa bilancuje v rámci hydrogeologického rajónu **Q 080** Kvar-tér nivy Hrona a Slatiny od Slovenskej Ľupče po Tlmače, ktorý tu vystupuje na ploche asi 13 km<sup>2</sup>. V oblasti Novej Bane je vypočítané využiteľné množstvo podzemnej vody v kategórii C<sub>2</sub> 10,0 l · s<sup>-1</sup>, v Tekovskej Breznici 9,2 l · s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa využívali iba vrty HS-15 a HS-13 (pri lome) v Tekovskej Breznici. Spolu sa tam odoberalo 2,9 l · s<sup>-1</sup>. V celom hydrogeologickom rajóne Q 080 je využiteľné množstvo podzemnej vody 227,0 l · s<sup>-1</sup>. V roku 2002 sa tu zaznamenal celkový odber 25,0 l · s<sup>-1</sup>.

Ešte viac smerom na JV v pravom dolnom rohu územia na mapovom liste 35 Trnava je čiastkový rajón HN 50 neovulkanitov jz. časti hydrogeologického rajónu **V 088** Neovulkanity severných svahov Štiavnických vrchov a Javoria. Celková plocha územia zobrazeného na mape je asi 50 km<sup>2</sup>. V porovnaní s rozlohou celého rajónu (1 003,2 km<sup>2</sup>) či čiastkového rajónu HN 50 (304,7 km<sup>2</sup>) je to iba malé percento celkovej rozlohy. V celom rajóne V 088 je využiteľné množstvo podzemnej vody 562,6 l · s<sup>-1</sup>, v roku 2002 sa využívalo 182,7 l · s<sup>-1</sup> (pozri tab. 8.1). V čiastkovom rajóne HN 50 je využiteľné množstvo 140,0 l · s<sup>-1</sup>, odber v roku 2002 bol 39,1 l · s<sup>-1</sup>. Na hodnotenom území sa však nachádza iba využívaný zdroj Studnička nad Tekovskou Breznicou. Využiteľné množstvo sa odhaduje na 2,0 l · s<sup>-1</sup>, odber v roku 2002 bol 0,3 l · s<sup>-1</sup>.

### Celkový stav využívania zdrojov podzemnej vody

Stav využívania podzemnej vody na území listu 35 Trnava v porovnaní so strednými hodnotami platnými pre územie Slovenska možno charakterizovať ako mierne podpriemerný. V hydrogeologických rajónoch zasahujúcich na územie listu možno spolu napočítať 13 721,6 l · s<sup>-1</sup> využiteľného množstva podzemnej vody. Na celom území SR sa v roku 2002 evidovalo 75 975,8 l · s<sup>-1</sup> využiteľného množstva podzemnej vody. Stredná hodnota modulu využiteľného množstva za celé Slovensko vychádza 1,55 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup> a územie zobrazené na liste 35 Trnava 1,36 l · s<sup>-1</sup> · km<sup>-2</sup> pri celkovej ploche územia Slovenskej republiky na tomto liste

10 122 km<sup>2</sup>. O to intenzívnejšia v porovnaní s celoslovenským priemerom za rok 2002 bola aj miera využívania podzemnej vody na území listu 35 Trnava, 24,6 % oproti celoslovenskému priemeru 17,1 %.

Vo vysokej miere sa využívajú podzemné vody triasových karbonátov jadrových pohorí. Vysoký stupeň sa zaregistroval najmä v Čachtických Karpatoch a Strážovských vrchoch (hydrogeologický rajón M 045 Mezozoikum Čachtických Karpát a časti Bielokarpatského podhoria – 63 %, M 036 Mezozoikum severozápadnej časti Strážovských vrchov – 53 %, M 066 Mezozoikum a paleogén južnej časti Strážovských vrchov – 48 %). V hydrogeologickom rajóne PM 041 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma povodia Vlára bol vysoký stupeň využívania pravdepodobne spôsobený iba podhodnotením využiteľného množstva podzemnej vody, ktoré tu bolo odhadnuté iba na 20,0 l · s<sup>-1</sup>. Naopak, nízky stupeň využívania, do 5 %, je charakteristický pre niektoré kvartérne a neogénne hydrogeologické rajóny (Q 003 Kvartér Myjavy, QN 006 Kvartér a neogén severovýchodnej časti Borskej nížiny, QN 067 Neogén a kvartér Hornonitrianskej kotliny a NQ 073 Neogén Žitavskej pahorkatiny; pozri tab. 8.1). V tomto prípade sú príčinou zväčša kvalitatívne parametre – pomerne veľké percento podzemnej vody v neogénnych sedimentoch má vysoký geogénny (t. j. prirodzený) obsah Fe a Mn, stupeň antropogénneho znečistenia je vyšší v kvartérnych náplavoch, kde sa prejavuje aj zvýšený obsah dusičnanov, dusitanov, amónnych iónov, fosforečnanov a chloridov, ako aj zhoršené senzorké vlastnosti podzemnej vody a vyšší obsah organických látok.

V hydrogeologických rajónoch MG 047 Mezozoikum strednej a južnej časti Považského Inovca, MG 070 Kryštalinikum a mezozoikum južnej a strednej časti Tribeča, ale aj MP 034 Paleogén a mezozoikum bradlového pásma Súľovských vrchov a Podmanínskej pahorkatiny je aj v súčasnosti možné zvýšiť využívanie podzemnej vody. Je to možné bez výrazných vplyvov na životné prostredie a ekologické limity využívania podzemnej vody pri vysokých kvalitatívnych parametroch odoberanej podzemnej vody prevažne triasových krasovo-puklinových karbonatických kolektorov týchto pohorí.

## Ochrana podzemnej vody

Ochranu zdrojov podzemnej vody v súčasnosti upravujú viaceré právne normy. Zabezpečujú jednak všeobecne ochranu podzemnej vody v prírodnom prostredí, jednak ochranu využívaných zdrojov podzemnej vody v rámci vytýčených ochranných pásiem. Ochrana podzemnej vody v rámci určitého záchytného zariadenia zahŕňa podmienky, za akých je potrebné zabezpečiť oblasť infiltrácie, oblasť tranzitu a výverovú oblasť podzemnej vody. Ochrana samotného záchytného zariadenia je technicky riešiteľná dostupnými opatreniami. Všeobecná ochrana podzemnej vody v prírodnom prostredí je však zložitejšia, a preto aj náročnejšia. Dôležitým prvkom tejto ochrany je monitorovanie kvality podzemnej vody pomocou siete indikačných objektov. Kvantitatívna ochrana sa dotýka najmä optimálneho odberu vody z územia pri zachovaní ekologickej únosnosti vplyvu na okolité prírodné prostredie. Hlavným princípom kvantitatívnej ochrany zdrojov podzemnej vody opisovaného územia je dodržiavanie výdatnosti odberov podzemnej vody na takej úrovni, ktorá neprekračuje využiteľné množstvo schválené Komisiou pre klasifikáciu množstiev podzemných vôd (v minulosti známej pod menom Komisia pre klasifikáciu zdrojov a zásob podzemnej vody – KKZZ). V tých častiach územia, kde nie je schválené využiteľné množstvo, treba pri dimenzovaní odberov podzemnej vody rešpektovať predovšetkým trvalé zabezpečenie napájania využívaných zdrojov so zreteľom na veľkosť prírodných zdrojov alebo potenciálnu brehovú infiltráciu.

Ochrana kvality podzemnej vody sa zameriava na minimalizáciu pôsobenia faktorov znečisťovania podzemnej vody, ktoré sú súčasne hlavnými znečisťujúcimi faktormi životného prostredia. Sú to plynné a pevné exhaláty, komunálne a priemyselné odpadové vody, polutanty produkované poľnohospodárskou výrobou a napokon neodkanalizované splašky a neriadené skládky. Hlavný zdroj exhalátov sú priemyselné závody v Trnave, Trenčíne, Novom Meste nad Váhom, Dubnici nad Váhom, Leopoldove, Hlohovci, Myjave, Starej Turej, Senici, Prievidzi, Partizánskom, Bánovciach nad Bebravou, Topoľčanoch, Zlatých Moravciach a Novej Bani. Väčšina týchto závodov produkuje vo väčšom množstve aj priemyselné odpadové vody (Dubnica nad Váhom, Leopoldov, Senica, Partizánske). Iné mestá produkujú vo väčšom množstve komunálne odpadové vody, s neodkanalizovanými splaškami a neriadenými skládkami sa stretáme vo všetkých osídlených častiach územia zobrazeného na liste 35 Trnava. Treba pripomenúť, že počet čističiek odpadových vôd je na tomto území ešte stále nedostatočný. V poľnohospodárskych oblastiach, ktoré sa rozprestierajú zväčša

v alúviách riek a na neogénnych sedimentoch pahorkatín, sa podzemná voda znečisťuje tuhým aj kvapalným odpadom zo živočíšnej výroby a chemickými polutantmi z rastlinnej výroby.

Požiadavka ochrany kvality podzemnej vody pred znečistením je najaktuálnejšia pri podzemných vodách kvartérnych kolektorov v poriečnych nivách vzhľadom na prítomnosť masívneho potenciálneho plošného znečistenia poľnohospodárstvom, ich vysokú zraniteľnosť podmienenú blízkosťou hladiny podzemnej vody pri povrchu a vysokou priepustnosťou aluviálnych sedimentov. Pri dodržiavaní zásad zamedzovania prínosu znečisťujúcich látok z povrchu kvartérnych kolektorov je tu zásadnou požiadavkou starostlivosť o udržiavanie potrebnej kvality povrchovej vody, ktoré je významným zdrojom napájania pririečnych zvodní. Nevyhnutnou podmienkou zlepšenia stavu kvality podzemnej vody je aj dobudovanie efektívnej siete čističiek odpadových vôd systematicky po celom skúmanom území.

Významným kolektorom vystupujúcim na horských oblastiach územia listu 35 Trnava sú vápence a dolomity stredného a vrchného triasu obalových jednotiek a príkrovov jadrových pohorí. Krasovo-puklinový charakter týchto kolektorov podmieňuje veľmi dobré infiltračné vlastnosti, sprevádzané vysokým podielom formovaných podzemnej vody na celkovom odtoku z týchto území. Kvalita týchto vôd vzhľadom na horský reliéf a zalesnenie území, v ktorých obyčajne vystupujú, ostáva aj v súčasnosti na veľmi vysokej úrovni z hľadiska nárokov jestvujúcich svetových štandardov na pitnú vodu. Krasovo-puklinové kolektory sú schopné sústreďovať aj veľké množstvo podzemnej vody do koncentrovaných výverov na jednom mieste a zabezpečiť tak z ekonomického hľadiska najľahšie využiteľné zdroje podzemnej vody, zväčša s možnosťou gravitačného zásobovania bez energetických nárokov. Na druhej strane, schopnosť týchto hornín koncentrovať prúdenie podzemnej vody však môže podmieniť aj uľahčený vstup koncentrovaného znečistenia, ak sa na to vytvorí podmienky. Pri všetkých fázach územného plánovania, aj pri zdanlivo málo významných potenciálne kontaminujúcich aktivitách, je preto potrebné starostlivo zvažovať stupeň ich vplyvu na krasovo-puklinové podzemné vody. Rovnako starostlivo treba zabezpečovať aj náležité stupne ochrany. Tento významný prírodný zdroj, v konečnom dôsledku limitujúci aj spoločenský rozvoj území, sa takto azda podarí zachovať aj pre ďalšie generácie.



---

## 9. LITERATÚRA

---

- Baňacký, V., Elečko, M., Vass, D., Potfaj, M., Slavkay, M., Iglárová, E. a Čechová, A. 1996: Vysvetlivky ku geologickej mape Chvojnickej pahorkatiny a severnej časti Borskej nížiny 1 : 50 000. Bratislava, GS SR, Vyd. D. Štúra, 144 s.
- Bátory, V. a Potyš, Z., 1967: Údolie Žitavy – pozorovacie vrty, orientačný hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 11 s.
- Beck, J., Šimeček, M., Hricová, K., Sobota, J., 1994: Záverečná správa s výpočtom zásob, výhradné ložisko Handlová, dobývací priestor Handlová, surovina: hnedé uhlie, stav k 1. 1. 1994. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 226 s.
- Bergerová, H., 2002: Trenčianske Teplice – súhrnná správa. Záverečná správa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Biela, A., 1978: Hlboké vrty v zakrytých oblastiach Západných Karpát I. Bratislava, Region. geol. Západ. Karpát 10, 224 s.
- Biely, A., 1961: Predbežná správa o geologickom výskume v Tríbečskom pohorí. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava).
- Biely, A., 1963: Geológia mezozoika Tríbeča. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Biely, A., 1974: Geologická mapa Tríbeča 1 : 50 000. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra.
- Bím, M., 1985: Podhorany – Sokolníky – hydrogeologický prieskum, zistenie optimálneho využiteľného množstva podzemnej vody. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Bím, M., Bačová, Z., Kazmuková, M., Vychodil, J., Bímová, J., Kovařík, K., Karaba, J., Gazda, S., Tkáčová, H. a Biely, A., 1984: Mezozoikum skupiny Zobora, záverečná správa, vyhľadávací hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 207 s.
- Bím, M., Bačová, Z., Kovařík, K., Kazmuková, M., Šinková, M., Vychodil, J., Bímová, J., Tomlain, J., Šamaj, F., Májovský, J., 1986: Krasové vody mezozoika sz. časti Tríbeča, získanie nových kvalitných zdrojov podzemnej vody, vyhľadávací hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 220 s.
- Bím, M., Bačová, Z., Vychodil, J. a Škripeková, E., 1985: Koliňany – hydrogeologické prieskumné práce, cieľ: overiť kvantitatívne a kvalitatívne podmienky pre odber podzemnej vody. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Bondarenková, Z., 1978: Rakovice-Borovce, hydrogeologický prieskum. IGHP Bratislava. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Bondarenková, Z., Michalič, J. a Fendek, M., 1990: Termálny vrt Bánovce nad Bebravou – hydrodynamická skúška. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Bučeková, M., Mlynarčík, P., Pospiechová, O. a Bajo, I., 2001: Vtáčnik a Pohronský Inovec – vyhľadávací hydrogeologický prieskum v hydrogeologickom rajóne V 086 „Neovulkanity pohoria Vtáčnik a Pohronský Inovec“. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Budaj, T., Cambel, B. a Mahel', M. (eds.), Brestenská, E., Kamenický, J., Kullman, E., Matějka, A., Salaj, J. a Zaťko, M., 1962: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000, M-33XXXV M-33-XXXVI Wien – Bratislava. Bratislava, Geofond, 248 s.
- Buday, O., Cícha, I., Hanzlíková, E., Chmelík, F., Koráb, T., Kuthan, M., Nemčok, J., Pícha, F., Roth, Z., Seneš, J., Scheibner, E., Stránil, Z., Vaškovský, I. a Žembera, K., 1967: Regionální geologie ČSSR, díl II. Západní Karpaty, svazek 2. Praha, Ústf. Úst. geol., 651 s.
- Bujalka, P., 1960: Záverečné zhodnotenie prameňa „Teplička“ v Čachticiach. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Bujalka, P., 1962: Hydrogeologický prieskum Podunajskej nížiny II. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Bujalka, P., 1963: Hydrogeologický výskum Podunajskej nížiny, časť I – II, III, IV a VI. Manuskript. Žilina, archív IGHP.
- Bujalka, P., Fatul, R., Modlitbová, O. a Urbanec, J., 1967: Hydrogeologický prieskum strednej a južnej časti Podunajskej nížiny, orientačný hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 147 s.
- Bujalka, P., Litva, J. a Potyš, Z., 1973: Turčianska kotlina – vyhľadávací hydrogeologický prieskum, záverečná správa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 222 s.
- Cornides, I. a Kecskés, Á., 1982: Deep – seated carbon dioxide in Slovakia: the problem of its origin. In: Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava), roč. 33, č. 2, s. 183 – 190.
- Čech, F. a Zváč, V., 1993: Hydrogeologická mapa severnej časti Záhorskej nížiny (severná časť Borskej nížiny) v mierke 1 : 50 000. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Čechová, A. a Kúšiková, S., 1993: Hydrogeologická mapa Chvojnickej pahorkatiny. Textové vysvetlivky. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 51 s.
-

- Čechová, A. a Vrana, K., 1990: Hydrogeologické pomery Myjavskej pahorkatiny. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Čechová, A. a Kúšiková, S., 1993: Hydrogeologická mapa Chvojnickej pahorkatiny v mierke 1 : 50 000. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Čechová, A., Kúšiková, S. a Potfaj, M., 1993: Hydrogeologický výskum juhozápadnej časti Bielych Karpát. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 84 s.
- Čechová, A., Malík, P. a Vrana, K., 1990: Hydrogeologická mapa Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Čechová, A. a Vrana, K., 1990: Hydrogeologické pomery Myjavskej pahorkatiny. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Čermák, D. a Bondarenková, Z., 1989: Bánovce nad Bebravou – Záverečná vrtno-geologická správa o ťažobnom vrte. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 27 s.
- Dovina, V., 1984: Podzemný odtok kryštalinika Západných Karpát. Kandidátska dizertačná práca. Manuskript. Bratislava, archív Katedry hydrogeológie PriF UK.
- Dovina, V., Lexa, J., Vrana, K., Konečný, V., Gross, P., Vozár, J., Kullmanová, A., Planderová, E. a Sitár, V., 1985: Zhodnotenie hydrogeologických pomerov Vtáčnika. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 161 s.
- Dovžil, M., 1956: Príspevek k hydrogeológii Povážskej kotliny pod Ilavou. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), č. 9.
- Droppa, V., 1983: Chtelnica – dekoračný kameň, hydrogeologický posudok (vplyvu ťažby blokov dekoračného kameňa na hydrogeologické pomery v pásme hygienickej ochrany 2. stupňa na lokalite Chtelnica-Malé Skalky). Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Droppa, V., Jalč, D., Richter, P. a Klaučo, S., 1985: Chtelnica – Malé Skalky – hydrogeologický prieskum – etapa: ochrana podzemných vôd za účelom posúdenia možného vplyvu ťažby dekoračného kameňa na kvalitu podzemných vôd v pásme hygienickej ochrany 2. stupňa vodného zdroja Dechtice, vrt HVMS-1, hĺbka 153,5 m. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Fatul, R., 1966: Určenie zásob podzemných vôd na Trnavskej pahorkatine. Manuskript. Bratislava, archív IGHP.
- Fatul, R., 1969: Zlaté Moravce – hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Fatul, R. a Haviarová, E., 1973: Artézske vody Podunajskej nížiny, štúdia. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 86 s.
- Fatulová, E., Jalč, D., Bačová, Z., Kazmuková, M., Vychodil, J., Škripeková, E., Májovský, I., Petrovič, P. a Ambros, Z., 1989: Neogén Trnavskej pahorkatiny, vyhl'adávací hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Fecek, P., 1984: Levice – záverečná správa hydrogeologického prieskumu. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Fendek, M., Bodiš, D., Franko, J., Havrila, M., Jančí, J., Kohút, M., Král, M., Priehodská, Z. a Vozárová, A., 1989: Výskumný geotermálny vrt FGZ-1 Topoľčany. In: Region. geol. Západ. Karpát (Bratislava), č. 24. s. 5 – 57.
- Fides, J., Franko, O. a Gazda, S., 1970: Bansko-hydrogeologické pomery nováckych uhoľných baní. In: Geol. Práce, Spr. (Bratislava), č. 52, s. 209 – 235.
- Franko, O., 1970: Bojnické termálne vody a ich vzťah k ťažbe uhlia na nováckom ložisku. In: Geol. Práce, Spr. (Bratislava), č. 52, s. 59 – 155.
- Franko, O., 1980: LNV-7 (oporný naftový vrt Lakšárska Nová Ves-7 demonštrovaný pri vrtnom jadre vo Veľkých Levároch). In: Melioris, L., Franko, O., Kullman, E. a Pospíšil, P., 1980: Hydrogeologické a hydrogeotermálne problémy Západného Slovenska. Materiály z XXIII. celoštátnej geologickej konferencie Slovenskej geologickej spoločnosti. Konferencie, Sympóziá, Semináre. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, s. 228 – 230.
- Franko, O., 1998: Piešťany – thermal H<sub>2</sub>S water and its environment. In: Environmental Geol. (Berlin – New York), roč. 36, č. 3/4, s. 215 – 218.
- Franko, O., 2000: Pôvod CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S a SO<sub>4</sub> v minerálnych a termálnych vodách Západných Karpát z pohľadu stálych izotopov a horninového prostredia. In: Podzemná voda (Bratislava), roč. VI, č. 2, s. 102 – 113.
- Franko, O., 2001: Pôvod a vývoj minerálnych a termálnych vôd Slovenska v priestore a čase z pohľadu veku travertínov a izotopov O, H a <sup>14</sup>C. In: Podzemná voda (Bratislava), roč. VII, č. 2, s. 26 – 45.
- Franko, O. a Bodiš, D., 1989: Paleohydrogeology of mineral waters of the Inner West Carpathians. In: Západ. Karpaty, Sér. Hydrogeol. inž. Geol. (Bratislava), č. 8. s. 145 – 163.
- Franko, O. a Franko, J., 2000: Thermal waters of the Hornonitrianska kotlina depression and their utilization. In: Environmental Geol. (Berlin – New York), roč. 39, č. 5, s. 501 – 515.
- Franko, O. a Gazda, S., 1969: Základný hydrogeologický výskum termálnych vôd v Malých a Veľkých Bieliciach a Chalmovej. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 81 s.
- Franko, O. a Kolářová, M., 1983: Mapa minerálnych vôd ČSSR 1 : 500 000. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra.
- Franko, O. a Kolářová, M., 1985: Vysvetlivky k mape minerálnych vôd ČSSR 1 : 500 000. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 24 s.
- Franko, O. a Kullman, E., 1968: The relationship between the rainfall and the regime of cold and thermal Waters of the West Carpathians. In: Geol. Práce, Spr. (Bratislava), č. 44 – 45, s. 291 – 301.

- Franko, O. a Melioris, L., 2000: Minerálne a termálne vody Slovenska – vznik a rozšírenie. In: Podzemná voda (Bratislava), roč. VI, č. 1, 28 s.
- Franko, O., Gazda, S. a Michalíček, M., 1975: Tvorba a klasifikácia minerálnych vôd Západných Karpát. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 230 s.
- Franko, O., Kullman, E. a Melioris, L., 1997: Hydrogeológia Hornej Nitry. In: Podzemná voda (Bratislava), roč. III, č. 1, s. 56 – 79.
- Franko, O., Kullman, E., Melioris, L. a Vrana, K., 1993: Hydrogeologická mapa regiónu Horná Nitra v mierke 1 : 50 000, textové vysvetlivky. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Franko, O., Remšík, A. a Fendek, M. (eds.), 1995: Atlas geotermálnej energie Slovenska. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 267 s.
- Frankovič, J., 1960: Hydrogeologické pomery štrkopiesčitej formácie Trnavskej tabule. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Frankovič, J., 1961: Hydrogeologické pomery Trnavskej sprašovej tabule. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Fusán, O., Biely, A., Ibrmayer, J., Plančár, J. a Rozložník, L., 1987: Podložie terciéru vnútorných Západných Karpát. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 123 s.
- Gazda, S., 1972: Modifikácia Palmerovho klasifikačného systému. In: Hydrogeol. ročenka 1970/1971. Bratislava, s. 122 – 126.
- Gazda, S., 1974: Chemizmus podzemných vôd Západných Karpát a jeho genetická klasifikácia. In: Materiály z III. celoslov. geol. konferencie, II. časť. Bratislava, s. 43 – 50.
- Halmo, J., Franko, O. a Vörös, S., 2001: Nové poznatky o ochrane bojnických liečivých termálnych vôd. In: Podzemná voda (Bratislava), roč. VII, č. 2, s. 133 – 156.
- Hanzel, V., Kullman, E., Dovina, V., Franko, O., Škvarka, L. a Vrana, K., 1984: Podzemné vody Slovenska a prognózy ich využitia. Záverečná správa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 763 s.
- Hanzel, V. a Vrana, K., 1999: Hydrogeologická a hydrogeochemická mapa Pezinských Karpát v mierke 1 : 50 000. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Hanzel, V., Vrana, K. a Čimborová, S., 1993: Podzemné vody západných svahov Devínskych a Pezinských Karpát. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Holéczyová, Z., 1968: Záhorská nížina – oblasť Cerová – Lieskové – Šajdíkové Humence. Regionálny hydrogeologický prieskum viatych pieskov. Záverečná správa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 129 s.
- Hraško, L., Bezák, V., Fendek, M., Elečko, M., Gedeon, M., Határ, J., Ivanička, J., Kohút, M., Kováčik, M., Kráľ, J., Madarás, J., Michalko, J., Nagy, A. a Siman, P., 1999: Zhodnotenie vhodných geologických štruktúr na definitívne ukládanie rádioaktívnych a toxických odpadov na území SR, regionálna geológia, stav k 31. 12. 1999. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 271 s.
- Hromádka, J., 1956: Orografické třídění Československé republiky. In: Sborník Čs. Společ. zeměp. (Praha), č. 11.
- Hynie, O., 1926: Geologická studie pramenného území projektovaného vodovodu obce a lázní Piešťan na Slovensku. In: Věst. St. geol. Úst. (Praha), II.
- Hynie, O., 1927: Geologická stavba širšího okolí lázní Piešťan a jejich termální zřídla. In: Sbor. St. geol. Úst. Čs. Republ. (Praha), VII, s. 619 – 641.
- Hynie, O., 1963: Hydrogeologie ČSSR II. Minerální vody. Praha, ČSAV, 797 s.
- Hynie, O., 1966: Hydrogeologický výskum piešťanských teriem. Praha, Geofond.
- Hýroššová, E., 1968: Piešťany – Vrbové, hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Ivanička, J., Hók, J., Polák, M., Határ, J., Vozár, J., Nagy, A., Fordinál, K., Pristaš, J., Konečný, V., Šimon, L., Kováčik, M., Vozárová, A., Fejdiová, O., Marcin, D., Liščák, P., Macko, A., Lanc, J., Šantavý, J. a Szalaiová, V., 1998: Vysvetlivky ku geologickej mape Tribeča 1 : 50 000. Bratislava, GS SR, Vyd. D. Štúra, 247 s.
- Jalč, D., 1973: Dolný Váh – rajón XXVIII Q 104 b v úseku Beckov – Leopoldov. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Jamrich, J., 1995: Využitie termálnych vôd pre vonkajšie rekreačné zariadenia – Čajka. In: Zborník prác z Balneotechnických dní 95. Bratislava, Katedra zdravotného inžinierstva SvF STU, s. 133 – 138.
- Jetel, J., 1985: Metody regionálního hodnocení hydraulických vlastností hornin. Metodická příručka Ústředního ústavu geologického, svazek 1. Praha, Ustř. Úst. geol., 147 s.
- Jetel, J., 1995: Utilizing Data on Specific Capacities of Wells and Water-Injection Rates in Regional Assessment of Permeability and Transmissivity. In: Slovak Geol. Mag. (Bratislava), č. 1/95, s. 7 – 18.
- Jetel, J. a Rybářová, L., 1975: Hydrogeologie a hydrogeochemie Moravských Beskyd. Manuskript. Praha, Geofond.
- Kaldrovits, J., 1947: Znalecký posudok o vplyve vybudovaného jezu na Váhu pod kúpeľným ostrovom v Piešťanoch na dosavadné charakteristické vlastnosti kúpeľov. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 38 s.
- Kamenický, J., 1956: Zpráva o geologickom výskume a mapovaní severnej časti kryštalinika Považského Inovca. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), č. 8.
- Kamenický, L., 1963: Správa o prevedení prác na I. etape hydrogeologického prieskumu aluviálnej nivy Blavy v Dehticiach. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.

- Kille, K., 1970: Das Verfahren MoMNQ, ein Beitrag zur Berechnung der mittleren langjährigen Grundwasserneubildung mit Hilfe der monatlichen Niedrigwasserabflüsse. In: Z. Dtsch. geol. Gesell., Sonderh. Hydrogeol. Hydrogeochem. (Hannover), s. 89 – 95.
- Klago, M., 1975: Malé Bielice – vrt MB-3. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Klimtschouk, A. B., Ford, D. C., Palmer, A. N. a Dreybrodt, W. (ed.), 2000: Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. Huntsville, Alabama, USA, National Speleological Society (ISBN 1-879961-09-1), 527 s.
- Klúz, M., 1992: Chalmová – hydrogeologický prieskum – III. stavba. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 35 s.
- Kmet', P., 1985: Hydrogeologické pomery kryštalinika Suchého a Malej Magury v Strážovských vrchoch. Diplomová práca. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kolektív autorov SHMÚ, 2003: Štátna vodohospodárska bilancia za rok 2002, časť Podzemné vody. Bratislava, Slovenský hydrometeorologický ústav, 289 s.
- Kolektív autorov, 1980: Atlas SSR. Bratislava, Slov. Akad. Vied.
- Kolektív autorov, 1991: Klimatické pomery na Slovensku. Zborník prác SHMÚ v Bratislave, zv. 33/1. Bratislava, Alfa, 208 s.
- Konečný, V. (ed.), Lexa, J., Halouzka, R., Hók, J., Vozár, J., Dublan, L., Nagy, A., Šimon, L., Havrila, M., Ivanička, J., Hojstričová, V., Miháliková, A., Vozárová, A., Konečný, P., Kováčiková, M., Filo, M., Marcin, D., Klukanová, A., Liščák, P. a Žáková, E. 1998: Vysvetlivky ku geologickej mape Štiavnických vrchov a Pohronského Inovca (štiavnický stratovulkán). Bratislava, GS SR, Vyd. D. Štúra, 473 s.
- Konopka, E., 1998: Hodnotenie hydraulických parametrov hornín kvartéru a neogénu severnej časti Záhorskej nížiny. Diplomová práca. Manuskript. Bratislava, archív Katedry hydrogeológie PriF UK.
- Kováčiková, M., Ondrášik, M., Kováč, M. a Jetel, J., 1995: Slovensko – úložiská rádioaktívnych a nebezpečných odpadov v geologickom prostredí (1. etapa). Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 254 s.
- Krahulec, P., Rebro, A., Uhliarik, J. a Zeman, J., 1978: Minerálne vody Slovenska. Martin, Osveta.
- Krásný, J. (ed.), Daňková, H., Hanzel, V., Kněžek, M., Matuška, M. a Šuba, J., 1981: Mapa odtoku podzemní vody ČSSR 1 : 1 000 000. Praha, Český hydrometeorologický ústav – Kartografie.
- Krásný, J., 1986: Klasifikace transmisivity a její použití. In: Geol. Průzk. (Praha), č. 6.
- Kraus, I., 1991: Vyhodnotenie hydrogeologických prieskumných vrtov HBM-1 a HOŽ na lokalitách Buková a Horné Orešany, Vodné zdroje Bratislava. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Krumlová, J., 1966: Hydrogeologický prieskum aluviálnej nivy Blavy v Dechticiach – II. etapa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kubáň, T., 1962: Zlaté Moravce, vodovod. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kubáň, T., 1964: Vplyv vodného diela Madunice na termálne pramene v Piešťanoch. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), č. 32.
- Kullman, E., 1964: Bilancia obehu podzemných vôd v južnej časti Považského Inovca. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), č. 31.
- Kullman, E., 1964: Krasové vody Slovenska a ich hydrogeologický výskum. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), 32.
- Kullman, E., 1965: Projekt hydrogeologického prieskumu oblasti Cerová – Lieskové – Šajdíkové Humence. Manuskript. Žilina, archív IGHP.
- Kullman, E., 1965: Špecifické odtoky podzemných vôd Západných Karpát a možnosti ich využitia pre riešenie základných hydrogeologických otázok. In: Sbor. geol. Věd, Hydrogeol. inž. Geol. (Praha).
- Kullman, E., 1965: Vody západných svahov Malých Karpát a ich vplyv na režim a zásoby podzemných vôd Záhorskej nížiny. Kandidátska dizertačná práca. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kullman, E., 1966: Základný hydrogeologický výskum kvartéru Záhorskej nížiny. Záverečná správa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 162 s.
- Kullman, E., 1975: Hydrogeologické a hydrodynamické hodnotenie podzemných vôd v puklinovom a puklinovo-krasovom prostredí. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), č. 66.
- Kullman, E., 1975: Úloha neotektonických pohybov pri vytvorení významných nádrží podzemných vôd v SV časti Viedenskej pánve. In: Zbor. z Medzinárodnej hydrogeologickej konferencie v r. 1976 v Budapešti.
- Kullman, E., 1980: Hydrogeológia kvartéru a najvyšších častí neogénu Záhorskej nížiny. In: Západ. Karpaty, Sér. Hydrogeol. inž. Geol. (Bratislava), č. 2, s. 7 – 125.
- Kullman, E., 1982: Podzemné krasové vody v okrajovom zlome Pezinských Karpát pri Trstíne. In: Geol. Práce, Spr. (Bratislava), č. 78.
- Kullman, E., 1984: Riešenie zvýšenia efektívnosti využívania puklinovo-krasových vôd z akumulovaných zásob podzemných vôd puklinovo-krasových hydrogeologických štruktúr. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kullman, E., 1987: Hydrogeológia Brezovských Karpát. In: Salaj, J. et al., 1987: Vysvetlivky ku geologickej mape Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát 1 : 50 000. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra.
- Kullman, E., 1990: Krasovo-puklinové vody. Karst-fissure waters. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 184 s.
- Kullman, E., Banič, P., Květ, R., Móza, A. a Gazda, S., 1974: Základná hydrogeologická mapa ČSSR 1 : 200 000, list 34 Znojmo – slovenská časť. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 176 s.

- Kullman, E., Gazda, S., Porubský, A., Jetel, J., Škvarka, L. a Franko, O., 1975: Základná hydrogeologická mapa 1 : 200 000, list Trnava. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 308 s.
- Kullman, E., Malík, P. a Vrana, K., 1994: Podzemné vody karbonátov mezozoika Čachtických Karpát. In: Západ. Karpaty, Sér. Hydrogeol. inž. Geol. (Bratislava), č. 12, s. 63 – 117.
- Kullman, E. a Petráš, J., 1975: Čiary vyčerpávania prameňov a ich využitie pre hydrogeologickú charakteristiku horninového prostredia. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), č. 66.
- Kullman, E., Pospíšil, P., Gazda, S. a Krippel, E., 1973: Základná hydrogeologická mapa ČSSR 1 : 200 000, list 44 Bratislava. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 174 s.
- Kullman, E., Vrana, K. a Malík, P., 1988: Hydrogeologické pomery Čachtických Karpát. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 97 s.
- Lipovská, M., 1986: Prašník – Fajnory, hydrogeologický prieskum. Vrty HPF-3 (70 m), HPF-4 (42 m), HPF-4a (70 m), HPF-5 (90 m). Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Lipovská, M., 1988: Predbežné výsledky z hydrogeologického prieskumu využitia podzemných vôd na loklaite Prašník – Fajnory. In: Zbor. ref. z odb. semin. Optimalizácia využitia puklinových a puklinovo-krasových vôd. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra.
- Lukniš, M., 1972: Reliéf – Slovensko. Bratislava, Príroda.
- Lukniš, M. a Mazúr, E., 1956: Súčasný stav a novšie výsledky geomorfologického výskumu Slovenska. In: Geograf. Čas. (Bratislava), 2 – 3.
- Mahel', M., 1948: Geológia okolia Trenčianskych Teplic. In: Práce Št. geol. Úst. (Bratislava), č. 17, s. 187 – 240.
- Mahel', M., 1950: Pôvod minerálnych vôd v Piešťanoch. In: Geol. Sbor. (Bratislava), I, č. 2 – 3 – 4, s. 94 – 105.
- Mahel', M., 1952: Minerálne pramene Slovenska so zreteľom na geologickú stavbu. In: Práce Št. geol. Úst. (Bratislava), č. 27, 84 s.
- Mahel', M., 1954: Niektoré hydrogeologické poznatky zo západného Slovenska. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), č. 1.
- Mahel', M., 1983: Vysvetlivky ku geologickej mape Strážovských vrchov v mierke 1 : 50 000. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 89 s.
- Mahel', M., 1985: Geologická stavba Strážovských vrchov. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 221 s.
- Mahel', M., 1986: Geologická stavba československých Karpát. Palealpínske jednotky 1. Bratislava, Veda, Vyd. Slov. Akad. Vied, 503 s.
- Mahel', M., Kamenický, J., Fusán, O. a Matějka, A., 1967: Regionální geologie ČSSR, díl II, Západní Karpaty, svazek 1. Praha, Ústf. Úst. geol. – Academia, 496 s.
- Machmerová, E., 2000: Mezozoikum strednej a južnej časti Považského Inovca – hydrogeologický rajón MG 047, vyhľadávací hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 133 s.
- Machmerová, E., Bačová, Z., Ploch, J., Orčík, J., Holešinská, M., Mišík, M., Kováč, M., Halmešová, S., Štichová, M. a Halásová, R., 1991: Dobrá Voda – Dechtice – hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Machmerová, E., Kadnár, R., Bím, M., Bajo, I. a Vrana, K., 1997: Kryštalínikum a mezozoikum JV časti Pezinských Karpát – vyhľadávací hydrogeologický prieskum. Hydrogeologický rajón MG 055 „Kryštalínikum a mezozoikum juhovýchodnej časti Pezinských Karpát“. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Malík, P., Kullman, E., Vrana, K. a Pospiechová, O., 1989: Hydrogeologické pomery Brezovských Karpát. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 163 s.
- Malík, P., Kullman, E. a Vrana, K., 1992: Hydrogeológia karbonátov mezozoika Brezovských Karpát. In: Západ. Karpaty, Sér. Hydrogeol. inž. Geol. (Bratislava), č. 10, s. 53 – 98.
- Marcin, D., Kullman, E., Bodiš, D., Kordík, J. a Zakovič, M., 1996: Hydrogeologická a hydrogeochemická mapa južnej časti Záhorskej nížiny v mierke 1 : 50 000. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 101 s.
- Matula, M., 1968: Náčrt regionálne inžinierskogeologickej klasifikácie hornín Slovenska. In: Acta geol. geogr. Univ. Comen., Geol. (Bratislava), 16, s. 47 – 95.
- Mazúr, E. a Lukniš, M., 1980: Regionálne geomorfologické členenie. Geomorfologická mapa 1 : 50 000. Bratislava, Geograf. úst. Slov. Akad. Vied.
- Melioris, L., 2001: Hydrogeologická štruktúra minerálnej vody Trenčianske Mitice. In: Podzemná voda (Bratislava), roč. VII, č. 1, s. 20 – 32.
- Melioris, L., 2003: Príspevok k poznaniu hydrogeologickej štruktúry minerálnych vôd v Trenčianskych Tepliciach. In: Podzemná voda (Bratislava), roč. IX, č. 2, s. 34 – 45.
- Méryová, E., Frlíčková, M. a Urbaník, J., 2001: Mezozoikum sz. časti Strážovských vrchov. Vyhľadávací hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Mjartanová, M., 1986: Zhodnotenie hydrogeologických pomerov v severnej časti Považského Inovca. Diplomová práca. Manuskript. Bratislava, archív PriF UK, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Mlynarčík, M. a Roháčiková, I., 1998: Kvartér Trenčianskej kotliny a priľahlé mezozoikum – QM 038, vyhľadávací hydrogeologický prieskum. Geokonzult Košice. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 171 s.
- Mucha, I., 1961: Hydrogeologické pomery východnej časti Inoveckého pohoria. Diplomová práca. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.

- Némethyová, M., 1988: Kočovce – prieskum pre vodný zdroj, hydrogeologický prieskum (vrt HKM-2 90,0 m), Vodné Zdroje Bratislava. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Némethyová, M., Novomestská, D., Kost'ov, K. a Ševčík, J., 1991: Beckov-Ostredky, hydrogeologický prieskum, Vodné Zdroje Bratislava. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Némethyová, M. a Novomestská, D., 1989: Beckov-Bukovinky, hydrogeologický prieskum, Vodné Zdroje Bratislava. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Némethyová, M., Pechočiaková, A., Dulovičová, K., Šubová, A., Šarlayová, M., Novomestská, D. a Kost'ov, K., 1992: Chocholná – Velčice, hydrogeologický prieskum pre vodný zdroj, doplňujúci hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Ostrolucký, P., 1968: Hydrogeologický výskum Nitrianskej pahorkatiny. Rigorózna práca. Manuskript. Bratislava, archív Katedry hydrogeol. PriF UK, 60 s.
- Plašienka, D., 1995: Pôvod a štruktúrne postavenie vrchnokriedových sedimentov v severnej časti Považského Inovca. Druhá časť: Štruktúrna geológia a paleotektonická rekonštrukcia. In: Miner. slov. (Bratislava), roč. 27, s. 179 – 192.
- Plašienka, D., Marschalko, R., Soták, J., Uher, P. a Peterčáková, M., 1994: Pôvod a štruktúrne postavenie vrchnokriedových sedimentov v severnej časti Považského Inovca. Prvá časť: Litostratigrafia a sedimentológia. In: Miner. slov. (Bratislava), roč. 26, s. 311 – 334.
- Polák, R., 1977: Dobrá – „ostrov“. Záverečná správa z hydrogeologického prieskumu. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Polák, R. a Bím, M., 1970: Povodie Nitry. Hydrogeologická štúdia. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 143 s.
- Porubský, A., 1958: Predbežný hydrogeologický posudok pre oblasť Záhorská nížina. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Porubský, A., 1963: Hydrogeologická charakteristika alúvia Váhu v úseku Krpeľany – Sereď. In: Geol. Práce, Zoš. (Bratislava), č. 64.
- Porubský, A., 1964: Podzemné vody neogénnych a kvartérnych usadenín Slovenska. In: Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), č. 32.
- Porubský, A., 1969: Vodné bohatstvo Slovenska. In: Geograf. Čas. (Bratislava).
- Porubský, A., 1973: Hydrogeológia povodia Nitry. Bratislava, Vodozdroj.
- Pospíšil, Z., 1971: Správa o výpočte zásob podzemných vôd kvartéru stredného toku Váhu. Manuskript. Bratislava, archív Vodozdroja, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Potfaj, M., 1993: Postavenie bielokarpatskej jednotky v rámci flyšového pásma Západných Karpát. In: Geol. Práce, Spr. (Bratislava), č. 98, s. 55 – 78.
- Priechodská, Z., Harčár, J., Karolus, K., Karolusová, E., Remšík, A. a Šucha, P., 1988: Vysvetlivky ku geologickej mape severovýchodnej časti Podunajskej nížiny 1 : 50 000. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra.
- Pristaš, J. (ed.), Elečko, M., Maglay, J., Fordinál, K., Šimon, L., Gross, P., Polák, M., Havrila, M., Ivanička, J., Határ, J., Vozár, J., Tkáčová, H., Tkáč, J., Liščák, P., Jánová, V., Švasta, J., Remšík, A., Žáková, E. a Töröková, I., 2000: Vysvetlivky ku geologickej mape Podunajskej nížiny – Nitrianskej pahorkatiny. Bratislava, Št. geol. Úst. D. Štúra, 250 s.
- Rapant, S., 2002: Výpočet a mapové vyjadrenie environmentálneho rizika z kontaminácie geologického prostredia Slovenskej republiky. In: Zbor. ref. Geochémia 2002. Bratislava, Št. Geol. Úst. D. Štúra, s. 18 – 23.
- Rapant, S., Mello, J., Remšík, A., Marsina, K., Klukanová, A., Bodiš, D., Čurlík, J. a Daniel, J., 2004: Súbor regionálnych máp geofaktorov životného prostredia regiónu stredné Považie (Žilina – Trenčianska Teplá) v mierke 1 : 50 000, orientačný geologický prieskum životného prostredia. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 70 s.
- Rapant, S., Vrana, K. a Bodiš, D., 1996: Geochemický atlas Slovenskej republiky, časť I: Podzemné vody. Bratislava, GS SR Vyd. D. Štúra, 127 s.
- Rebro, A., 1972: Vodné dielo Madunice a režim termálnych vôd v Piešťanoch. In: Miner. slov. (Bratislava), roč. IV.
- Rebro, A., 1979: Minerálne vody v Koplotovciach. Piešťany, Balneologické múzeum, 25 s.
- Rebro, A. a Franko, O., 1980: Koptovce – termálne, uhličité, sírovodíkové vody. In: Melioris, L., Franko, O., Kullman, E. a Pospíšil, P., 1980: Hydrogeologické a hydrogeotermálne problémy západného Slovenska. In: Materiály z XXIII. celoštátnej geologickej konferencie SGS. Konferencie, Sympóziá, Semináre. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, s. 219 – 221.
- Rebro, A. a Vandrová, G., 1989: Zdroje termálnych vôd v Bojniciach. In: Zborník prednášok zo IV. balneologickej konferencie. Žilina, IGHP s. 29 – 104.
- Rebro, A., Matejčeková, E. a Fančo, M., 1989: Piešťany – balneohydrogeologické vrty VLÚ-1 a VLÚ-2. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 45 s.
- Repka, T., Hanzel, V., Hauskrecht, I., Jalč, D. a Králik, L., 1981: Posúdenie vplyvu ťažby kameňa v lome Trstín na podzemnú vodu. Slovenská vedecko-technická spoločnosť – Dom techniky Bratislava. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Rozehnal, T., Cidlinský, K. a Bílek, K., 1972: Prieskum živíc vo Viedenskej pánve – vyhľadávaci prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.

- Salaj, J., Began, A., Hanáček, J., Mello, J., Kullman, E., Čechová, A. a Šucha, P., 1987: Vysvetlivky ku geologickej mape Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát 1 : 50 000. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 181 s.
- Samuel, O., Salaj, J. a Began, A., 1980: Litostratigrafická klasifikácia vrchnokriedových a paleogénnych sedimentov Myjavskej pahorkatiny. In: Západ. Karpaty, Sér. Geol. (Bratislava), č. 6, s. 81 – 111.
- Scherer, S., Malík, P. a Michalko, J., 1996: Hydrogeologický vrt TH-1 Trstín, posúdenie možnosti jeho využitia ako zdroja pitnej vody pre obec Trstín. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 21 s.
- Scherer, S., Slaninka, I., Bahnová, N., Bottlik, F., Malík, P. a Švasta, J., 2004: Mezozoikum a paleozoikum SZ časti Považského Inovca, hydrogeologický rajón MG-046, vyhľadávací hydrogeologický prieskum – záverečná správa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 207 s.
- Sobocký, I., 1980: Hydrogeologická charakteristika kryštalinika a spodného triasu v pohorí Tríbeč (skupina Veľkého Tríbeča). Diplomová práca. Manuskript. Bratislava, archív Katedry hydrogeológie PriF UK, 51 s.
- Šajgalík, J., 1964: Die Lössablagerungen des Váh – Tales. In: Geol. Zbor. (Bratislava), roč. XV, č. 2.
- Šajgalík, J., 1964: Petrografia považských spraší. In: Acta geol. geogr. Univ. Comen. (Bratislava), č. 9.
- Šajgalík, J., 1967: Kvartérne sedimenty údolia Váhu medzi Trenčínom a Piešťanmi. In: Acta geol. geogr. Univ. Comen., Geol. (Bratislava) č. 12.
- Šalaga, I. a Hornung, T., 1974: Rajecká kotlina a paleogén priľahlých oblastí. Záverečná správa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Šalagová, V., Tyleček, B., Drahoš, M., Kazmuková, M. a Dubovec, D., 1981: Domanižská dolina – hydrogeologický prieskum, predbežný hydrogeologický prieskum, účel: overiť možnosť zachytenia rozptýlených výverov podzemnej vody, vystupujúcich medzi Sádočným a Domanižskou Lehotou a oceniť využiteľné zásoby podzemnej vody. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 90 s.
- Šalagová, V. a Vrábl'ová, M., 1985: Strážovské vrchy – jz. časť hydrogeologického rajónu MP 066. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 67 s.
- Šimon, L., Elečko, M., Lexa, J., Kohút, M., Halouzka, R., Gross, P., Pristaš, J., Konečný, V., Mello, J., Polák, M., Vozárová, A., Vozár, J., Havrila, M., Köhlerová, M., Stolár, M., Jánová, V., Marcin, D. a Szalaiová, V., 1997: Vysvetlivky ku geologickej mape Vtáčnika a Hornonitrianskej kotliny 1 : 50 000. Bratislava, GS SR, Vyd. D. Štúra, 281 s.
- Škvarka, L., 1970: Nové poznatky o podzemných vodách v oblasti vulkanitov stredného Slovenska. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 10 s.
- Škvarka, L., 1971: Základný hydrogeologický výskum neovulkanitov Slovenska a ich podložia. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Škvarka, L., 1975: Základná hydrogeologická mapa ČSSR 1 : 200 000, list 46 – 47 Lučenec, Rimavská Seč. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Škvarka, L., 1990: Hydrogeologický výskum tektonických zón v neovulkanitoch stredného Slovenska. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 10 s.
- Šuba, J., Bujalka, P., Cibul'ka, L., Frankovič, J., Hanzel, V., Kullman, E., Porubský, A., Pospíšil, P., Škvarka, L., Šubová, A., Tkáčik, P. a Zakovič, M., 1984: Hydrofond 14. Hydrogeologická rajonizácia Slovenska. 2. vydanie. Bratislava, SHMÚ, 308 s.
- Takáčová, J., 1968: Povodie rieky Nitry medzi Nitrianskym Pravnom a Nitrou. Základný geologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Takáčová, J., 1980: Dechtice – krasové vody. In: Exkurzný sprievodca po obyčajných, minerálnych a termálnych vodách Západného Slovenska. Materiály z XXIII. celoštát. geol. konf. Bratislava, SGS – Geol. Úst. D. Štúra.
- Takáčová, J., 1972: Hydrogeologický výskum aluviálnej nivy Blavy v Dechticiach – III. etapa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Tupý, P., Benková, K. a Malík, P., 2003: Hydrogeologická mapa účelová, textové vysvetlivky. Súbor máp geologických faktorov životného prostredia regiónu Trnavská pahorkatina v mierke 1 : 50 000. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Tupý, P., Bottlik, F. a Malík, P., 2004: Hydrogeologická mapa účelová, textové vysvetlivky. Súbor máp geologických faktorov životného prostredia regiónu Chvojnická pahorkatina v mierke 1 : 50 000. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Vass, D., Began, A., Gross, P., Kahan, Š., Köhler, E., Lexa, J. a Nemčok, J., 1988: Regionálne geologické členenie Západných Karpát a sverných výbežkov Panónskej panvy na území ČSSR 1 : 500 000. Bratislava, Slov. geol. úrad – Geol. Úst. D. Štúra.
- Vass, D., Began, A., Gross, P., Kahan, Š., Krystek, I., Köhler, E., Lexa, J., Nemčok, J., Růžička, M. a Vaškovský, I., 1988: Vysvetlivky k mape Regionálne geologické členenie Západných Karpát a sverných výbežkov Panónskej panvy na území ČSSR 1 : 500 000. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 65 s.
- Vondráček, L., Brodňanová, E., Masný, M., Brůllová, M. a Čamaj, P., 1992: Handlová – južné pole, záverečná správa, doplňujúci hydrogeologický prieskum. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Vorel a Smetana, 1931: Dobrozdání Státního ústavu hydrologického a zásobení města Trnavy vodou. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Zelenka, L., 1930: Geologické dobrozdání o vodovodu města Trnavy na Slovensku. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.

Príloha 1. Chemické zloženie minerálnych vôd na území listu 35 Trnava (zdroj: Kullman et al., 1975).

Čís. prameňa	Lokalita Registrač. čís. prameňa	Q [l · s <sup>-1</sup> ]	T [°C]	pH	H <sub>2</sub> S [mg · l <sup>-1</sup> ]	CO <sub>2</sub> [g · l <sup>-1</sup> ]	M [g · l <sup>-1</sup> ]	Iónové zloženie [mval %]	Chemický typ vody > 20 mval % iónov	Typ podľa obsahu plynov	Zloženie plynov [obj. %]:				rozpusťených (r) spontánných (s)				Celkové množstvo plynov [ml · l <sup>-1</sup> ]	
											CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>2</sub> · 10 <sup>-2</sup>	N <sub>2</sub>	He · 10 <sup>-4</sup>	H <sub>2</sub> · 10 <sup>-4</sup>	Ar · 10 <sup>-2</sup>	CH <sub>4</sub> · 10 <sup>-2</sup>		
75	Březová (ČR) 308	0,010	4,0	—	—	1,200	2,34	—	HCO <sub>3</sub> -Ca-Na	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	1 630,00	—	9,22	
81	Nová Bošáca TE-36	—	11,0	5,6	0,0	1,500	1,96	HCO <sub>3</sub> <sup>99</sup> Ca <sub>76</sub> Mg <sub>15</sub> Na <sub>7</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	98,50	0,00	3,88	1,05	5,19	2,35	3,70	786,50	11,70	
72	Suchá Loz (ČR) 84	0,070	10,0	6,4	0,0	0,370	4,50	—	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na = 5,08 mg · l <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
80	Nová Bošáca TE-35	0,008	14,0	6,0	0,0	1,300	1,97	HCO <sub>3</sub> <sup>99</sup> Ca <sub>61</sub> Na <sub>25</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Na	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	98,80	0,00	4,79	1,11	0,06	7,39	2,93	2,10	684,91	8,27
71	Nezdenice – Bánov (ČR) 69	0,020	11,0	6,6	0,0	0,255	3,27	—	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na- Ca = 2,54 mg · l <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	Nezdenice (ČR) 68	0,050	11,0	6,4	3,4	0,233	2,03	—	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na- Ca = 2,54 mg · l <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
79	Záhorovice (ČR) 70	0,140	12,0	6,7	0,0	0,430	7,64	—	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na = 7,62 mg · l <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
115	Horná Súča TE-13	0,030	12,0	6,3	0,0	1,300	0,55	HCO <sub>3</sub> <sup>97</sup> Ca <sub>14</sub> Mg <sub>57</sub> Na <sub>10</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	98,20	0,00	3,10	1,38	0,00	2,33	3,50	35,10	674,04	12,10
118	Dolná Súča TE-9	—	12,0	6,2	0,0	1,700	3,40	HCO <sub>3</sub> <sup>94</sup> Ca <sub>40</sub> Na <sub>39</sub> Mg <sub>19</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Na	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	99,30	0,00	1,86	0,64	0,07	1,54	2,12	0,15	887,38	6,02
117	Dolná Súča TE-11 a	0,003	11,5	5,9	0,0	1,700	3,03	HCO <sub>3</sub> <sup>91</sup> Cl <sub>7</sub> Na <sub>53</sub> Ca <sub>34</sub> Mg <sub>5</sub>	HCO <sub>3</sub> -Na-Ca	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	99,20	0,00	3,32	0,73	0,08	5,32	2,16	1,74	919,67	7,34
135	Horné Srnie TE-15	0,010	11,5	7,0	1,2	0,390	2,70	HCO <sub>3</sub> <sup>92</sup> Cl <sub>6</sub> Na <sub>90</sub> Ca <sub>12</sub> Mg <sub>5</sub>	HCO <sub>3</sub> -Na	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	90,10	0,35	19,90	6,78	1,74	41,30	20,80	229,20	224,98	21,30

Flyšové pásmo – uhlíkové vody



Čís. prameňa	Lokalita	Q	T	pH	H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub>	M	Iónové zloženie	Chemický typ vody	Typ podľa obsahu plynov	Zloženie plynov [obj. %]:					rozpustených (r)				Celkové množstvo plynov [ml · l <sup>-1</sup> ]
											CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>2</sub> · 10 <sup>-2</sup>	N <sub>2</sub>	He · 10 <sup>-4</sup>	H <sub>2</sub> · 10 <sup>-4</sup>	Ar · 10 <sup>-2</sup>	CH <sub>4</sub> · 10 <sup>-2</sup>		
Sirovodíkové vody														spontánných (s)						
								[mval %]	> 20 mval % iónov											
46	Javorník (ČR)	0,070	16,0	7,0	3,6	0,039	0,64	—	HCO <sub>3</sub> -Ca	H <sub>2</sub> S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
45	Valentiny – Vičnov (ČR)	0,020	11,0	7,9	4,8	0,008	1,16	—	HCO <sub>3</sub> -Na	H <sub>2</sub> S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
58	Strání (ČR)	0,020	10,5	—	0,9	—	0,77	—	HCO <sub>3</sub> -Ca	H <sub>2</sub> S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	Korytná (ČR)	—	7,7	—	1,4	—	1,40	—	HCO <sub>3</sub> -Ca	H <sub>2</sub> S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	Ostrožská Lhota (ČR)	—	14,0	—	1,7	—	0,72	—	HCO <sub>3</sub> -Ca	H <sub>2</sub> S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bradlové pásmo – uhlíkové vody																				
87	Bošáca TE-6	—	13,0	6,7	0,0	1,060	2,30	HCO <sup>3-</sup> <sub>99</sub> Ca <sub>93</sub> Na <sub>5</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	97,80	0,00	6,44	2,05	0,14	1,92	5,29	0,00	0,00	572,50
85	Bošáca TE-7	0,010	11,7	5,4	0,0	1,800	0,78	HCO <sup>3-</sup> <sub>93</sub> Ca <sub>33</sub> Mg <sub>14</sub> Na <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	99,50	0,00	1,66	0,49	0,07	1,90	1,46	0,30	0,30	947,21
96	Chocholná TE-20	0,010	10,5	6,2	0,0	1,840	1,62	HCO <sup>3-</sup> <sub>99</sub> Ca <sub>85</sub> Mg <sub>9</sub> Na <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	99,30	0,00	2,93	0,65	0,08	6,50	—	0,67	0,67	941,07
123a	Záblatie TE-61	—	11,0	5,9	0,0	1,700	1,34	SO <sup>4-</sup> <sub>58</sub> HCO <sup>3-</sup> <sub>41</sub> Na <sub>45</sub> Mg <sub>16</sub> Ca <sub>14</sub>	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> - Na-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	99,30	0,00	1,52	0,66	0,13	4,11	1,180	1,00	1,00	900,23
123	Zlatovce TE-69	—	14,5	6,2	0,0	1,250	2,50	HCO <sup>3-</sup> <sub>86</sub> SO <sup>4-</sup> <sub>13</sub> Ca <sub>48</sub> Na <sub>35</sub> Mg <sub>16</sub>	HCO <sub>3</sub> -(SO <sub>4</sub> )- Ca-Na	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	99,00	0,00	2,40	0,90	—	3,00	—	0,54	0,54	662,45
122	Zlatovce TE-70	0,001	11,5	5,8	0,0	1,630	2,10	HCO <sup>3-</sup> <sub>94</sub> Ca <sub>80</sub> Mg <sub>17</sub> Na <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	99,30	0,00	2,84	0,61	0,05	2,90	2,12	0,46	0,46	864,04
121	Závažie TE-63	0,040	12,0	6,0	0,0	0,720	2,80	SO <sup>4-</sup> <sub>63</sub> HCO <sup>3-</sup> <sub>36</sub> Cl <sub>1</sub> Ca <sub>85</sub> Na <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	96,40	0,00	5,39	3,41	0,00	5,06	8,00	0,04	0,04	395,20

Čís. prameňa	Lokalita	Q [l. s <sup>-1</sup> ]	T [°C]	pH	H <sub>2</sub> S [mg. l <sup>-1</sup> ]	CO <sub>2</sub> [g. l <sup>-1</sup> ]	M [g. l <sup>-1</sup> ]	Iónové zloženie [mval %]	Chemický typ vody > 20 mval % iónov	Typ podľa obsahu plynov	Zloženie plynov [obj. %]:					rozpustených (r)				Celkové množstvo plynov [ml. l <sup>-1</sup> ]	
											CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>2</sub> . 10 <sup>-2</sup>	N <sub>2</sub>	He. 10 <sup>-4</sup>	H <sub>2</sub> . 10 <sup>-4</sup>	Ar. 10 <sup>-2</sup>	CH <sub>4</sub> . 10 <sup>-2</sup>	spontánných (s)		
120	Hrabovka TE-16	0,070	12,5	5,9 — 6,0	0,0	1,020	1,80	HCO <sub>3</sub> <sup>80</sup> SO <sub>4</sub> <sup>19</sup> Cl <sub>1</sub> Ca <sub>6</sub> Mg <sub>17</sub> Na <sub>5</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	—	0,00	3,55	1,77	—	10,40	4,47	1,69	546,16		
											—	—	191,00	94,80	—	560,00	240,00	89,00	10,20		
<b>Centrálna Západné Karpaty – uhlíčitá voda</b>																					
<b>Trenčianska kotlina – Považský Inovec – Bánovská kotlina</b>																					
97	Melčice TE-26	—	11,5	5,9	8,0	1,380	0,61	HCO <sub>92</sub> <sup>92</sup> SO <sub>4</sub> <sup>6</sup> Cl <sub>1</sub> Ca <sub>45</sub> Mg <sub>44</sub> Na <sub>6</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	18,60	0,00	3,19	1,29	0,47	1,21	3,60	2,00	737,76		
105a	Velčice TE-71	0,100	10,5	6,0	0,0	1,010	0,54	HCO <sub>94</sub> <sup>94</sup> NO <sub>3</sub> <sup>2</sup> Ca <sub>74</sub> Mg <sub>20</sub> Na <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	97,48	0,00	3,78	2,41	0,58	4,31	7,29	9,50	546,13		
105	Kostolná-Záriečie TE-23	0,600	10,5	5,4	0,0	1,250	0,41	HCO <sub>93</sub> <sup>93</sup> NO <sub>4</sub> <sup>4</sup> Cl <sub>2</sub> Ca <sub>69</sub> Mg <sub>20</sub> Na <sub>9</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	98,30	0,00	3,34	1,61	0,39	6,25	4,48	0,02	667,47		
124	Trenčianska Turná TE-59	0,020	11,5	5,7	0,6	1,840	0,57	HCO <sub>93</sub> <sup>93</sup> SO <sub>3</sub> <sup>3</sup> Cl <sub>2</sub> Ca <sub>63</sub> Mg <sub>24</sub> Na <sub>8</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	99,20	0,04	0,95	0,68	0,03	5,21	2,26	1,04	973,75		
141	Mnichova Lehota TE-29	0,007	14,5	6,1	0,0	0,600	1,58	HCO <sub>68</sub> <sup>68</sup> Cl <sub>12</sub> NO <sub>5</sub> Ca <sub>65</sub> Mg <sub>24</sub> Na <sub>8</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	96,00	0,00	7,01	3,82	0,26	10,50	7,70	0,02	346,51		
138	Soblahov TE-43	0,010	9,5	5,8	0,0	1,250	0,96	HCO <sub>99</sub> <sup>99</sup> Ca <sub>66</sub> Mg <sub>10</sub> Na <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	97,60	0,00	1,71	2,21	0,73	1,92	5,35	8,37	672,07		
136	Kubra TE-25	0,100	11,5	6,0	0,0	1,740	1,31	HCO <sub>93</sub> <sup>93</sup> SO <sub>3</sub> <sup>4</sup> Cl <sub>3</sub> Ca <sub>65</sub> Na <sub>17</sub> Mg <sub>15</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	98,60	0,00	1,38	1,33	0,00	3,05	3,46	0,45	929,86		
113	Mordovka TE-34	0,050	14,0	6,0	0,0	0,940	1,86	HCO <sub>91</sub> <sup>91</sup> SO <sub>9</sub> <sup>9</sup> Ca <sub>66</sub> Mg <sub>20</sub> Na <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	97,90	0,00	3,91	1,97	0,11	4,16	5,65	0,83	504,99		
109	Nová Lehota TE-38	0,030	11,0	5,9	stopy	1,440	1,11	HCO <sub>35</sub> <sup>35</sup> SO <sub>45</sub> <sup>45</sup> Ca <sub>69</sub> Mg <sub>26</sub> Na <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> - Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	98,30	stopy	1,38	1,63	0,25	4,24	3,86	0,34	770,48		
126	Selec TE-39	—	5,9	5,9	0,0	1,470	2,39	HCO <sub>95</sub> <sup>95</sup> SO <sub>3</sub> <sup>4</sup> Ca <sub>81</sub> Mg <sub>14</sub> Na <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	98,60	0,00	3,77	1,31	0,01	3,31	2,69	0,02	785,60		
											—	—	275,00	95,30	1,00	245,00	196,00	1,70	10,80		

Čís. prameňa	Lokalita	Q [l. s <sup>-1</sup> ]	T [°C]	pH	H <sub>2</sub> S [mg. l <sup>-1</sup> ]	CO <sub>2</sub> [g. l <sup>-1</sup> ]	M [g. l <sup>-1</sup> ]	Iónové zloženie [mval %]	Chemický typ vody > 20 mval % iónov	Typ podľa obsahu plynov	Zloženie plynov [obj. %]:				rozpusťených (r)				Celkové množstvo plynov [ml. l <sup>-1</sup> ]
											CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>2</sub> . 10 <sup>-2</sup>	N <sub>2</sub>	He. 10 <sup>-4</sup>	H <sub>2</sub> . 10 <sup>-4</sup>	Ar. 10 <sup>-2</sup>	CH <sub>4</sub> . 10 <sup>-2</sup>	
143	Mnichova Lehota TE-27	0,050	10,0	6,0	0,0	1,270	1,19	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	98,70	—	3,44	1,26	0,00	1,72	3,82	0,31	679,98
								—			—	260,00	94,30	0,00	129,00	286,00	23,00		
144	Mnichova Lehota TE-28	0,050	9,5	5,5	0,0	1,780	0,89	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	99,30	0,00	1,73	0,62	0,00	2,37	1,59	0,39	945,33
								—			—	264,00	94,40	0,00	360,00	241,00	58,70		
145	Trenčianske Jastrabie TE-49	0,020	9,0	5,2	0,0	1,030	0,53	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	97,30	0,00	4,63	2,57	1,25	0,00	7,52	—	556,73
								—			—	172,00	95,30	46,40	0,00	279,00	15,10		
147	Dubodiel TE-12	0,070	12,0	6,3	0,0	1,700	0,55	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	99,20	0,00	1,71	0,71	0,06	0,49	1,81	1,41	818,11
								—			—	227,00	93,50	7,00	65,00	241,00	187,00		
146	Trenčianske Jastrabie TE-48	0,020	9,0	6,4	0,0	1,370	1,86	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	98,90	—	2,31	1,08	0,04	4,13	3,21	0,13	723,19
								—			—	213,00	95,10	3,60	363,00	282,00	< 11,20		
166	Trenčianske Mlčice TE-51	0,001	11,5	6,0	0,0	1,300	2,80	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	98,90	0,00	3,46	1,05	0,01	1,93	2,42	0,11	692,73
								—			—	3,12	94,60	1,20	194,00	218,00	10,00		
156	Tesáre TO-6	—	12,0	6,3	0,9	0,470	1,63	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	93,10	0,22	9,34	6,46	1,95	0,00	16,50	0,25	267,93
								—			—	1,39	96,10	29,10	0,00	246,00	3,70		
167	Prašice TO-4	0,020	11,5	6,2	0,0	0,470	1,18	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	93,00	0,00	4,89	6,72	0,00	0,43	17,40	0,19	267,94
								—			—	70,40	96,80	0,00	6,20	251,00	2,80		
181	Tvrdomesťce TO-7	—	11,5	6,0	0,0	0,740	1,60	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	95,50	0,00	4,68	4,28	0,00	0,14	10,90	1,57	410,95
								—			—	105,00	96,10	0,00	3,10	246,00	35,20		
339	Norovce TO-3	—	15,0	6,6	0,0	0,390	1,66	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	92,90	0,00	7,06	6,86	—	10,40	16,30	0,19	223,77
								—			—	99,60	96,70	—	146,00	230,00	2,70		
338	Šišov TO-5	—	17,0	6,1	0,0	0,750	1,60	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	96,10	0,00	2,51	3,81	2,22	7,43	9,10	0,70	414,72
								—			—	63,90	96,90	56,30	189,00	230,00	17,90		

Čís. prameňa	Lokalita	Q [l. s <sup>-1</sup> ]	T [°C]	pH	H <sub>2</sub> S [mg. l <sup>-1</sup> ]	CO <sub>2</sub> [g. l <sup>-1</sup> ]	M [g. l <sup>-1</sup> ]	Iónové zloženie [mval %]	Chemický typ vody > 20 mval % iónov	Typ podľa obsahu plynov	Zloženie plynov [obj. %]:				rozpuštených (r)				Celkové množstvo plynov [ml. l <sup>-1</sup> ]
											CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>2</sub> . 10 <sup>-2</sup>	N <sub>2</sub>	He. 10 <sup>-4</sup>	H <sub>2</sub> . 10 <sup>-4</sup>	Ar. 10 <sup>-2</sup>	CH <sub>4</sub> . 10 <sup>-2</sup>	
<b>Termálne vody</b>																			
84	Koplotovce TR-3 (Cl)	0,020	17,0	6,3	0,0	0,420	2,60	SO <sub>4</sub> <sup>49</sup> HCO <sub>3</sub> <sup>47</sup> Cl <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> - Ca-Mg	CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—		
								Ca <sub>37</sub> Mg <sub>29</sub> Na+K <sub>15</sub>										pp N <sub>2</sub>	
90	Piesťany TR-4 (Trajan)	15,000	62,1	6,5	10,0	0,140	1,26	SO <sub>4</sub> <sup>40</sup> HCO <sub>3</sub> <sup>23</sup> Cl <sub>17</sub>	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> - Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	71,21	12,4	38,00	15,50	13,00	0,00	35,00	49,00	
								Ca <sub>48</sub> Mg <sub>21</sub> Na <sub>19</sub>											
173	Trenčianske Teplice TE-53 (V-2)	21,000	40,2	6,2	3,6	0,180	2,60	SO <sub>4</sub> <sup>78</sup> HCO <sub>3</sub> <sup>19</sup> Cl <sub>18</sub>	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> - Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	76,70	1,91	3,81	20,90	28,30	10,80	44,90	4,10	
								Ca <sub>44</sub> Mg <sub>25</sub> Na <sub>8</sub>											
220	Malé Bielice TO-13 (MB-2)	10,000	39,6	6,3	0,0	0,320	0,78	HCO <sub>3</sub> <sup>81</sup> SO <sub>4</sub> <sup>17</sup>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	89,30	0,30	18,70	10,30	4,67	12,50	21,70	0,00	
								Ca <sub>37</sub> Mg <sub>22</sub> Na <sub>9</sub>											
275	Chalmová PR-18 (CH-2)	33,000	39,0	6,5	0,0	0,150	1,97	SO <sub>4</sub> <sup>75</sup> HCO <sub>3</sub> <sup>22</sup>	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> - Ca-Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	86,69	0,13	39,00	12,68	6,70	0,00	34,00	0,00	
								Ca <sub>44</sub> Mg <sub>25</sub> Na <sub>8</sub>											
449	Koš PR-19 (ŠI-NB)	13,500	61,4	7,2	0,0	0,005	0,83	SO <sub>4</sub> <sup>54</sup> HCO <sub>3</sub> <sup>45</sup>	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> - Ca-Mg	pp N <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	
								Ca <sub>35</sub> Mg <sub>28</sub>											
447	Opatovce nad Nitrou PR-20 (NB-1)	0,400	24,8	6,4	0,0	0,300	0,84	HCO <sub>3</sub> <sup>69</sup> SO <sub>4</sub> <sup>30</sup>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca- Mg	pp N <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	
								Ca <sub>35</sub> Mg <sub>26</sub> Na <sub>13</sub>											
290	Bojnice PR-10 (č. 2-NB)	6,000	4,3	6,7	—	0,090	0,67	HCO <sub>3</sub> <sup>77</sup> SO <sub>4</sub> <sup>10</sup>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca- Mg	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub>	78,90	0,00	120,00	19,50	—	—	40,00	—	
								Ca <sub>38</sub> Mg <sub>31</sub> Na <sub>9</sub>											
<b>Viedenská panva – sírovodíkové vody</b>																			
8	Plavecký Peter SE-18	—	10,0	7,3	4,7	0,025	1,25	Cl <sub>52</sub> HCO <sub>3</sub> <sup>32</sup> SO <sub>4</sub> <sup>16</sup>	Cl-HCO <sub>3</sub> -Na- Mg-Ca	H <sub>2</sub> S	—	—	—	—	—	—	—	—	
								Na <sub>44</sub> Mg <sub>24</sub> Ca <sub>22</sub>											
5	Prievaly SE-19	—	10,0	7,3	24,0	0,022	1,24	SO <sub>4</sub> <sup>41</sup> HCO <sub>3</sub> <sup>36</sup> Cl <sub>23</sub>	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> - Cl-Ca-Mg-Na	H <sub>2</sub> S	—	—	—	—	—	—	—	—	
								Ca <sub>34</sub> Mg <sub>25</sub> Na <sub>21</sub>											



Čís. prameňa	Lokalita	Q [l. s <sup>-1</sup> ]	T [°C]	pH	H <sub>2</sub> S [mg. l <sup>-1</sup> ]	CO <sub>2</sub> [g. l <sup>-1</sup> ]	M [g. l <sup>-1</sup> ]	Iónové zloženie [mval %]	Chemický typ vody > 20 mval % iónov	Typ podľa obsahu plynov	Zloženie plynov [obj. %]:				rozpustených (r)				Celkové množstvo plynov [ml. l <sup>-1</sup> ]				
											CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>2</sub> . 10 <sup>-2</sup>	N <sub>2</sub>	He. 10 <sup>-4</sup>	H <sub>2</sub> . 10 <sup>-4</sup>	Ar. 10 <sup>-2</sup>	CH <sub>4</sub> . 10 <sup>-2</sup>					
	Registrač. čís. prameňa																						
	Horná Krupá	—	17,6	8,0	—	0,017	0,50	HCO <sub>3</sub> <sup>77</sup> Cl <sub>13</sub> SO <sub>4</sub> <sup>10</sup> Ca <sub>44</sub> Mg <sub>88</sub> Na <sub>16</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	N <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Horná Krupá-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
73	Nižná	—	12,0	7,7	—	0,000	0,42	HCO <sub>3</sub> <sup>76</sup> Cl <sub>23</sub> Na <sub>7</sub> Ca <sub>7</sub>	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na	N <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Nižná-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
222	Ripňany	—	—	6,8	—	0,060	6,60	HCO <sub>3</sub> <sup>66</sup> Cl <sub>20</sub> SO <sub>4</sub> <sup>14</sup> Na <sub>96</sub>	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na	CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Ripňany-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
279	Obdokovce	—	—	7,3	—	0,220	4,60	HCO <sub>3</sub> <sup>53</sup> SO <sub>3</sub> <sup>38</sup> Cl <sub>9</sub> Na <sub>85</sub> Ca <sub>10</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Na	N <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Obdokovce-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
413	Zlaté Moravce	—	26,0	8,3	—	1,600	—	Cl <sub>32</sub> HCO <sub>3</sub> <sup>45</sup> Na <sub>96</sub>	Cl-HCO <sub>3</sub> -Na	Na <sub>2</sub> -CH <sub>4</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Zlaté Moravce-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<b>Hornonitrianska kotlina – banské termálne vody</b>																							
3	Nováky	11,000	26,5	—	7,6	—	0,01	HCO <sub>3</sub> <sup>67</sup> Cl <sub>27</sub> SO <sub>4</sub> <sup>5</sup> 0,8	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11. hor., Baňa mládeže	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Stredoslovenské neovulkanity</b>																							
	Nová Baňa	—	12,8	5,0	—	0,456	0,48	SO <sub>4</sub> <sup>64</sup> HCO <sub>3</sub> <sup>26</sup> Cl <sub>9</sub> Ca <sub>46</sub> Mg <sub>23</sub> Na <sub>18</sub>	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> - Ca-Mg	CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Žr-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
											93,10	66,00	6,1	—	—	—	—	—	—	—	—	0,68	248,70
											—	0,10	88,00	—	—	—	—	—	—	—	—	20,10	17,20

Príloha 2. Tabuľka dokumentácie hydrogeologických vrtov na území listu 35 Trnava (prevzaté z pôvodného rukopisu Kullman et al., 1975).

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške							Tepnota vody [°C]	Mesač/rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Cefond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustátená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prstúňové zníženie hĺbky [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]	γ				
1	HV-3	Nedakovice (ČR)	20 560	1965	45,0	- 4,8 hlina Q - 43,2 štrk N - 45 tuhý íl N	5 – 41	2,9	3	22,7/1		7,36	9,5	X/1965	486,3		
2	HV-214	Moravský Písek (ČR)	23 085	1970	29,0	- 3 hlina, íl Q - 10,5 štrk Q - 23 štrk, piesok N - 29 piesčivý íl N	4 – 27	2,4	3	17,5/1		7,24	10,0	IX/1970	711,3		
3	HV-205	Veselí n. Moravou (ČR)	23 085	1970	20,0	- 3,6 hlina s pieskom Q - 10 štrk s pieskom Q - 22 piesčivý íl s ojed. obl. štrku N	5,3 – 16	2,7	7	5,9/1	3,40E-04	6,77	11,0	IX/1970	530,9		
4	HV-120	Zarazice (ČR)	22 443	1969	10,0	- 1,2 hlina Q - 8 piesčivý štrk Q - 10 tuhý íl N	3,5 – 7,5	1,4	3	6,6/1	1,10E-03	6,82	10,0	I/1969	411,4		
5	HV-3	Hroznová Lhota (ČR)	24 425	1974	9,0	- 0,8 hlina, humus Q - 6,2 hlinitý štrk Q - 9 íl s úlomkami ílovcov a pieskovcov P	3,2 – 6,2	3,5	1	5/0,8	6,30E-04	6,80		XI/1974	652,4		
6	-	Sobotište	10 904	1963	28,0	- 1,4 piesčivá hlina Q - 12 štrkopiesok Q - 28 íl, zlepenec N			12	1,8/5,75		5,50	11,0			pitná	
7	B-1	Jablonica – ČSID	18 054	1967	11,0	- 1,1 hlinitý piesok Q - 9 ílovitá hlina, štrkopiesok Q - 11 piesok, íl N		2,3	22	1,92/3,2	1,01E-03	5,78	10,7			nevyhovujúca	
8	HBA-1	Buková	21 181	1962	100,5	- 3,5 piesčivá hlina Q - 100,5 íl, bridlica, dolomitický vápeneč P		5,5	20	0,34/27,86		4,09				pitná	
9	THS-3	Horné Orešany	31 122	1973	6,0	- 0,6 piesčivá hlina Q - 4 štrkopiesok Q - 5 íl N		1,1	14	0,5/1,3	1,50E-04	5,59	10,6			nevyhovujúca	
10	HHO-1	Horné Orešany	18 474	1967	15,0	- 0,6 hlina Q - 3,5 hlinitý štrk Q - 15 íl N		2,6	15	0,71/0,46	1,15E-03	6,19	15,0			pitná, ale bakteriologicky nevyhovujúca	
11		Dlhá	4 067	1958	30,0	- 0,4 hlina Q - 1,5 hlinitý štrk Q - 30 íl, piesok, štrk N		3,5	14	2,5/6,08		5,61				pitná	
12	č.2	Štefanová	4 079	1958	25,0	- 2 hlina Q - 14 ílovitý piesok, piesok, hlina Q - 25 íl N		-0,4	29	1/7,5	2,10E-04	5,12	11,0			pitná	
13		Jablonecký majer	3 781	1958	53,8	- 18,4 sprašová hlina Q - 29,7 štrkopiesok, spraš Q - 53,8 íl, piesok, štrk N		23,3	8	2,4/11,89		5,31	11,0			pitná	

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ] prislúchajúce hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]	γ				
14	HV-1	Lipov	24 488	1974	8,4	-0,3 hlina Q -5 piesčité štrk Q -8,4 tuhy il N	2-7	2,3	3	2,4/1	6,40E-04	6,38	8,0	IV/1974	759,4	
15		Osuské	6 897	1960	13,5 <sup>st</sup>	-2,6 ílovitá hlina Q -13,5 oblaky s ílov. tmelom Q		1,5	16	0,7/8,5	7,30E-01	4,92				pitná
17	HT-3	Trstín	21 301	1969	150,0	-2,2 ílovitá hlina Q -150 il N		-0,5	4	0,04/42,5		2,97	13,0			vrt nebol využitý na zásobovanie
18	Š-1	Košolná	15 398	1965	110,0	-10 sprašová hlina Q -14 hlinité štrk Q -110 il, piesok, pieskovec N		19,0	26	1,9/16,1		5,07	12,0			pitná, ale obsahuje Fe
19	2H-1	Košolná	27 596	1972	155,0	-3,5 ílovitá hlina Q -7 sprašová hlina Q -155 il, piesok N		6,2	21	3,22/19		5,23	12,0			nevyhovujúca
20	SN-1	Suchá nad Parnou	18 963	1968	9,5	-6,7 il piesčité Q -7,8 štrk piesok Q -9,5 il N		6,3	21	1,33/1,12	4,10E-04	6,07				pitná
21		Budmerice	15 383	1965	102,0	-9,1 sprašová hlina Q -102 il, piesok, pieskovec N		13,7	21	0,46/12,02	1,95E-05	4,58	11,2			pitná
22	HV-21	Veľká nad Veličkou	23 015	1971	9,0	-0,2 hlina Q -8,5 štrk Q -9 ílovec P	5-8	4,7	3	2,5/0,5		6,70	9,5	III/1971	752,3	
23	HV-1	Vrbovec	64 731	1971	30,3	-8,5 hlina, sutina Q -14,3 pieskovec P -18 vápenc M										
24		Brezová pod Bradlom	4 057	1958	12,5	-5,5 hlina, zlep. štrk piesok Q -12,5 il N		2,3	5	0,25/2,5	9,93E-08	5,00				nevyhovujúca
25	ŠB-1	Brezová pod Bradlom	24 465	1970	10,0	-9,4 hlina, sutina, piesčité štrk Q -10 pieskovec P		2,9	22	2,08/2,93		5,85	11,0			
26		Horná Krupá	3 768	1958	69,0	-30 bez dokumentácie -69 sileň, il, piesok N		-0,8	20	0,37/18		4,31				pitná
27	RH-21	Dolná Krupá	7 914	1960	33,0	-2,5 sprašová hlina Q -3,6 zahliňený štrk Q -33 il, piesok N		2,1	5	3,12/6,03		5,71	10,9			nevyhovujúca
28	HG-1	Boleťaz	25 162	1971	120,0	-8 sprašová hlina Q -120 il, piesčité il N		26,3	21	0,33/10		4,52	13,6			zvýšený obsah Fe
29		Šelpice														pozorovací objekt SHMÚ
30	RH-32	Bíely Kostol	7 914	1960	43,0	-2,8 hlina Q -9 hlinité štrk Q -43 il N		10,3	12	18,16 / 2,7		6,83				



Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesiac/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek od – do [m]	Ustátená hladina pred čerpaním [ml]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prístušné zníženie hladiny [ml]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
31	HST-1	Stará Mýjava	27 484	1972	10,0	-10 svaňová hlina, hlinitá sutina s pieskovcom Q		0,9	21	0,55/4	5,70E-06	5,14	8,9			pitná
32	B-1	Brestovec	19 728	1968	8,0	-0,6 svaňové sutiny Q -8 íloviť bridllica P	2,9	2,9	21	0,94/1,07	2,91E-04	5,94	9,3			nevyhovujúca
33	HM-1	Mýjava	20 731	1968	13,5	-11 hlina, štrk, piesčité hlina, kam. hlina Q -13,5 vápencec M	0,0	0,0	23	1,2/3,5	4,40E-05	5,54	11,5			nevyhovujúca
34	D-1	Dolná Dubová	9 954	1962	42,0	-1,9 piesčité hlina Q -42 íl, piesok N	7,9	7,9	35	1,05/11		4,98	10,0			pitná
35	DK-1	Dolná Krupá	20 587	1968	49,0	-1,7 hlina Q -49 íl, štrk N	0,5	0,5	21	2,43/25,38 2,52/26,85	2,00E-05		11,2			bakteriologicky nevyhovujúca
36	Č-2	Dolné Dubové	1 074	1958	52,5	-5,7 sprašová hlina Q -52,5 íl, piesok N	42,7	42,7	11	2/1,26		6,20				pitná
37		Bohdanovce	3 790	1958	50,0	-9,5 sprašová hlina Q -50 íl, piesok N	27,5	27,5	14	2/2,63		5,88				pitná
38	NV-2	Tnava	12 630	1964	25,0	-19,9 sprašová hlina Q -25 íl N	11,8	11,8	8	11,1/2,53	3,90E-04	6,64	10,0			pitná
39	V-IH	Tnava	24 804	1970	30,0	-9,7 štrkopiesok Q -30 piesok, štrkopiesok N	6,3	6,3	10	11,75/11		6,03	10,0			pitná
40	TM-1	Tnava	22 507	1969	38,0	-10,7 hlina, spraš, štrkopiesok Q -38 piesok, íl N	13,9	13,9	21	12,1/4	1,60E-04	6,48	11,0			pitná
41	TŠ-1	Tnava	18 968	1967	30,5	-8 hlina, štrkopiesok Q -30,5 štrkopiesok N	5,0	5,0	14	20/0,95	1,08E-03	7,32	11,0			hygienicky nevyhovujúca
42	T-1	Tnava	16 746	1963	21,0	-3 sprašová hlina Q -29 štrkopiesok N	5,9	5,9	11	10/1,7	6,53E-04	6,77	10,0			pitná
43	SK-1	Tnava	15 087	1965	42,0	-7,8 íl, štrk Q -42 íl, štrkopiesok N	7,7	7,7	28	17,2/0,9	8,43E-04	7,28	11,5			pitná
44	RH-10	Modranka	7 914	1960	24,0	-4 spraš, íloviť hlina Q -24 štrkopiesok N	2,4	2,4	12	5,55/3,5		6,20				pitná
45	HV-III	Uherský Brod	62 931	1971	11,0	-1,9 hlina Q -4,3 piesčité íl -8,5 štrk -11 piesčité íl	4,3 – 8,5	3,6	8	2,4/2,7		5,95		XII/1970	918,2	
46		Stará Turá – Topolecká	23 684	1970	16,0	-7,8 piesčité hlina, piesčité štrk Q -16 pieskovcec P	2,6	2,6	28	12/6		6,30				pitná
47	P-1	Stará Turá	18 210	1967	10,0	-5,8 hlinitá sutina, stmelené štrky Q -10 vápencec M	0,4	0,4	21	0,045/5,6		3,91	10,0			nevyhovujúca
48	S-1	Paprad'	6 892	1960	15,2	-2,7 hlina, hlinitý piesok, íl Q -15,2 zlepenec, flyš P			2	0,12/4,4		4,44				

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prislúchajúce znečistenie [ml]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
49		Lančár	3 788	1958	101,2	-0,9 hlina Q - 101,2 II, bridlica opuka, piesok P	9,8	9	0,33/14,16		4,37				pitná	
50		Chlebnica	3 776	1958	55,1	-9,6 hlina, piesčité il Q - 55,1 II, štrkopiesok N	39,4	26	2/6,5		5,49				pitná	
51	S-2	Dolný Lopašov	3 769	1958	45,0	-6,5 spraš Q - 45 piesčité il N	15,6	22	0,1/2,5		4,60				pitná	
52		Radošovec	4 076	1958	37,0	- 18 hlina, štrkopiesok Q - 37 štrkopiesok, il N	17,7	13	2/0,3		6,82				pitná	
53	Č-2	Paderovce	4 077	1958	38,3	- 35,3 spraš, hlina, štrk, piesok Q - 38,3 il N	20,1	14	1,4/2,27	1,95E-05	5,79				pitná	
54	B-1	Jaslovské Bohunice	1 2745	1964	40,0	- 11,4 štrkopiesok, zlepenec Q - 40 štrkopiesok, il N	15,8	22	9,47/7,3		6,11				pitná	
55	S-1	Špačince	13 826	1965	45,2	- 14,9 sprašová hlina Q - 45,2 piesok, il N	25,5	14	2,2/2,5		5,94				hygienicky nevyhovujúca	
56	RH-38	Tmava	7 914	1960	17,0	- 4,5 sprašová hlina Q - 11,7 piesčité štrk Q - 17 il N	5,9	13	2,95/3,3		5,95					
57	RH-1	Tmava	3 012	1958	72,0	- 26 spraš, štrk Q - 72 il, piesok N	15,1	24	15,2/1,28	1,49E-03	7,07				pitná	
58		Tmava	18 473	1967	25,5	- 20 štrkopiesok - 25 il	13,6	8	10,5/2,7	1,11E-03	6,59				pitná	
59	V-1	Kopytná	52 400	1965	12,2	- 1,1 ilovitá hlina Q - 3,1 sutina – pieskovec Q - 3,8 tvrdý il N - 12,2 pieskovec N	2,3	17	0,2/7,3		4,44		VIII – 1965			
60	HV-1	Stará Turá	14 862	1965	7,2	- 5 ilovitá hlina, štrk Q - 7,2 ilovitá bridlica, pieskovec P	0,3	11	0,33/3,1	1,66E-04	5,03				nevyhovujúca	
61		Krajné	9 672	1961	41,2	- 41,2 pieskovec, štrk, oblaky, ilovitá bridlica, pieskovec P	0,0	16	2,1/39		4,73				nevyhovujúca	
62	RH-1	Vrbové	7 192	1960	137,0	- 13 piesčité hlina Q - 137 pieskovec N	2,9	22	1,52/15,32		5,00				pitná	
63	HŠ-1	Šterusy	23 958	1970	60,5	- 6,3 sprašová hlina Q - 60,5 II, piesok N	10,6	28	0,5/17,09		4,47				bakteriologicky nevyhovujúca	
64		Nížná													pozorovací objekt SHMÚ	
65		Nížná-1			1 895,0	- 1 506 ? ? - 1 895 fliš P								I/1963	417,8	
66	S-4	Bohunice	2 839	1957	50,0	- 18,1 sprašová hlina Q - 50 il N	19,1	24	17,5/0,75	1,86E-03	7,37				pitná	
67	RH-2	Bohunice	7 738	1960	68,0	- 17,1 spraš, hlina Q - 68 il, štrkopiesok N	22,5	5	6,95/4,04	1,55E-04	6,24				pitná	

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesiac/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustátená hladina pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prstisťné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
68	RH-18	Malženice	7 914	1960	22,0	- 1,2 sprašová hlina Q - 5,2 hlinitý štrk Q - 22,1 štrk N	1,9	22	2,4/3,75	5,81	9,6				pitná	
69	HV-6	Bučany	26 129	1970	25,0	- 23 spraš, piesčité štrk Q - 25 il N	18,8	14	2,55/0,45	6,75	11,0				pitná	
70	RH-40	Bučany	7 914	1960	28,4	- 13 štrk, hlina Q - 21,5 štrkpiesok Q - 28,4 il N	16,3	15	5,85/2,5	6,37	10,0					
71	HB-1	Bučany	18 694	1967	61,0	- 20 spraš, štrkpiesok Q - 61 pieskovec, il N	16,8	21	4/9,48	5,63	14,5				pitná	
72	B-1	Brestovany	17 962	1967	14,5	- 13,5 spraš, hlina, štrkpiesok Q - 14,5 il N	1,5	21	21,05/3,03	6,84					pitná	
73	206	Siladice	8 712	1962	10,9	- 9,9 hlina, štrkpiesok Q - 10,9 piesok, il N	1,4	8	11,01/3,35	6,52	11,8				hygienicky nevyhovujúca	
74	HMU-32061	Zavar	32 233	1974	9,3	- 9,3 hlina, štrkpiesok Q	2,5	9	2/1	6,30	10,0				hygienicky nevyhovujúca	
75	Zavar	Zavar	18 211	1967	70,5	- 9,5 štrkpiesok Q - 70,5 il, piesok N	0,6	22	3,79/8,8	5,63	11,0				pitná	
76	Č-1	N. Bošáca	9 233	1961	14,0	- 12,6 štrk, il, hlinitý štrk Q - 14 vápence M	3,7	14	1,5/1,87	5,90					pitná	
77	HB-1	Bznice pod Javorinou	20 304	1968	52,6	- 8 zahmlinený štrk Q - 52,6 vápence, il M	0,9	21	2,12/9,67	5,34	10,2				mutné hygienické zabezpečenie	
78	HVL-1	Lubina	31 127	1973	17,0	- 6,7 obl. pieskovca, krem. a vápenca Q - 17 obliakky kremenca, váp. zlepenec N	2,3	4	1,25/7	5,25	9,0				pitná	
79	Hrušové	Hrušové	6 898	1960	10,5	- 10,4 il, hlina, štrk Q - 10,5 vápence M	4,0	17	1,3/4,2	5,49					pitná	
80	Vadtove	Vadtove	5 025	1957	13,2	- 7,1 il, zemina, piesčité hlina Q - 13,2 ilovitá bridlica P	2,5	21	4,5/4,8	5,97					nevyhovujúca	
81	HV-1	Višňové	22 000	1969	30,0	- 10 zahmlinený štrk Q - 30 dolomit T	8,3	31	1,2/7,76	5,19	9,4				pitná	
82	V-3	Višňové	12 745	1964	22,0	- 9,7 ilovitá hlina, piesok Q - 22 dolomit T	15,3	22	0,18/12,2	4,17					nevyhovujúca	
83	HP-1	Podolie	20 305	1968	28,0	- 4 piesčité hlina Q - 28 pieskovec, piesčité il N	8,0	21	0,4/2,44	5,21	14,0				nevyhovujúca	
84	O-1	Očkov	16 542	1966	10,0	- 9 piesčité hlina Q - 10 il N	1,5	21	57,1/1,15 /1,65		11,0				po úprave pitná	
85	Ostrov	Ostrov	4 969	1959	21,2	- 21,2 štrkpiesok, piesčité il Q	2,2	11	2,4/10,82	5,35	7,4				hygienicky nevyhovujúca	
86	V-1	Vrbové	15 789	1966	12,1	- 12,1 hlina, pieskovec, štrk, piesčité il Q	5,5	15	1/3,05	5,52					hygienicky nevyhovujúca	

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	príslušné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
87	H-15	Piešťany	12 604	1964	32,0	- 32 hlina, štrk, piesok, zlepenec Q		4,6	9	27,5/2,5	6,80E-04	7,04	10,0			pitná, FeS4 0,18
88		Stráže nad Váhom	5 577	1958	32,0	- 28,5 spraš, hlina, štrkopiesok Q - 32 fl N		11,0	11	1,76/1,88		5,97				pitná
89	B-3	Kocurice	10 649	1962	21,1	- 21,1 piesčité hlina, pieskoštrk, štrkopiesok Q		1,8	3	30/0,63	2,79E-03	7,68				
91	S-2	Borovec	10 401	1962	17,8	- 17,8 piesčité fl, fl, ilovitý štrk, štrkopiesok Q		1,5	12	10,6/7,14		6,17				vyhovuje na závlahy
92	HS-1	Rakovice	8 261	1961	49,0	- 7,9 spraš Q - 49 fl, piesčité štrk, zlepenec N		12,4	22	3/16		5,27	10,0			pitná
93	S-1	Veselé	11 963	1963	29,0	- 9 sprašová hlina Q - 29 fl, piesčité fl, štrk N		10,1	14	100,8		7,10				pitná
94		Homé Voderady														pozorovací objekt SHMÚ
95		Veselé														pozorovací objekt SHMÚ
96	S-1	Veľké Kostolany	1 872	1956	45,5	- 23,3 spraš, piesok, štrk Q - 45,5 fl, hlina, piesok N		19,1	24	5,58/3,1		5,26	7,4			
97		Dolné Voderady	6 877	1959	13,9	- 13,9 hlina, štrk, piesčité fl, štrkopiesok Q		3,1	18	25/2		7,10				
98	HV-1	Veľké Kostolany	25 178	1970	40,0	- 8,1 zahmlinený štrkopiesok Q - 40 piesčité fl N		1,0	21	5,94/3,45		6,24				pitná
99	HV-01	Veľké Kostolany	24 592	1971	16,0	- 13,8 piesčité hlina, štrk Q - 16 piesčité fl N		2,1	17	15/3	5,74E-04	6,70	14,0			pitná
100	HG-1	Pečeňady	3 256	1958	42,0	- 16,5 hlina, štrkopiesok Q - 42 fl, piesok N		1,8	15	6,95/2,65		6,42	10,5			v I. horizonte pitná
101	S-1	Pečeňady	9 935	1962	30,0	- 18 hlina Q - 30 štrkopiesok N		15,6	15	2/1		6,30				pitná
102	RH-2	Madunice	2 489	1957	30,4	- 11,5 hlina, štrkopiesok Q - 30 piesok, fl N		2,9	22	28,57/1,49	1,56E-03	7,28	10,1			pitná
103	NHL-8	Pečeňady – Madunice	1 110	1962	10,0	- 6,5 hlina, štrkopiesok Q - 10 fl N		1,4	8	5,3/3,03	5,40E-04	6,24	12,3			hygienicky nevyhovujúca
104	HČ-2	Červenik	24 126	1970	50,0	- 10,4 hlina, štrkopiesok Q - 50 fl, pieskovec N		1,3	22	2,4/10		5,38	15,0			nevyhovujúca
105	HHL-1	Hlohovec	8 752	1962	11,0	- 7,7 hlina, štrkopiesok Q - 11 fl N		1,8	7	9,5/3,08	1,02E-03	6,49				pitná
106	HHL-4	Hlohovec	8 752	1962	15,0	- 10 hlina, štrkopiesok Q - 15 fl N		2,8	8	22,8/2	7,52E-03	7,06				pitná
107		Trakovice														pozorovací objekt SHMÚ

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesiac/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustátená hladina pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prstisťné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
108		Šulekovo – Dvor Tereza														pozorovací objekt SHMÚ
109	HVŠ-1	Šulekovo	25 316	1971	72,2	– 8,3 štrkopiesok Q – 72,2 il, piesok, pieskovec N	0,8		22	2,8/23,67	1,51E-05	5,07	13,0			pitná
110		Horné Zelenice														pozorovací objekt SHMÚ
111		Horné Zelenice – Váh														pozorovací objekt SHMÚ
112	HZ-1	Dolné Zelenice	25 456	1971	70,0	– 7,4 hlina, štrkopiesok Q – 70 il, piesok N	0,6		21	12,2/11,98		6,01	12,5			pitná
113	S-1	Sladice	9 244	1961	41,0	– 10,5 hlina, štrkopiesok Q – 41 il, piesok N	1,3		23	3/15,15		5,30				pitná
114		Šúrovec														pozorovací objekt SHMÚ
115		Varov Šúr														pozorovací objekt SHMÚ
116	S-1	Nová Bošáca – Predpoloma	12 160	1963	12,0	– 10 štrk Q – 12 il N	2,4		22	0,55/5,6		4,99				
117	HNB-1	Nová Bošáca	21 235	1969	11,0	– 7,5 zrahlínový štrk, štrk piesčité Q – 11 il s obl. štrku N	1,3		21	4,54/2,85		6,20	11,1			pitná, potrebná dezinfekcia
118	Č-3	Nová Bošáca	9 233	1961	12,3	– 10,9 štrková hlina, fľovitá hlina, štrk Q – 12,3 pieskovec T	5,5		11	2,1/0,42		6,70	10,0			pitná
119		Moravské	15 808	1966	28,0	– 13 hlina, štrk, il s úlomkami vápenca Q	1,7		18	1,4/13,5		5,02				bakteriologicky nevyhovujúca
120		Dolné Srnie	5 571	1957	60,5	– 50,2 stmelení štrk, il Q – 59,5 sľeň N – 60,5 vápencec M	3,8		18	3/1,5	8,74E-05	6,30	10,0			pitná
121	S	Dolné Srnie	31 136	1973	60,5	– 0,5 omica Q – 50,2 il, stmelení štrk N – 60,5 vápencec M	5,2		16	3,5/3,33		6,02	9,0			pitná
122	HVČ-1	Čachtice	27 142	1972	10,5	– 10 il, hlina, štrk, piesok Q – 10,5 il N	4,0		45	33/6,98	5,55E-03	6,67	11,0			pitná
123	HČ-1	Častkovce	31 133	1973	18,0	– 16,8 spraš, hlina, štrk, štrkopiesok Q – 18 il N	8,0		21	2,9/0,33		6,94				nevyhovujúca
124	HV-1	Častkovce	14 861	1965	21,5	– 18,1 hlina, spraš, štrk Q – 21,5 il N	2,0		21	15/1,06	2,03E-03	7,15	10,2			pitná
125		Častkovce														pozorovací objekt SHMÚ

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesaac/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hladina [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	príslušné znenie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
126	HV-1/7	Horná Streda – prečerpávacía stanica	arch. IGHP	1967	21,0	- 1 hlina s pieskom Q - 19 štrk Q - 19,2 svý fl N - 21 štrk N	2,0	13/1,5			6,94					
127	148	Korytné	10 649	1962	13,0	- 12,2 piesčité hlina, pieskoštrk, štrkopiesok Q - 13 fl N	1,4	203,7	7	4,99E-03	6,73				hygienicky nevyhovujúca	
128		Pobedim	10 398	1962	40,7	- 40,2 štrk, štrkopiesok N - 40,7 fl N	3,6	3/15,2	17		5,30				pitná	
129		Boľšovice	4 070	1959	20,2	- 20,2 hlina, štrk, štrkopiesok Q	2,9	2,14/0,27	7		6,90				pitná	
130	RH-8	Piešťany	19 158	1968	20,0	- 12 hlina, fl, piesok, štrk Q - 12,2 štrk, bridlica N	2,9	60/3	9	3,40E-03	7,30					
131	RH-9	Piešťany	19 158	1968	20,0	- 9 hlina, piesok, štrk Q - 20 fl, štrk N	0,1	150/4,2	18	4,40E-03	7,55					
132	RH-4	Piešťany, závod Tesla	11 014	1962	37,9	- 37,9 hlina, štrk, štrkopiesok, piesok, zlepenec Q	1,8	69/3,87	22		7,25				slabšie alkalická, pitná, ale zvýšený obsah Mn	
133	D-1	Drahovce	18 489	1967	14,4	- 12,7 hlina, štrkopiesok, piesčité štrk Q - 14,4 fl N	2,0	7,1/0,82	22	1,42E-03	6,94				na pitie je potrebná úprava	
134	HV-228	Drahovce	arch. IGHP	1973	26,0	- 11,5 štrk Q - 26 fl N	3,8	250,5 33/1 40/2,3	8	5,90E-03		11,3	XI/1972	756,3		
135		Drahovce													pozorovací objekt SHMU	
136	HK-3	Hlohovec	15 379	1965	13,5	- 8 štrkopiesok Q - 17,5 fl N	3,4	16,92/2,76	5	5,10E-04	6,79				nevyhovujúca	
137	KH-23	Hlohovec	15 579	1965	11,0	- 8 štrkopiesok Q - 11 fl N	3,0	8,2/1,95	44	1,64E-03	6,62				>Mn, SO <sub>4</sub> , nevyhovujúca	
138	L-1	Leopoldov	10 645	1963	8,5	- 7,3 hlina, štrkopiesok Q - 8,5 fl N	0,7	13,52/1,05	17	1,41E-03	7,11				pitná	
139	S-3	Hlohovec	19 732	1968	11,0	- 10,5 štrkopiesok Q - 11 fl N	2,1	16/2,3	40	4,90E-03	6,84				pitná	
140	VH-5	Hlohovec	2 924	1957	18,7	- 17,5 hlina, štrk Q - 18,7 fl N	10,3	11,9 / 2,23	31	8,60E-04	6,73				hygienicky nevyhovujúca	
141		Sulekovo	10 439	1962	29,5	- 9,5 hlina, štrkopiesok Q - 29,5 piesok N	3,9	2,2 / 0,35	10		6,80				hygienicky nevyhovujúca	
142		Hlohovec	4 776	1959	45,2	- 7,6 štrkopiesok Q - 15,5 fl N	3,4	6,06 / 2,91	22	6,50E-04	6,32				pitná	
143	HS-1	Hlohovec	28 569	1972	150,0	- 2 hlina Q - 150 fl, piesok N	23,1	2,17 / 21	42	4,30E-07	5,01				pitná	

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesiac/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ušatá hľadná pred čerpaním [ml]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prstisné zníženie [ml]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
144	Bojničky	Bojničky	9 900	1962	209,0	- 11 spraš Q - 21 spraš, prach, piesok Q - 201 il, piesok, pieskovec N	16		16	0,55/3,3		5,22	17,5			pitná, ale zvýšený obsah Fe
145	S-3	Bojničky	9 252	1961	194,0	- 4,5 prach, hlina, piesok Q - 11,5 il, hlina Q - 194 il, piesok, pieskovec N	55		55	1/3		5,52				pitná
146	Dohň Zelenice	Dohň Zelenice	9 217	1961	28,0	- 2 spraš Q - 28 il, piesok, pieskovec N	15		15	1,5/1,42		6,02	11,0			pitná
147	Dvorníky	Dvorníky	10 397	1962	103,0	- 3,5 spraš, hlina Q - 103 il, piesok, pieskovec N	22		22	6,5/8,3		5,89				pitná
148	HV-1	Starý Hrozenkov	61 653	1968	6,0	- 2,1 ílovitá hlina so štrkom Q - 5 štrk Q - 6 pieskovec P	4	3,4 – 5,5	4	0,11/1	3,80E-05	5,04	7,3	III/1968	399,6	
149	HŠ-4	Štvrtok nad Váhom	29 644	1973	61,0	- 3,6 piesčitá hlina, piesok, il, štrkpiesok Q - 61 vápenc, bridlica, dolomit T	7		7	36,3/2		7,26	10,0			pitná
150	Trenč. Bohušlavice	Trenč. Bohušlavice	9 234	1961	19,5	- 19,5 piesčitá hlina, piesčité il, štrkpiesok Q	20		20	3/7,95	1,40E-03	5,58				pitná
152	150	Nové Mesto nad Váhom	19 649	1962	10,4	- 9,2 pieskoštrk, štrkpiesok Q - 10,4 il, bridlica N	7		7	20/1,1	5,10E-03	7,26				hygienicky nevyhovujúca
153	HV-1	Nové Mesto nad Váhom	19 915	1968	12,0	- 9,1 piesčitá hlina, štrk, piesok Q - 12 pieskovec, bridlica N	24		24	33,5/1	1,60E-02	7,33	9,5			pitná
154	HNM-2	Nové Mesto nad Váhom	21 239	1969	10,6	- 9,2 hlina, štrkpiesok, piesok Q - 10,6 ílovitá bridlica N	21		21	45,45/0,83		7,74	11,6			pitná
155	151	Kočovce	10 649	1962	10,0	- 9 piesčitá hlina Q										
156	HV-1	Nové Mesto nad Váhom	10749	1967	16,0	- 14 piesčitá hlina, piesok, piesč. štrk Q - 16 ílovec, piesok N	22		22	20/3,99	3,00E-03	6,70				pitná
157	HP-1	Považany	20 307	1968	17,5	- 17,5 piesčitá hlina, il, CaCO <sub>3</sub> , piesok, zahliňený štrk Q	8		8	10,5/0,17	7,55E-03	7,79	10,0			pitná
158	185	Považany	16 344	1966	18,0	- 15,9 hlina, il, štrk Q - 18 il N	7		7	36,65/0,71	4,50E-03	7,71	16,5			pitná
159	HV-206	Považany	arch. IGHP	1973	12,6	- 1,2 ílovitá hlina Q - 10,6 piesok, štrk Q - 12,6 il N	10	5,1 – 18,6	10	19,3/1 21,2/2 23,9/3	1,34E-03		11,0	XI/1972	865,4	
160	P-1	Potvorice	13 785	1964	21,6	- 20 piesčitá hlina, štrk, piesčité štrk Q - 24,6 il N	15		15	14,2/1,3		7,04	10,5			pitná
161	B-1	Brunovec	16544	1966	16,0	- 15 hlina, štrkpiesok, štrk Q - 16 il N	22		22	10,47/0,36	4,69E-03	7,46	10,0			pitná

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hĺbka [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	príslušné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
162	HJ-10	Horná Streda	21 457	1969	11,0	- 11 štrk, hlina, piesok Q		4,6	8	1,1/3		5,56	10,8			pitná
163	146	Horná Streda	10 649	1962	17,2	- 16,2 hlina, pieskoštrk, štrkopiesok Q - 17,2 H N		5,9	4	21,05/0,45	4,07E-01	7,67				pitná
164		Hubina	5 317	1957	14,4	- 10,7 H, hlina, - štrkopiesok piesčité Q - 14,35 vápenc T		6,0	13	2,75/0,3		6,96				hygienicky nevyhovujúca
165	144	Moravany nad Váhom	10 649	1962	14,0	- 13 piesčité hlina, piesčité štrkopiesok Q - 14 H N		2,6	7	28,57/4,2	8,33E-04	6,83				neprípustné množstvo Mn
166	P-1	Piešťany – Kúpeľný ostrov	15 088	1965	16,1	- 13,6 piesok, štrkopiesok Q - 16,1 H, štrkopiesok N		2,5	10	160,9	2,66E-03	7,25	11,0			po úprave pitná
167	P-3	Piešťany – Sĺňava	20 298	1968	1,5	- 9,5 štrk, piesčité hlina, štrkopiesok, piesok Q - 8,4 štrkopiesok, štrk Q - 10,4 H N		2,1	22	28,57/1,3	4,00E-04	7,34	17,0			nevyhovujúca
168		Ratnovce	3 783	1958	10,4	- 8,4 štrkopiesok, štrk Q - 10,4 H N		1,6	11	2,5/0,09		7,44	7,1			bakteriologicky nevyhovujúca
169	S-1	Sokolovce	18 063	1967	20,7	- 15 sprasová hlina, štrkopiesok Q - 20,7 vápenc M		4,0	21	20/2,48	1,50E-03	6,91	11,0			pitná
170	HO-1	H. Otrokovce	20 139	1968	52,0	- 3 piesčité hlina Q - 31 H N - 52 vápenc T		6,6	21	6,28/2,68		6,37	12,8			pitná
171		H. Trhovište	5 596	1958	20,3	- 3,5 hlina Q - 20,3 H, piesok N		4,8	8	2,95/9,2		5,51				pitná
172	S-1	Kľačany	7 339	1963	80,0	- 3,5 hlina Q - 80 H, piesok, pieskovec N			18	2,75/16		5,24				pitná
173	HM-2	Melčice	23 469	1970	26,5	- 23,8 hlina, piesčité hlina, sutina – vap. balvany Q - 26,5 H, bridlica N		19,2	21	1,81/3		5,78	10,5			pitná, mikrobiologicky nevyhovujúca
174		Ivanovce	9 215	1961	11,1	- 11,1 hlina s konkréciami, H, balvany na 1/2 priem. vrtu Q		1,4	7	4,5/0,1		7,65	11,0			pitná
175	HNM-1	Beckov	31 435	1973	14,5	- 13 piesok, štrk Q - 14,5 H, piesok, štrk N		3,7	44	43,15/2,33	3,20E-02	7,27	13,0			nevyhovuje
176	54	Beckov	10 649	1962	11,5	- 9,7 piesčité hlina, štrkopiesok Q - 11,5 piesčité H N		6,1	3	11,7/0,12	1,82E-02	7,99				pitná
177	133	Rakoluby – osada	10 649	1962	12,9	- 11,9 piesčité hlina, piesok, štrkopiesok Q - 12,9 H N		5,3	3	20/0,7	5,15E-01	7,46				pitná
178	NV-1	Nové Mesto nad Váhom	19 721	1968	14,8	- 14,8 hlina, fľovitá hlina, piesok Q		3,3	20	7,33/1,2	2,20E-04	6,79	10,2			pitná



Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustátená hladina pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prstisné zníženie [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]		
179		Hôrka nad Váhom	5 575	1957	20,4	-13,5 sprašová hlina, štrk, piesok - 20,4 sliem, il N	3,1	3,1	23	3/0,21	8,10E-04	7,15		pitná
180	HNK-1	Hrádok	27 958	1972	60,0	-17,2 il, hlina, štrkopiesok Q - 60 il, dolomit, vápenc N	12,8	12,8	21	5,26/7,7		5,83	11,8	pitná
181	HČP-1	Radošina	26 819	1971	80,4	-11 kameňitá hlina Q - 80,4 vápenc, dolomit M	10,6	10,6	28	3,07/23,6		5,11	9,0	pitná
182	HČ-1	Šalgovce	21 490	1969	92,0	-0,9 hlina Q - 92 vápenc s polohami slietov M	56,6	56,6	21	2,04/4,1		5,70	11,7	pitná
183	B-1	Bzinca	19 772	1968	113,0	-6,7 sprašová hlina Q - 113 il, piesčité vápenc, piesok N	0,0	0,0	20	0,34/8,15		4,62	7,6	pitná
184		Šalgovce	10 051	1961	78,0	-7,1 spraš Q - 78 sliem, il, vápenc N	11,5	11,5	17	1,1/20,5		4,73	12,0	pitná
185		Orešany	21 327	1969	128,0	-4 ilovitá hlina Q - 128 piesčité il, bridličnatý piesok, il N	3,5	3,5	22	0,1/10		4,00	12,0	
186		Tekoldžany	5 109	1957	60,0	-5,9 piesčité hlina Q - 60 il, piesok N	13,1	13,1	16	1,2/32,1		4,57		hygienicky nevyhovujúca
187		Ripňany 1			3420,0	-2 856 ? - 2 865,5 piesok – vrchný bádén N								1/1967 6 597
188	S-4	Dolné Otrokovce	7 743	1960	180,0	-2 spraš Q - 180 il, pieskovec N	36,0	36,0	15	2,5/5,5		5,66		pitná
189		D. Trhovište	11 975	1963	91,3	-10,2 sprašová hlina, štrk Q - 99,3 il, piesok N	11,3	11,3	22	1/17,28		4,76		pitná
190	S-2	Pastuchov	5 367	1957	92,0	-4,8 hlina Q - 92 il, pieskovec N	29,0	29,0	6	1,36/4		5,53		nevyhovujúca
191	HR-1	Rišňovce	20 118	1968	70,2	-3,4 spraš Q - 70,2 il, piesok, pieskovec N			22	3,14/8,66		5,56	12,8	pitná, tvrdá
192	HR-1	Rumanová	18 358	1967	80,0	-12 spraš Q - 80 il, pieskovec, polohy pieskov N			22	5,55/2,02		6,44	12,0	pitná, tvrdá
193	157	Záblatie	10 649	1962	7,0	-6,2 piesčité hlina, pieskoštrk, štrkopiesok Q - 7 il N	1,1	1,1	7	13,3/2	1,63E-03	6,82		pitná
194	HCH-1	Chochoľná	21 172	1969	25,0	-22,5 piesčito-hlinité štrk Q - 25 il N	18,7	18,7	22	2/1,9	2,86E-04	6,02	10,0	nutné hygienické zabezpečenie
195		Opatovce, T. Biskupice	9 263	1961	17,2	-16,8 štrkopiesok Q - 17,2 il N	5,2	5,2	11	3/0,1		7,48	13,0	nevyhovujúca
196		Veľké Stankovce	17 111	1964	30,0	-26,5 štrk, piesčité hlina, štrkopiesok Q - 30 il N	5,7	5,7	14	5/5,11	1,60E-04	5,99	10,5	pitná

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka	
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	príslušné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]					γ
197	187	Veľké Stankovce	16 344	1966	17,7	- 15,8 štrkopiesok, piesčité hĺna, íl, štrk - 17,7 H N		3,4	8	33,3/2		7,22			10,0		pitná
198	V-1	Selec	16 555	1966	12,0	- 12 hĺna, piesčité sutina Q		0,5	21	1,5/3,21	9,37E-05	5,67			9,5		nevyhovujúca
199	K-1	Káľnica	11 748	1963	7,8	- 6,3 hĺna, piesčité sutina Q - 7,8 H N		2,5	9	0,15/2,38		4,80			9,0		pitná
200		N. Blatnica	27 316	1972	203,0	- 7,3 hĺna, piesok Q - 129 íl, piesok N - 203 rozpukaný vápence M		29,8		0,1/61,5		3,21					informatívna čerp. skúška
201		Radošina	4 620	1959	103,0	- 1 hĺna so štrkom Q - 103 íl, vápence, piesok, štrk N		8,0	13	2,15/22		4,99					pitná
202		Radošina	9 898	1962	62,0	- 9,8 sprašová hĺna, štrkopiesok Q - 54 íl, ílovitá bridlica N - 62 vápence T		14,0	7	0,45/14		4,51			10,0		pitná
203		Riptany	14 430	1965	35,0	- 3 spraš Q - 35 íl, štrkopiesok N		3,7	14	0,7/5,3		5,12					nevyhovujúca
204	VR-1	V. Ríptany	17 370	1966	54,0	- 11,6 štrkopiesok Q - 54 íl, piesok N		6,6		0,88/3,5	9,71E-05	5,40			11,0		pitná
205		Kapinice	17 131	1966	116,0	- 8,2 sprašová hĺna Q - 116 íl, piesok N		13,0	22	3,33/19,9		5,22			11,0		pitná
206	S-1	Čáb – Síta	25 640	1970	70,5	- 1,5 piesčité hĺna Q - 70,5 piesok N			23	0,68/13		4,72			7,0		pitná
207	L-1	Lukáčovce	17 120	1966	122,0	- 11 sprašová hĺna Q - 122 íl, piesok, pieskovec N			21	3,33/30,95		5,03			12,0		pitná, tvrdá
208	T-1	Lukáčovce	17 107	1966	60,0	- 5,5 piesčité hĺna Q - 7 zahmlený štrk Q - 60 íl, piesok, pieskovec N			21	8,14/8,2	8,10E-05	6,00			12,0		pitná, tvrdá
209		Ardač	31 881	1974	52,0	- 4 piesčité hĺna Q - 52 íl, piesok N			22	2/12,6	2,80E-05	5,20					pitná, vyšší obsah organ. látok
210		Zlatovce	10002	1962	8,0	- 1,9 piesčité hĺna Q - 7,7 štrkopiesok Q - 7,9 íl, bridlica J		2,5	23	2/0,3		6,82					nevyhovujúca
211	TH-1	Trenčín	2 844	1957	10,5	- 2,1 piesčité hĺna Q - 9,45 piesčité štrk Q - 10,5 íl, bridlica N		3,9	7	33/1,65	4,59E-03	7,30			9,3		nevyhovujúca – obsah NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> , HPO <sub>4</sub>
212		Trenčianske Biskupice	11 563	1963	20,0	- 0,3 piesčité hĺna Q - 7,6 piesčité štrk Q - 20 bridlica M		5,0	23	6/2,1		6,46					nevyhovujúca
213	159	Trenčianska Turná	10 649	1962	12,0	- 4,5 piesčité hĺna Q - 9,4 piesčité štrk Q - 12 H N		8,2	2	0,7/	2,64E-05						

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesiac/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek od – do [m]	Ustátená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prstisné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
214	160	Veľké Bierovce	10 648	1962	8,5	- 7,5 hlina, štrkopiesok Q - 8,5 íl N			4,1	15	25/0,6	1,54E-02	7,62			hygienicky nevyhovujúca
215	K-1	Krtovce	15 954	1966	78,0	- 6 íloviťo-piesčitá hlina Q - 78 piesčitý íl, pevný piesok, rašeliná N			14,8	16	0,92/14,4	2,40E-05	4,81			nevyhovujúca
216	HL-1	Lužany	20 128	1968	90,0	- 19 hlina, íl, spraš Q - 90 piesčito-bridlčaný íl N			8,5	25	1,25/12		5,02		11,0	
217	S-1	Malé Ripňany	5 368	1957	51,0	- 7,6 sprašová hlina, štrkopiesok Q - 51 íl, piesok N				7	2/2,5		5,90			nevyhovujúca
218	Č-1	Čemmany	17 369	1966	50,0	- 4,1 spraš Q - 50 pieskovec, piesok N			5,6	21	3,33/6,94	5,93E-04	5,68			pitná
219	S-2	Malé Zálužie	4 144	1958	95,0	- 1,8 íloviťa hlina Q - 95 íl, íloviťý piesok N			10,6	32	1,71/14,4		5,07			>Fe, nevyhovujúca
220		Nové Sady	20 124	1968	70,2	- 3,7 hlina Q - 4,3 zahliňený štrk Q - 70,2 íl, piesok, pieskovec N				21	5,28/11,25		5,67			pitná
221	VK-71	Čáb – Síla	14 288	1965	7,5	- 3,4 hliňto-íloviťa zemina Q - 6,3 štrkopiesok Q - 7,5 íl			2,3	8	1,77/1,28		6,14		10,0	
222		Zbehy	9 671	1961	32,0	- 3,8 spraš, hlina, piesok Q - 32 íl, piesok, pieskovec N			14,0	20	0,47/14		4,53		11,0	
223		Čakajovce														pozorovací objekt SHMÚ
224	HS-2	Homé Smie	13 087	1964	10,0	- 7,8 íloviťa hlina, sutina, štrkopiesok Q - 10 pieskovec N			3,7	17	25/2,5		7,00		12,0	
225	165	Kľúčové	10 648	1962	11,7	- 10,5 íloviťa hlina, íl, štrkopiesok, piesok Q - 11,4 íl N			3,0	8	28,8/2,6	1,67E-03	7,04		9,5	
226	163	Skalská Nová Ves	10 648	1962	7,1	- 7,1 piesok, štrkopiesok, zaitľovaný štrkopiesok Q			2,2	68	11/1,8	2,18E-04	6,79		9,0	
227	HD-3	Dobrá	25 158	1970	12,5	- 7,1 štrkopiesok Q - 12,5 vápnitý íl N			4,6	8	11,5/1		7,06		8,0	
228	HV-1	Závažie	14 932	1965	10,0	- 3,1 íloviťa hlina Q - 8,2 piesčitý štrk Q - 190 íloviťa bridlica K			5,8	11	2,46/1,6	5,30E-04	6,19		9,6	
229		Kubra	5 574	1957	20,0	- 0,8 hlina Q - 9,5 štrkopiesok Q - 20 zvetraný vápenc M			4,9	29	2/0,44	9,66E-04	6,66			pitná
230	KT-1	Trenčín	14 125	1964	10,5	- 1,8 piesčitá hlina Q - 8,5 štrkopiesok Q - 10,5 íl N			2,4	15	40/0,85		7,67			

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesať/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek od – do [m]	Ustálená hladina pred čerpaním [ml]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ] prístupné znenie	Y [m · s <sup>-1</sup> ]	Y				
231	HV-116	Trenčín	26 125	1968	9,0	- 0,6 piesčitá hlina Q - 8,2 piesčité štrk Q - 9 vápenc M			19	14,75/1	8,48E-03	7,17				pitná
232	RH-6	Kubra – Trenčín	11 208	1963	9,8	- 0,6 ornica Q - 9 piesok, štrkopiesok Q - 9,8 dolomitickej vápenc M	3,9	22	8/2	4,65E-03	6,60	11,0				nevyhovujúca
233	S-2	Bojná	9 259	1961	82,0	- 4 piesčitá hlina Q - 82 piesčité il, štrkopiesok, piesok N	7,0	21	1,02/35		4,46					pitná
234	B-1	Blesovce	18 073	1968	102,5	- 3 sprašová hlina Q - 102 vápnité il, piesčité, s konkré- ciami N	24,6	21	0,35/12		4,46	11,5				bakteriologicky nevyhovujúca
235	U-1	Úrmince	16 340	1966	41,1	- 7 piesčitá hlina, štrk Q - 41,1 il s pieskom N	0,2	28	5/7,4		5,83	12,0				bakteriologické skúšky neboli jednoznačné
236	HŠ-1	Homé Štiáre	17 374	1966	80,0	- 2 hlina, ílovitá hlina Q - 80 pevný il s pieskom N	10,4	21	0,54/6	1,60E-05	4,95	12,0				bakteriologicky nevyhovujúca
237		Obdokovce I			2500,0	- 2 150 - 2 500 trias – karbonáty T	126,0						1/1960	4572, 0		
238		Homé Obdokovce	11 965	1963	44,0	- 1,6 hlina Q - 44 il, piesok, štrkopiesok, vápnité il N	4,8	21	3/10,6		5,45					nevyhovujúca
239	S-1	Preseľany	10 291	1962	85,0	- 12,8 hlina, štrkopiesok Q - 85 il, piesok, pieskovec N	14,0	21	2,33/15,4		5,18					pitná
240	P-1	Preseľany	15 386	1965	64,0	- 11,6 piesčitá hlina, štrk Q - 64 vápnité il, piesčité il N	7,3	26	4/1,9	5,50E-04	6,32	12,0				pitná
241	S-1	Výčapy-Opatovce	9 262	1961	74,6	- 7,5 hlina Q - 74,6 il s váp. konkréciami, piesok N	19,6	14	2/8,76		5,36					pitná
242	HV-7/2	Jelšovce	22 072	1962	10,0	- 7,4 hlina, piesč. il, štrkopiesok Q - 10 il N	4,1	8	4/1,5		6,43	11,0				nevyhovujúca
243	HČ-1	Čakajovce	21 234	1969	67,0	- 9,6 hlina, štrk, piesok Q - 67 piesok, il N	3,5	21	0,66/6,35		5,02	13,0				vyžaduje úpravu
244		Čakajovce														pozorovací objekt SHMÚ
245	S-1	Dražovce	7 257	1960	54,0	- 8,8 hlina, il, štrkopiesok Q - 54 pieskovec, piesok, il, lavica CaCO <sub>3</sub> N	2,5	17	1,12/16,5		4,83					pitná
246	HNS-1	Nemšová – Skala	21 488	1969	12,0	- 0,2 ornica Q - 10,5 štrkopiesok Q - 12 il N	4,4	35	38,1/1,59		7,38	11,0				pitná
247	HV-1	Dubnica nad Váhom	18 322	1967	35,0	- 2 piesčitá hlina Q - 33,7 štrkopiesok Q - 35 zlepenec N	2,9	28	14,6/1,4		7,02	12,0				nevyhovujúca

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustátená hladina pred čerpaním [ml]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prístušné zníženie hladiny [ml]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
248	168	Trenčianska Teplá	10 648	1962	6,9	-3,9 piesčitá hlina, piesčitá hlina s obliakmi Q -5,4 štrkopiesok Q -6,8 ílovitá bridlica s pieskovcami J	2,7	7	1,11/1,35	5,87E-05	5,91	13,0			pitná	
249	HTD-1	Trenčianske Teplice	25 567	1971	48,0	-4,8 hlina so sutinou Q -48 vápniatá bridlica M	-0,3	21	2,32/20,3		5,06	10,0			pitná	
250	S-1	Trenčianske Jastrabie	9 258	1961	81,7	-0,9 íl, hlina so štrkom Q -81,7 ílovitá bridlica, piesok N	9,3	22	0,5/26,3		4,28				nevyhovujúca, NH <sub>4</sub>	
251	HP-1	Patronec	18 209	1967	19,5	-1,1 ílovitá hlina Q -5,8 zahmlená sutina Q -19,5 dolomitický vápenc M	7,4	21	0,45/4,03		5,05	10,0			pitná, prítomnosť NO <sub>2</sub>	
252		Veľká Hradná	9 225	1961	46,6	-2,2 hlina Q -46,6 íl, zlepenec, pieskovec, bridlica N	17,2	16	1,55/1,64		5,98				nevyhovujúca	
253	S-2	Dubodiel	9 984	1962	50,0	-5,3 íl, íl s obliakmi Q -30 bridlica, íl N	0,8	17	0,4/36,25		4,04				nevyhovujúca	
254	Z-1	Zlatníky	19 718	1968	145,0	-7 íloviťo-piesčitá hlina Q -145 íl, íl s obliakmi N	8,0	15	1,27/65,67		4,29	13,0			bakteriologicky nevyhovujúca	
255	41	Tvrdomesice	11 884	1961	60,0	-2,5 žltomeda hlina Q -60 íl s váp. konkréciami, piesčitý íl s pieskami N	19,1	21	2,38/22,85		5,02				nevyhovujúca – prítomnosť baktérií	
256		Veľké Bedzany	11 872	1963	113,0	-7,5 íl, hlina Q -113 íl s váp. konkréciami N	11,3	19	0,1/46,18		3,34				nevyhovujúca	
257		Jacovce	9 239	1961	93,5	-4 ornica, štrkové balvany Q -93,5 íl s pieskom N	4,5	24	0,6/25,5		4,37				prítomnosť baktérií	
258	HT-1	Topoľčany	21 165	1969	80,0	-14,3 sprašová hlina, piesok Q -80 piesčitý íl, piesok N	27,1	21	1,69/15,3		5,04	12,5			pitná	
259	HU-1	Urmince	31 999	1974	95,0	-7 hlina, spraš Q -95 íl s konkréciami CaCO <sub>3</sub> , zlepenec, štrk N	10,3	22	2,82/16		5,25	13,0			pozorovací objekt SHMÚ	
260		Kovarce														
261		Ludanice	9 656	1961	49,5	-4,7 hlina, spraš Q -49,5 piesčitý íl, štrkopiesok, piesok N	2,7	16	2,2/13,2		5,22	12,0			pitná	
262	HD-1	Dvorany nad Nitrou	21 996	1969	10,2	-7,8 hlina, íl, piesok Q -10,2 piesčitý íl N	1,5	26	11/3	7,70E-04	6,56	10,6			bakteriologicky nevyhovujúca	
263		Kamanová	11 842	1963	75,0	-8,5 hlina, spraš, štrkopiesok Q -75 piesčitý íl, piesok N	1,0	20	1,94/43		4,65				pitná	
264	O-1	Oponice	13 796	1964	53,8	-13,2 hlina, štrk, piesok Q -53,8 íl, piesok N	6,2	20	2,82/10,03		5,45	12,0			pitná	

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka	
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ] prístupné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]	γ					
265	VK-13	Preseľany	13 986	1965	8,0	- 7 piesčitá hlina, piesok, pieskoštrk, íl Q - 8 íl N		2,1	22	5/2,3	1,29E-03	6,34	10,0				
266	VK-55	Koniarovce	14 288	1965	8,9	- 7,8 hlina, íl, štrkopiesok, piesok Q - 8,9 íl N		2,2	8	8/1,8	9,52E-04	6,65	11,0				
267	S-1	Dolné Leňantovce	9 942	1962	71,0	- 8,1 štrk, hlina, sutina Q - 71 íl, piesok N		-0,5	23	1/30,5		4,52				pitná	
268	XII	Podhorany			161,0	- 8,5 hlina, piesok, štrk Q - 10,5 íl N - 161 vápence M				62/1		7,79				prieskumný vrt (iba 24 hod. čerpania)	
269	X	Podhorany			130,0	- 5,6 hlina, piesok, zahmlnený štrk Q - 84 íl s polohami pieskov N - 130 vápence M	71 – 130	25,0	28	6,45/3,7 8,3/ ,3 11/8,4							prieskumný vrt
270	HVS-1	Slavnica	27 810	1972	17,0			5,1	14	180/3		7,78	9,1				nevyhovujúca
271	S-1	Prejta	7 164	1959	29,0	- 3 hlina Q - 19 štrkopiesok, hlina Q - 29 tekutý piesok Q		15,6	10	4,5/0,2		7,35					pitná
272	RH-2	Dubnica – Kolačín	2 300	1957	27,0	- 3,6 sprašová hlina Q - 25,6 piesčité hlinité štrk Q - 27 íl s pieskovcami N		15,6	22	20/1,27		7,20	14,0				nevyhovujúca
273	HID-2	Dubnica nad Váhom	19 314	1968	9,6	- 4 hlina so štrkom Q - 6,1 štrkopiesok Q - 9,6 slietovec K		2,9	21	4,1/2,96		6,14	11,0				pitná
274	PB-1	Trenčianske Teplice	27 238	1972	200,0	- 2 piesčitá hlina Q - 200 vápence, ílovitý dolomit, bridlica M		2,8	3	8/5		6,20	17,0				
275		Horné Motešice	10 241	1962	98,0	- 2,5 sprašová hlina Q - 42,5 íl, pieskovec N - 98 pieskovec, vápence, zlepenec M		8,0	23	4,23/21,5		5,29	10,0				nevyhovujúca
276	BL-1	Bobotská Lehota	17 569	1967	50,2	- 5,9 íl, piesčitá hlina Q - 9,3 štrkopiesok Q - 50,2 íl, piesok, bridlica N		1,3	22	0,24/12,78		4,27					nevyhovujúca
277		Svinná	12 504	1964	10,0	- 2,8 piesčitá hlina Q - 100 bridličnatý íl, slienitý íl N		0,0	21	0,55/20		4,44					bakteriologicky nevyhovujúca
278	R-1	Ruskovce	15 788	1966	52,0	- 4 íl Q - 5 íl so štrkom N - 52 íl, piesok, bridličnatý íl N		7,0	21	1/2		5,70	12,0				nevyhovujúca
279	HH-2	Haiáčovce	21 324	1969	76,0	- 5 spraš Q - 76 íl, piesok, hlinité štrk N		26,5	21	5,55/2,82		6,29	12,0				nevyhovujúca
280		Veľké Hostie	10 983	1963	66,3	- 2,4 hlina Q - 66,3 íl, piesok, bridlica, zahmlnený štrk N		18,0	20	1,18/15,5		4,88					nevyhovujúca

Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek od – do [m]	Ustátna hľadná pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ] prístrojné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]	γ		
281	S-1	Šišov	9 214	1961	40,2	- 6,9 piesčitá hlina, štrk Q - 40,2 piesčité il s obliakmi štrkov, piesok N	-0,5	17	5/18,5	5,43	12,0			
282	To-5	Šišov, studňa na ŠM			70,0						17,0	1/1972	1 622,8	
283	S-3	Churdá Lehota	7 801	1960	82,4	- 9,6 fľovito-piesčitá hlina, štrk Q - 82,4 piesčité il, štrk N	27,9	16	1,5/10,35	5,16	15,0			nevyhovujúca
284	To-3	Norovec, vŕtaná studňa			50,0						15,0	1/1972	1 665,3	
285	S-4	Topoľčany	2 741	1957	32,1	- 12,8 hlina, piesok, il Q - 32 il, piesok, štrkopiesok N	1,1	47	32,2/5,8	6,74	11,0			nevyhovujúca
286	HE-T-1	Topoľčany	20 708	1968	91,0	- 6 piesčitá hlina, štrk Q - 91,0 piesok, vápny piesčité il N	1,9	33	7/12,5	5,75	13,6			nevyhovujúca
287		Topoľčany – park												pozorovací objekt SHMÚ
288	VK-58	Topoľčany	19 288	1965	14,1	- 12,4 piesčité il, hlina, štrk, štrkopiesok, piesok Q - 14,1 il N	2,5	8	16/2	6,90	10,0			
289	S-1	Topoľčany	9 256	1961	51,3	- 4,8 piesčitá hlina Q - 51,3 piesčité il, štrkopiesok, pevný il N	-0,7	17	3,04/5	5,78	12,0			pitná
290	S-1	Solčany	17 118	1966	62,0	- 10 hlina, il, štrk Q - 62 piesčité il, štrkovitý piesok N	-1,0	29	8,7/5,4	6,21	12,0			bakteriologický rozbor nebol jednoznačný
291	VK-35	Chrabraný	13 986	1964	13,5	- 12,2 il, štrkopiesok, štrk, piesok Q - 13,5 pevný il, piesok N	1,0	19	19,4/3,82	6,71	11,0			
292	S-1	Horné Lefantovce	10 053	1962	44,2	- 0,3 hlina Q - 4,3 il, vápencové obliaky N - 44,2 vápencec M	2,1	30	1,3/37,9	4,54	10,0			pitná
293	HG-1	Žirany	33 619	1975	120,0	- 6 hlina Q - 120 fľovitá hlina, piesok, lignit, il N	10,7	53	0,05/20	3,40				nevyhovujúca
294		Savčina												pozorovací objekt SHMÚ
295	IL-1	Ilava	20 295	1968	60,0	- 6,5 srašovaná hlina Q - 38 hlinité štrk Q - 60 vápencec M	22,6	22	13,7/0,92	7,17	10,1			pitná
296	K-2	Klobušice	14 142	1965	26,0	- 1,1 piesčitá hlina Q - 24,5 štrkopiesok Q - 26 il N	3,7	14	27,5/0,88	7,49	9,6			pitná
297	D-1	Dežerice	16 337	1966	68,0	- 2 piesčitá hlina Q - 5,5 il so štrkom Q - 68 il, piesok, pieskovec N	0,0	21	1/16	4,80	12,0			nevyhovujúca

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ] prístupné znenie	hĺbiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
298	S-2	Horné Ozorovce	5 584	1957	60,0	-0,7 hlina Q -3,7 zahmlinený štrk Q -60 pieskovec, bridlica, piesok N	3,0	24	1,6/18	4,95					nevyhovujúca	
299	O-1	Ozorovce	19 218		32,5	-9,8 sprašová hlina Q -17 il, štrkopiesok Q -32,5 zlepenec, il N	9,6	18	227/6,01	7,58			11,0		nevyhovujúca	
300		Malé Chlievany	10 983	1963	49,5	-0,8 hlina Q -5,8 hlina so štrkom Q -49,5 zlepenec, piesok, il, pieskovec N	3,5	21	5,5/3,5	6,20					nevyhovujúca	
301		Veľké Chlievany													pozorovací objekt SHMÚ	
302	H-1	Halačovce	18 690	1967	47,0	-1,8 sprašová hlina Q -47 il, ilovitý piesok, piesčitý štrk, ilovitá bridlica N	0,2	22	0,4/12	4,52			12,0		nevyhovujúca	
303		Dolné Naštice													pozorovací objekt SHMÚ	
304	B-1	Borčany	18 975	1967	108,0	-4,8 ilovito-piesčitá hlina Q -108 vápnitý il s pieskom N	1,7	21	1/8,89	5,05			11,0			
305		Livinské Opatovce	12 159	1963	31,5	-0,6 ilovitá hlina Q -15 il, štrkopiesok N -31,5 štrkopiesok s ilom N	-1,8	4	3,09/3,2	5,98					pitná	
306	SCH-2	Chynorany	10 292	1968	8,8	-7,8 il, hlina, piesčitý štrk Q -8,8 il N	1,8	21	1,8/1,6	6,05			12,8		nevyhovujúca	
307		Rajčany	9 224	1961	54,0	-4 ornica Q -28 piesčitý il so štrkom N -54 il s vápnitými konkréctami N	11,2	15	7/1,8	6,59			12,0		pitná	
308	CH-1	Horné Chlebany	17 811	1967	40,0	-2,7 spraš, hlina, piesok Q -40 il, štrkopiesok, piesok N	2,8	21	2,6/5,45	5,68					vyhovuje normám pre pitnú vodu	
309	VK-33	Krušovce	13 986	1964	8,9	-7,5 hlina, il, štrkopiesok, piesok Q -8,9 tuhý il N	1,4	8	18,5/2,83	6,82			11,0			
310	VK-37	Bošany	13 986	1964	11,0	-10,5 ilovitá hlina, piesok, štrkopiesok Q -11 vápenec, brekcia N	3,2	10	12,4/3,1	6,60			11,0			
311	HVB-1	Bošany	21 406	1969	200,0	-15 hlina, piesčitá hlina Q -200 il, piesčitý il, piesok, štrk N	-0,3	29	5,5/22,5	5,39			16,0	625,6	bakteriologické rozbery nie sú jednoznačné	
312	P-1	Pražnovce	15 786	1966	70,0	-11 piesčitá hlina, piesok, štrk Q -70 il, piesok N	-0,5	21	2,01/16,5	5,09			13,0		nevyhovujúca	
313	HG-1	Jelenec	33 620	1975	167,0	-16 ilovitá hlina Q -102 il, štrkopiesok N	26,0	22	0,7/3,2	5,34					pitná	
314		Košeca													pozorovací objekt SHMÚ	



Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustátená hladina pred čerpaním [ml]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prstisťné zníženie [ml]	k [m · s <sup>-1</sup> ]		
315	HG-1	Bánovce nad Bebravou	8 419	1961	10,0	- 3,3 piesčité hĺna Q - 7,3 štrkopiesok Q - 10 bridlica P	4,0	9	2/2	6,00	10,4		nevyhovujúca	
316	HM-1	Miezgovce	25 164	1971	60,0	- 6 sprášová hĺna Q - 60 ílovtá bridlica, piesok P	2,0	23	0,5/17,2	4,46	12,2		nevyhovujúca	
317	B-1	Brezolupy	16 549	1966	47,0	- 6 hĺna s obliakmi Q - 47 pieskovec, ílovec, piesok P	10,0	20	2/10,8	5,27	12,0		nevyhovujúca	
318	HOS-1	Dolné Ostratice	13 780	1964	64,7	- 14,2 hĺna, piesok Q - 64,7 íl, konkrecie, pieskovec, zlepenec, piesok N	7,2	27	1,8/8	4,31E-05	5,35		pitná	
319	VK-22	Veľké Ostratice	13 338	1964	14,9	- 13,5 hĺna, íl, piesok, štrk Q - 14,9 tuhy íl N	1,7	9	4/4,5	7,08E-05	5,95			
320	Ž-2	Žabokreky	13 780	1964	2,3	- 10,2 íl, hĺna, piesok, štrk Q - 23 íl, drvina CaCO <sub>3</sub> N	3,5	1,6	5/4,95	6,00	10,0		pitná	
321	VK-22	Žabokreky nad Nitrou	13 986	1964	9,0	- 7,6 íl, zailovaný štrk, piesok Q - 9 tuhy íl N	1,3	8	5,55/2,5	3,27E-04	11,0			
322	CH-1	Chymorany	13 784	1964	64,0	- 5 íl, hĺna, štrk Q - 64 piesčité íl, piesok, štrk, vápnitý íl N	-0,4	14	4,2/6,15	3,30E-04	14,0		nevyhovujúca	
323	VK-30	Nedanovce	13 986	1964	9,5	- 7,9 hĺna, íl, štrkopiesok, piesok Q - 9,5 vápnitý íl N	2,5	21	7,77/2,98	5,13E-04	11,0			
324	S-2	Veľčice	5 781	1958	46,6	- 2 piesčité hĺna Q - 46,6 íl, štrk, piesok N	9,0	15	4,25/13	5,51			nevyhovujúca	
325	L-1	Ladice	15 169	1965	50,0	- 3,7 spráš Q - 50 íl, štrkopiesok, sietň, íl N	0,5	18	1,9/16,5	5,06			pitná	
326	S-1	Neverice	4 147	1959	72,5	- 2,2 hĺna Q - 72,5 íl, piesok, sietň, íl s prepláskami lignitu N	2,2	15	1,81/50,3	4,56			nevyhovujúca	
327		Uhrovec	10 628	1963	60,3	- 4,2 íl s obliakmi Q - 60 pieskovec, zlepenec P	4,6	7	0,5/25	4,30	13,0		pitná	
328	RH-1	Veľké Bielice	4 926	1959	13,5	- 12,5 hĺna, štrk, piesčité štrk Q - 13,5 íl N	4,5	13	3,5/1,5	9,54E-04	10,0		nevyhovujúca	
329	VH-2	Malé Bielice	14 444	1965	15,0	- 8,5 hĺna, piesok, štrk Q - 15 piesčité íl N	4,2	18	1/0,2	6,70			nevyhovujúca	
330		Partizánske	10 581	1963	15,5	- 14,6 hĺna, piesčité íl, štrk Q - 15,5 íl N	2,0	21	16,6/1,6	7,02	13,9		nevyhovujúca	
331	S-1	Ješkova Ves	4 626	1969	56,4	- 11,9 hĺna, štrk Q - 18,6 íl s pieskom N - 56,4 bridlica, kremenec K	5,0	15	0,11/17,6	3,80	9,0		znečistená, NH <sub>4</sub> neg.	
332	SH	Zlatno	9 246	1961	33,4	- 15,1 sutina, hĺna, balvany Q - 33,4 kremenec K	4,8	14	1,7/10,38	5,21			pitná	

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	príslušné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
333	HL-1	Lovec	22 007	1969	111,0	- 11 hlina Q - 111 il, zlepenec, piesok, kremenec N	3,9	22	22	0,1/37,4		3,43	19,5			nevyhovujúca
334	M-1	Mankovce	20 579	1968	47,3	- 13,5 hlina, sutina Q - 47,3 zvetraná žula Q	16,5	22	22	0,11/16,93		3,81	14,6			bakteriologicky nevyhovujúca
335	HS-1	Hostovce	20 312	1968	63,0	- 12 spras, štrk Q - 63 zvetraná žula, piesčité il, il, piesok	11,7	21	21	1,4/13,28		5,02	12,4			prítomnosť baktérií a soli
336	HGV	Sľažany	30915	1973	32,0	- 3,3 ílovitá hlina Q - 32 il, piesok, štrkopiesok N	-0,2	22	22	0,52/1,02		5,71				
337	S-1	Martin	9 281	1961	90,4	- 2,4 hlina, il, štrk Q - 90,4 il, piesok, silenitý il, štrk N	5,0	25	25	2,5/13,5		5,27				pitná
338	S-1	Dolné Sľažany	4 125	1959	45,2	- 1,15 hlina Q - 45,2 il, piesok N	7,4	14	14	2/10,6		5,28				nevyhovujúca
339		Zlaté Moravce-1			21,0	- 865 - 900 piesok - panón N							26,0	I/1969	1 634	
340	S-1	Choča	5 781	1958	76,0	- 76 il, piesok, štrk N - hlina Q										informatívna čerpacia skúška
341	S-1	Tešárske Mlyňany	11 980	1963	81,0	- 1,4 hlina, spras Q - 81 il, piesčité il, piesok N	-0,4	21	21	2,47/15,4		5,21				nevyhovujúca
342	RH-2	Dolné Vestenice	4 988	1959	11,6	- 0,8 piesčitá hlina, zahmlinený štrk, štrkopiesok Q - 11,6 dolomit T	2,3	12	12	30,75/2,5		2,66E-03	11,0			pitná
343		Hradište (S)														pozorovací objekt SHMU
344		Hradište (JV)														pozorovací objekt SHMU
345	RH-6	Partizánske	4 926	1959	11,2	- 10,1 hlina, štrk Q - 11,2 il N	1,7	12	12	10,53/3,25		7,86E-04	10,2			bakteriologicky nevyhovujúca
346	VK-1	Veľký Klíž	20 129	1968	16,0	- 13 il, hlina, štrk Q - 16 il s úločkami žuly N	4,5	16	16	0,12/6,5		4,27				
347	H-1	Topoľčianky, Dvory a Hostie	18 055	1967	51,3	- 5,5 sutina, hlina Q - 51,3 piesok, il, andezit N	4,7	20	20	0,2/25,7		3,89	11,0			nevyhovujúca
348	SH	Zlaté Moravce	8 986	1957	35,2	- 1,5 il, hlina Q - 7 il, štrk Q - 35,2 il, piesok N	2,1	15	15	5,7/4,48		2,90E-05				bakteriologicky nevyhovujúca
349	RH-8	Žitavany	8 957	1962	81,5							6,76				vyhovuje na pitie
350	HM-1	Zlaté Moravce	29 631	1972	120,0	- 6 hlina Q - 13,5 štrkopiesok, hlina Q - 120 il, piesok N	5,6	21	21	5,26/17,2		5,49	14,0			nevhodná na pitie

Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesiac/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek od – do [m]	Ustátená hladina pred čerpaním [ml]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ] prístušné zníženie hladiny [ml]	k [m · s <sup>-1</sup> ]	γ				
351	S-1	Chyzerovec	10 200	1962	81,5	- 2,2 tl Q - 10,7 balvany, il Q - 81,5 štrkopiesok, piesok N					19	1,27/29,7		4,63		pitná
352	HZM-6	Čierne Kľačany		1970	109,0	- 7 tl, hĺbka Q - 109 piesok s polohami ilov N					33	27,7/15		6,27	14,0	
353	N-1	Nitrica	17 125	1966	10,5	- 0,4 piesčiatá hĺbka Q - 10,5 štrkopiesok, il Q					21	5,93/1,1		6,73	13,0	pitná
354	HND-13	Chalimová	28 154	1972	10,0	- 7,9 hĺbka, piesčité štrk, piesok Q - 10 ilovec s andezitom, vápenc N					10	4,33/3	1,20E-03	6,16		
355	VK-64	Pažiť	14 288	1965	15,0	- 13,5 hĺbka, štrkopiesok, il, piesok Q - 15 il N					8	11,4/1,91	7,44E-04	6,78	9,0	
356	HV-3	Hostie	20 758	1968	7,0	- 5,8 štrk, il, piesčité štrk Q - 7 bridlica - perm P						0,05/1,7	6,20E-06	4,47		stúpacia skúška
357	HV-1	Hostie	20 758	1968	6,1	- 5,3 hĺbka, štrk Q - 6,1 il s pieskom N					15	0,5/20	9,50E-05	4,40		nutná úprava
358	S-2	Hostie	11 727; 11 728	1963	20,0	- 1,6 hĺbka Q - 18,4 il, štrk, vápenc, zlepenec N - 20 vápenc M					14	1,05/4,5		5,37		čerp. skúška už na vybudovanej staršej studni
359	S-5	Machulince	7 747	1960	25,0	- 2,1 hĺbka Q - 10 andezit N - 25 il, štrk, pieskovec N					14	0,55/4,9		5,05		pitná
360	HŠ-8	Zlaté Moravce	26 950	1969	128,0	- 2,6 hĺbka Q - 128 il, piesok, tufit, andezit N					55	28/11,5		6,39	12,0	pitná
361	HŠ-10	Zlaté Moravce	26 950	1969	100,0	- 12 hĺbka Q - 46,3 piesok N - 100 andezit N					14	30,36/4,5 33,04/6,5			13,6	pitná
362	ZM-1	Zlaté Moravce	13 091	1964	51,0	- 4,6 ilovitá hĺbka Q - 51 ilovitá bridlica, il, piesok N					21	10,2/8	2,50E-04	6,11		pitná
363	HZM-5	Zlaté Moravce		1970	58,0	- 19,6 piesčiatá hĺbka Q - 22,4 il N - 40 piesok N - 58 andezit N						17/15		6,05		
364	HJVx	Ješkova Ves	3 192	1973	71,0	- 0,6 hĺbka Q - 7,6 štrkopiesok Q - 71 vápenc M					18	43,7/10,8		6,61	12,0	pitná
365	HN-1	Nováky	20 586	1968	12,0	- 4,5 hĺbka, štrk Q - 12 zlepenec N					15	0,42/3		5,15	12,3	pitná
366	JVŠ-1	Ješkova Ves	14 570	1965	8,2	- 1,8 piesčiatá hĺbka, Q - 7 štrkopiesok Q - 8,2 obl. dolomitu M					39	18,92/2,57	1,52E-03	6,87		pitná
367	HN-3	Nováky	19737	1968	12,2	- 12,2 il, štrk, štrkopiesok Q					22	0,35/5,9		4,77	13,0	pitná
368		Diviacka N. Ves														pozorovací objekt SHMÚ

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka	
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustálená hĺbka pred čerpaním [m]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ] príslušné zníženie hladiny [m]	k [m · s <sup>-1</sup> ]	γ					
369	HH3-3	Nitrianske Sučany	29 616	1973	8,5	- 0,5 piesčiatá hlina Q - 7 piesčité štrk Q - 8,5 pieskovec Q	2,5	8	9,52/3,01	6,90E-04	6,50						
370	HNO-5	Nováky	28 154	1972	10,5	- 10,5 hlina, štrk, il., piesok Q	3,7	9	2,4/2	1,31E-03	6,08						
371	HNO-7	Zemianske Kostolany	28 154	1972	8,5	- 7,4 hlina, štrk, il Q - 8,5 il N	17,0	9	5,85/4	3,00E-04	6,17						
372	VK-65	Chalimová	14 288	1965	7,1	- 6,1 piesčiatá hlina, štrkopiesok, piesok Q - 7,1 piesčité il s konkréciami N	0,9	4	1,66/1,52	2,91E-04	6,04					hygienicky nevyhovujúca	
373	B-1	Bystričany	14 576	1965	23,0	- 11,5 hlina, zahliňené balvany Q - 23 štrk, andezit, balvany N	5,8	22	1,38/4,6		5,48					11,0	hygienicky nevyhovujúca
374	SH-1	Čereňany	3 954	1962	31,2	- 1,2 il, hlina Q - 31,2 tuhá andezit N	7,5	25	2/10,5		5,28					14,0	pitná
375	SH-2	Homá Ves	9 850	1962	40,4	- 2,5 hlina Q - 40,38 dolomit, dolomitický vápenc M	9,8	20	1,13/25,35		4,65					11,5	bakteriologicky nevyhovujúca
376	HČD-1	Čaradice	22 897		97,0	- 18 hlina, sutina Q - 95 tufy, andezit N	24,2	22	0,5/35,58		4,15					11,0	pitná
377	S-1	Tekovské Nemce	9 267	1961	79,8	- 18,6 hlina, obliaky andezitu Q - 79,8 il, piesok, pieskovec N	19,5	14	4,4/2		6,34						bakteriologicky nevyhovujúca
378	S-5	Čaradice	9 238	1961	32,0	- 0,9 hlina Q - 32,2 il, piesok N	1,5	21	1,44/14,5		5,00						pitná
379	SH-1	Dubnica	10 012	1962	35,5	- 4,8 hlina Q - 27,5 štrk N - 35,5 zvetraná rula	9,6	9	0,05/20,5		3,39						
380	NB-3	Bojnice	19 887	1966	320,0	- 10 hlina Q - 286 flovec, bridlica P - 320 dolomit M	2,4	14	11,6/3,9		6,47						
381	MB-1	Opatovce nad Nitrou	20 590	1964	935,5	- 7,8 spraš, štrk Q - 935,5 flovec, pieskovec, zlepenec P	54,6	39	0,59/84,12		3,85		1/1964	788,9			
382	HNO-1	Koš	28 154	1972	12,5	- 5,4 il Q - 12,5 štrkopiesok Q	4,0	10	3,2/3	3,60E-03	6,03						
383	Š-INB	Koš	27 922	1970	1 688,0	- 13,2 hlina, andezitová sutina Q - 419,2 tufty N - 1 509 il, pieskovec P - 1 688 dolomit M	70,0	19	13,35/69,3		5,28		1/1967	826,1		hygienicky nevyhovujúca	
384		Nováky-sever														pozorovací objekt SHMÚ	
385	HN-1	Nováky	21 170	1969	90,0	- 13 hlina, štrk Q - 90 il, štrk N	2,0	29	0,62/12,81		4,68				12,0	hygienicky nevyhovujúca	
386	HNO-3	Nováky	28 154	1972	10,0	- 9,6 hlina, štrkopiesok Q - 10 il N	2,4	9	0,51/4	1,44E-04	5,11						

## Príloha 2 – pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Hĺbka vrtu [m]	Litologické zloženie a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody [°C]	Mesač/ rok chemickej analýzy	Celková mineraliz. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Poznámka
			Číslo (Geofond)	Rok			Otvorený úsek [m]	Ustátna hľadná pred čerpaním [ml]	Trvanie čerpacej skúšky [dni]	Výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	prstisťné zníženie [ml]	k [m · s <sup>-1</sup> ]				
387	K-1	Kamenec pod Vtáčnikom	27 695	1967	21,7	- 0,3 piesčité hĺna Q - 17,2 balvány, andezit Q - 21,7 andezit s ilom N	1,3	22	3,3/6,1		5,73					
388	HV-1	Homá Ves	17 130	1966	41,0	- 3 hĺna Q - 41 sliet, vápenc M	6,2	21	0,7/21,8		4,51					hygienicky nevyhovujúca
389	HB-1	Hronský Beňadik	15 787	1966	15,0	- 6 hĺna, štrk Q - 15 zvetraný andezit N	1,0	21	2,75 / 3,43	5,60E-04	5,90					
390	HŠ-2	Hronský Beňadik	26 950	1965	111,0	- 9 hĺna, štrk, piesok Q - 111 andezit, brekete N	3,9	21	43/2,4		7,25					pitná
391	S-2	Chvojnica	14 575	1959	62,0	- 7 kamentá hĺna Q - 62 zvetraná rula, sutina kryštálmika K	7,0	43	0,11/31		3,55					hygienicky nevyhovujúca
392	B-O-1	Bojnice – Kúty	14 575	1965	14,2	- 12,8 hĺna, štrk Q - 14,2 il N	8,2	21	9,57/1,75		6,74					pitná
393	NY-1	Prievidza	19 232	1955	7,8	- 7,8 hĺna, štrkopiesok Q	1,7	4	6/2,2		6,44					
394	VS-2	Prievidza	20 663	1965	34,0	- 8 hĺna, štrk Q - 34 hĺmitý štrk N	2,9	71	4,54/12,1		5,57					pitná
395	BP-334	Nováky	8 874	1961	73,0	- 7 hĺna, sutina Q - 73 obl. andezitov, il, tufty N	32,6	4	0,11 /4,5		4,40					bakteriologicky nevyhovujúca
396	HL-1	Lehota pod Vtáčnikom	17 565	1967	14,3	- 13,5 hĺna, andezitová sutina Q - 14,3 andezit N	6,7	22	1,3/0,26		6,70					hygienicky nevyhovujúca
397	HŠ-15	Tekovská Breznica	18 236	1966	129,0	- 34 hĺna, štrkopiesok Q - 129 tufty, andezity N			2,5/29,15		4,93					pitná
398	Or-1	Orovnica	18 236	1966	15,0	- 3 hĺna, piesok Q - 15 štrk N	1,0	14	2,5/1,8		6,14					hygienicky nevyhovujúca
399	782	Tekovská Breznica	12 878	1964	8,1	- 7,1 hĺna, štrkopiesok Q - 8,1 andezit, tuf N	1,2	8	2,88/2	3,20E-04	6,16					zvýšený obsah Mn
400		Tekovská Breznica														pozorovací objekt SHMÚ
401		Nedožery														pozorovací objekt SHMÚ
402	RH-1	Nová Baňa	4 844	1958	8,2	- 7 hĺna, štrk Q - 8,2 andezit N	1,5	12	4,65/2,5		6,27					pitná

Príloha 3. Tabuľka dokumentácie chemických analýz podzemných vôd z hydrogeologických vrtvov na území listu 35 Trnava (prevzaté z pôvodného rukopisu Kullman et al., 1975).

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		CHEMICKÁ ANALÝZA – všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg · l <sup>-1</sup> ]																
			Číslo (Geofond)	Rok	Dátum chem. analýzy	Celková [mg · l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>
1	HV-3	Nedakovice	20 560	1965	25. 10. 1965	486,3	19,5		76,0	15,1	13,5	5,5		24,0	43,0		289,7				
2	HV-214	Moravský Písek	23 085	1970	27. 9. 1970	711,3	19,0		148,0	14,0		0,0	0,0	20,0	98,0	3,5	408,8				
3	HV-205	Veselí n. Moravou	23 085	1970	29. 9. 1970	530,9	7,5		104,0	16,0	3,4	1,3	0,2	28,0	34,0		335,6				
4	HV-120	Zarazice	22 443	1969	26. 1. 1969	411,4	20,7		65,0	12,7	6,3	2,9	0,6	25,5	67,2	0,0	210,5				
5	HV-3	Hroznová Lhota	24 425	1974	19. 11. 1974	652,4	25,3		130,3	13,4	0,0	0,0	0,0	36,8	79,7	16,0	350,9				
7	B-1	Jablonica – ČSD	18 054	1967					200,5	35,6	0,9		0,9	76,1	231,9				1,7		
8	HBA-1	Buková	21 181	1962					43,0	17,4	0,1		0,6	7,0	31,7	10,0	488,2				0,4
9	THS-3	Horné Orešany	31 122	1973					110,3	19,1	0,5		0,3	6,3	48,7		372,2				
10	HHO-1	Horné Orešany	18 474	1967					128,9	33,0	0,1			40,5	134,3		384,4				2,5
11		Dlhá	4 067	1958					31,1	76,8	0,1			10,6	68,9						1,5
12	č. 2	Štefanová	4 079	1958					91,2	46,7	0,1			14,2	49,8						
14	HV-1	Lipov	24 488	1974	29. 4. 1974	759,4	32,0		115,0	21,0	0,1	0,0	1,1	37,0	89,0	11,0	421,0				
15		Osuské	6 897	1960					106,4	22,1	0,2			17,7	24,7						0,7
18	Š-1	Košohňá	15 398	1965					100,2	23,4	0,5			12,5	50,0		494,3				0,9
19	2H-1	Košohňá	27 596	1972					68,7	31,9	0,3	0,1		8,1	15,6		427,1				0,3
20	SN-1	Suchá nad Parnou	18 963	1968					113,1	59,0	0,1			25,2	50,0		518,7				3,1
21		Budmerice	15 383	1965					14,5	42,5	0,1			10,9	50,0		500,4				0,0
22	HV-21	Veľká nad Veľickou	23 015	1971	10. 3. 1971	752,3	34,5		161,3	4,2	0,0	0,0	0,0	34,7	96,5	58,0	363,1				
24		Brezová pod Bradlom	4 057	1958					70,8	9,7				10,6	70,0						0,7
25	ŠB-1	Brezová pod Bradlom	24 465	1970					91,7	44,3	0,0	0,0		10,7	41,5	11,7	433,2				1,4
27	RH-21	Dolná Krupá	7 914	1960					111,4	34,8		0,5	0,2	5,0	14,8		524,7				0,9
28	HG-1	Boleráz	25 162	1971					97,4	35,5	7,0	0,3	0,0	5,4	22,9		506,5				1,9
30	RH-32	Biely Kostol	7 914	1960					102,6	20,7				15,1		28,0	329,5				
31	HST-1	Stará Mýjava	27 484	1972					106,0	23,4				5,7	27,9	4,6	396,6				0,6
32	B-1	Brestovec	19 728	1968					114,6	21,7				13,2	80,1		347,8				0,4
33	HM-1	Mýjava	20 731	1968					103,6	36,2	0,1	0,5	2,0	91,8	157,1	11,2	506,7				2,7

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		CHEMICKÁ ANALÝZA – všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg . l <sup>-1</sup> ]																	
			Číslo (Geofond)	Rok	Dátum chem. analýzy	Celková mineral. [mg . l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>	
34	D-1	Dolná Dubová	9 954	1962				91,7	30,0				8,0	18,9		421,0	0,6					
35	DK-1	Dolná Krupá	20 587	1968				83,1	33,0	0,4	0,1		5,0	11,0		408,8						
38	NV-2	Tmava	12 630	1964				93,0	31,9				13,5	47,0	22,0	336,0	1,0					
39	V-IH	Tmava	24 804	1970			19,6	87,8	31,6				6,5	14,9	30,0	421,0	1,0					
40	TM-1	Tmava	22 507	1969				88,8	20,6				9,0	22,0	3,0	408,8						
41	TŠ-1	Tmava	18 968	1967				123,2	42,5				20,4	50,0		530,9	1,1					
42	T-1	Tmava	16 746	1963				94,5	33,9				12,5	25,5	4,0	414,9						
43	SK-1	Tmava	15 087	1965				114,5	46,0				26,8	46,5		466,8						
45	HV-III	Uherský Brod	6 2931	1971	10.12.1970	918,2	11,3	161,9	54,5	0,1	0,0	0,0	26,2	321,3	2,2	342,8						
47	P-1	Stará Turá	18 210	1967				110,3	13,9	3,8	0,9	0,4	22,8	41,2	4,4	353,9						
49		Lančár	3 788	1958				76,8	46,7	0,1			7,1	28,0			0,4					
52		Radošovice	4 076	1958				11,2	34,4	0,4	0,2		7,1	20,6			24,8					
53	Č-2	Páderovce	4 077	1958				88,0	34,4	0,2			8,9	20,6		396,9						
54	B-1	Jaslov. Bohunice	12 745	1964				104,5	32,1	0,1			12,2		40,0	414,9	0,2					
55	S-1	Špačince	13 826	1965				91,5	18,0	0,3			21,3	20,6		398,1	9,9					
56	RH-38	Tmava	7 914	1960				89,8	29,9	0,4			0,0	7,2	18,9	402,7						
57	RH-1	Tmava	3 012	1958				76,2	32,0				19,4	20,6	60,0	384,4						
58		Tmava	18 473	1967				85,9	25,2				10,9	50,0		378,3	1,0					
60	HV-1	Stará Turá	14 862	1965				98,6	18,0	0,1	0,4	0,2	17,8	30,0	5,0	335,6	0,6					
62	RH-1	Vrbové	7 192	1960				67,3	35,0	0,1				1,4	0,9	366,1	0,6					
63	HŠ-1	Šterusy	23 958	1970				85,9	33,9				25,8	30,2	22,6	372,2	0,4					
65		Nižná-I			1963	417,8	94,3	19,2	2,9	0,0	0,0	1,4	42,1	3,5		242,8				8,5		
66	S-4	Bohunice	2 839	1957				90,2	28,6				10,3	10,3		402,7	0,2					
67	RH-2	Bohunice	7 738	1960				94,6	35,8				11,7	14,8	19,0	427,1	0,6					
68	RH-18	Malženice	7 914	1960				98,6	45,5	0,4		0,1	8,4	16,4		506,4						
69	HV-6	Bučany	26 129	1970				68,1	47,4				16,0			24,1						
70	RH-40	Bučany	7 914	1960				72,5	33,6	0,1			8,2	11,9		38,4						

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Dátum chem. analýzy	Celková [mg. l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>
			Číslo (Geofond)	Rok																	
73	206	Síladice	8 712	1962				126,7	45,2			0,5		11,2	184,4		414,9	1,8			
74	HMU-32061	Zavar	32 233	1974		23,2	10,0	107,4	46,5	0,1		1,6	0,3	26,0	67,1	25,4	482,0				
75		Zavar	18 211	1967				67,3	39,1	0,4		0,8		3,8			421,0				
76	Č-1	N. Bošáca	9 233	1961				111,6	22,4	0,0				16,5	28,2	9,1	394,4				
77	HB-1	Bzince pod Javor.	20 304	1968				166,0	12,5					4,4	50,0		360,0	0,6			
78	HVL-1	Lubina	31 127	1973							0,2		0,2	13,4	29,9	19,4					
81	HV-1	Višňové	22 000	1969				107,4	24,3					21,5	49,3		390,5	0,5			
82	V-3	Višňové	12 745	1964				154,7	34,7	3,8		0,2	0,3	7,0		30,0	598,0	3,0			
83	HP-1	Podolie	20 305	1968				111,7	43,4	0,1		0,3	1,0	5,3	50,0		555,3	0,6			
84	O-1	Očkov	16 542	1966				111,7	47,7	0,1		0,4		31,8	101,6	22,0	451,5	1,0			
85		Ostrov	4 969	1959				65,9	31,6	0,2		0,1		46,0	29,8		356,7				
86	V-1	Vrbové	15 789	1966				71,5	33,8					10,9	27,9	24,0	347,8	0,3			
87	H-15	Priešťany	12 604	1964				70,1	37,9					4,6	14,8	14,0	84,4	0,6			
91	S-2	Borovec	10 401	1962						0,0			0,0	15,0				0,2			
92	HS-1	Rakovice	8 261	1961				83,8	33,1	0,1			0,1	11,8	20,0	14,0	384,4	1,4			
93	S-1	Veselé	11 963	1963										15,0				0,2			
96	S-1	Veľké Kostolany	1 872	1956				75,1	39,8			0,2		10,6	12,3		402,7				
97		Dolné Voderady	6 877	1959				29,1	82,4					28,3	31,6		370,5	1,4			
98	HV-1	Veľké Kostolany	25 178	1970				131,6	14,0					13,5	74,0	27,9	424,9	2,2			
99	HV-01	Veľké Kostolany	24 592	1971			13,8	1,8	123,9	34,5	0,6	1,0		36,5	116,5	20,0	360,0	1,3			
100	HG-1	Pečehady	3 256	1958				76,5	41,1					7,0	25,5	7,0	421,0	1,1			
101	S-1	Pečehady	9 935	1962										2,9	17,1	13,8		1,2			
102	RH-2	Madunice	2489	1957				112,2	31,6					11,0	84,4		390,5	1,0			
103	NHL-8	Pečehady – Madunice	1 110	1962				70,0	37,2				0,1	12,7	66,7	14,0	390,5				
104	HČ-2	Červeník	24 126	1970				71,6	45,1	0,2			0,3	4,5	23,3		439,4	0,6			
109	HVŠ-1	Súlekov	25 316	1971				65,7	36,0	0,1				4,2	23,9	2,0	378,3	0,4			
112	HZ-1	Dolné Zelečice	25 456	1971				61,6	39,1	0,0	0,1			9,0	24,5		390,5	0,6			

CHEMICKÁ ANALÝZA – všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg. l<sup>-1</sup>]



Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Rok	Dátum chem. analýzy	Celková mineral. [mg . l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>	
			Číslo (Geofond)																				
113	S-1	Sladice	9 244		1961										2,1		8,1						
117	HNB-1	Nová Bošáca	21 235		1969				95,9	20,0					10,8	41,0		317,3	0,6				
118	Č-3	Nová Bošáca	9 233		1961				112,0	21,9					15,8	50,7		414,0					
119		Moravské	15 808		1966				157,3	23,2					92,2	56,8		470,7	1,4				
120		Dolné Srnie	5 571		1957																		
121	S	Dolné Srnie	31 136		1973				87,4	1,9					15,5	39,4	15,0	268,5	0,5				
122	HVČ-1	Čachtice	27 142		1972				107,8	23,5	0,0	0,2			7,0	59,7	9,0	572,2	0,6				
123	HČ-1	Častkovce	31 133		1973						0,8	0,4			38,5	52,0							
124	HV-1	Častkovce	14 861		1965				111,8	42,8	0,1				19,0	33,2	35,0	457,6	1,6				
129		Boľkovce	4 070		1959				110,4	38,9	0,2				24,8	88,3		370,5					
130	RH-8	Priešťany	19 158		1968			9,6	104,2	24,6	0,1	0,5			9,8	59,7	2,5	378,3	2,3				
131	RH-9	Priešťany	19 158		1968			8,4	105,8	26,8					11,8	67,5		378,3					
132	RH-4	Priešťany – závod Tesla	11 014		1962				105,0	28,0		0,9			12,9	53,9	3,0	390,5	2,2				
133	D-1	Drahovce	18 489		1967				101,7	37,3	0,1	0,5			11,4	99,4		353,9	0,4				
134	HV-228	Drahovce	arch. IGHP		1973	1. 11. 1972	756,3	12,6	3,0	13,9	35,3	0,4	2,2	0,5	20,2	140,8		396,0		13,0			
136	HK-3	Hlohovec	15 379		1965				186,1	61,6	0,3	2,2			31,8	337,6		324,8	1,3				
137	KH-23	Hlohovec	15 579		1965				81,6	19,9					10,0	69,9	0,9	280,7	0,9				
138	L-1	Leopoldov	10 645		1963				174,7	45,1					24,0	150,1		476,0	1,5				
139	S-3	Hlohovec	19 732		1968				84,5	17,3		2,2		0,1	9,7	65,9	16,6	280,7	2,2				
140	VH-5	Hlohovec	2 924		1957				153,2	24,0					12,4	74,1	19,0	317,3	1,4				
141		Šulekovo	10 439		1962				78,8	39,1	15,0			0,3	38,5	127,5	22,0	274,6	5,0				
143	HS-1	Hlohovec	28 569		1972			18,2	2,4	110,6	39,4	0,5	0,3	0,3	8,3	68,7	25,0	488,9	0,6				
144		Bojničky	9 900		1962				54,4	41,7	0,5	0,2	0,8	9,7	34,9	6,0	463,8	0,7					
146		D. Zelenice	9 217		1961			16,9	0,4	25,3	70,5			7,0	44,8	0,7	763,7	0,9					
147		Dvorníky	10 397		1962									5,8			28,8		0,5				
148	HV-1	Starý Hrozňokov	61 653		1968	7. 3. 1968	399,6	6,9	94,0	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	21,6	6,0	366,0					
149	HŠ-4	Štvrtok n. Váhom	29 644		1973				90,2	18,2					11,4	21,6	7,7	329,5					

CHEMICKÁ ANALÝZA – všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg . l<sup>-1</sup>]

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Dátum chem. analýzy	Celková [mg. l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>
			Číslo (Geofond)	Rok																	
153	HV-1	Nové Mesto n. Váhom	19 915	1968				128,7	26,3					21,7	83,1	45,0	366,1	1,2			
154	HNM-2	Nové Mesto n. Váhom	21 239	1969				150,4	33,0					34,1	65,0	4,3	454,3	0,6			
156	HV-1	Nové Mesto n. Váhom	10 749	1967				186,0	27,2					43,0	160,0	47,0	451,4				
157	HP-1	Považany	20 307	1968				136,0	27,7					30,0	91,1	44,4	366,1	0,5			
158	185	Považany	16 344	1966						0,0				16,0				0,7			
159	HV-206	Považany	arch. JGHP	1973	1. 11. 1972	865,4	11,4	6,4	159,1	31,9	0,0	0,0		25,2	144,8	50,0	421,0		15,6		
160	P-1	Potvorice	13 785	1964				93,1	22,5	0,4				15,0	63,2	24,0	289,8	0,9			
161	B-1	Brunovce	16 544	1966				124,6	28,6	0,9				28,3	36,7	40,0	323,4				
162	HJ-10	Horná Streda	21 457	1969			9,0	5,7	107,4	19,5	0,1			16,5	61,7	22,0	335,6				
164		Hubina	5 317	1957						0,0		0,0	0,0	8,0		19,0		0,9			
166	P-1	Priešťany – Kúpeľný ostrov	15 088	1965				71,6	26,0	0,0				8,9	36,1		244,1	0,8			
167	P-3	Priešťany – Sĺhava	20 298	1968				60,1	12,5	0,5	9,0	9,0		9,0	50,0	0,0	225,8	19,2			
168		Ratnovce	3 783	1958				102,8	25,6	0,1				17,7	73,7		366,1	0,5			
169	S-1	Sokolovce	18 063	1967				158,9	27,8	0,0	0,0	0,0		39,9	132,5	0,0	579,7	0,8			
170	HO-1	H. Otrokovce	20 139	1968				103,1	45,1	0,1				5,3	42,4		500,4	0,2			
172	S-1	Kľačany	7 339	1963										4,0		20,3		0,7			
173	HM-2	Melčice	23 469	1970				104,5	14,8					9,0		0,6	328,5	0,6			
174		Ivanovce	9 215	1961				149,8	25,7					17,3	62,1	0,5	501,2				
175	HNM-1	Beckov	31 435	1973				100,2	19,1	0,2	1,3	1,4		16,0	43,3	6,0	353,9				
178	NV-1	Nové Mesto n. Váhom	1 9721	1968				189,0	49,7					23,8	157,1		579,6	0,4			
179		Hôrka n. Váhom	5 575	1957										12,0		2,0		0,3			
180	HNK-1	Hrádok	27 958	1972				85,9	31,3					9,8	24,6	9,6	360,0	0,5			
181	HČP-1	Radošina	26 819	1971			6,6	2,6	83,4	24,3	0,1	0,0		3,9	20,2	4,0	350,0	0,6			
182	HČ-1	Šalgovce	21 490	1969				1,6	32,1					4,8	8,6	3,8	390,5	0,6			
183	B-1	Bzince	19 772	1968				18,7	25,2	0,7	0,1	0,5		3,5	50,0		396,6	0,9			
184		Šalgovce	10 051	1961				104,2	34,0					5,5	14,5	10,0	457,7	0,2			
185		Orešany	21 327	1969				97,4	50,3	3,1	0,2	0,1		10,7	37,7		579,6	0,8			

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		CHEMICKÁ ANALÝZA – všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg . l <sup>-1</sup> ]																	
			Číslo (Geofond)	Rok	Dátum chem. analýzy	Celková mineral. [mg . l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>	
187		Rípiňany I			1967	6 596,8	1 800,1	21,2	25,6	18,5	5,0		6,6	592,0	532,0		3 281,8		40,6		269	
191	HR-1	Rišňovce	20 118	1968					81,6	39,9				8,8	50,0	24,9	469,9					
192	HR-1	Rumanová	18 358	1967					78,8	26,9	0,1			7,6	50,0		341,7					
194	HCH-1	Chocholná	21 172	1969					133,2	20,0	0,1		0,1	13,1	39,0	2,0	463,8					
195		Opatovce, T. Biskupice	9 263	1961					119,2	23,2	0,8	0,8		17,0	64,3	14,0	394,4					
196		Veľké Stankovce	17 111	1964					190,2	20,8	0,1		0,0	27,2	55,5	15,4	323,4					
197	187	Veľké Stankovce	16 344	1966					126,0	26,0	0,1			26,8	90,0		421,0					
198	V-1	Selec	16 555	1966					83,1	12,2				17,5	50,0	18,0	262,4					
199	K-1	Kálnica	11 748	1963					55,9	12,2				2,6	43,2	4,0	177,0					
202		Radošina	9 898	1962					77,3	42,5	0,2		0,8	5,1	13,5		476,0					
204	VR-1	V. Rípiňany	17 370	1966					101,7	27,8				10,1	20,3		439,3					
205		Kapinice	17 131	1966					40,1	30,4	0,2	0,1		5,8	50,0		417,8					
206	S-1	Čáb – Síla	25 640	1970					62,4	33,0				6,0		0,2						
207	L-1	Lukačovce	17 120	1966					88,8	28,6				9,9	50,0	12,0	451,5					
208	T-1	Lukačovce	17 107	1966					81,3	44,3	0,1			8,9	50,0	10,0	488,2					
209		Andač	31 881	1974					136,3	14,8				8,5		1,9						
211	TH-1	Trenčín	2 844	1957					131,3	33,7	0,1	0,0	0,0	50,7	86,8	236,0	402,7					
215	K-1	Krtovce	15 954	1966					58,7	26,9	0,5	0,0	0,9									
216	HL-1	Lužany	20 128	1968					78,8	32,1	0,3		0,2	5,8	50,0		439,3					
218	Č-1	Čermany	17 369	1966					84,5	38,2	0,1	0,0	0,0	6,8	50,0		408,8					
220		Nové Sady	20 124	1968					80,9	42,9		0,8		14,6		21,2	431,5					
221	VK-71	Čáb – Síla	14 288	1965					80,2	78,1	0,1		0,1	33,0	50,0	31,0	543,1					
222		Zbehy	9 671	1961					48,7	38,2	0,8	0,2	0,0	7,5	17,5	3,0	439,3					
224	HS-2	Horné Srnie	13 087	1964					127,4	5,2	0,1	0,0	0,1	5,2	50,0	5,0	378,3					
225	165	Kľúčové	10 648	1962					114,6	22,5		0,0	0,3	21,8	44,9	36,0	396,6					
226	163	Skalská Nová Ves	10 648	1962					131,7	21,7	0,0	0,0		7,0	76,0	44,0	396,6					
227	HD-3	Dobrá	25 158	1970					148,9	27,8	0,0	0,0	0,0	28,3	145,7	14,9	463,8					

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		CHEMICKÁ ANALÝZA – všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg · l <sup>-1</sup> ]																
			Číslo (Geofond)	Rok	Dátum chem. analýzy	Číselná analýza	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>
228	HV-1	Závažie	14 932	1965				129,1	28,2	0,0	0,0		25,8	68,7	55,0	378,3	0,2				
231	HV-116	Trenčín	26 125	1968				106,2	26,8	0,0	0,0		32,5	110,5	0,0	463,8	0,3				
232	RH-6	Kubra – Trenčín	11 208	1963				90,2	26,8	0,2	0,2		3,7	30,5		372,2	1,6				
234	B-1	Blesovce	18 073	1968				104,5	20,0	0,4	0,2		5,7	50,0	7,0	421,0	0,5				
235	U-1	Urmínec	16 340	1966				100,2	40,8	0,0	0,0		10,6	50,0	439,3	0,5					
236	HŠ-1	Horné Štiáre	17 374	1966				90,2	27,8	0,2			4,6	50,0	249,0	0,1					
237		Obdokovce 1			1960		4 572,0	112,0	21,9	7,3	7,8		189,9	1 058,8		1 907,0					43,3
238		Horné Obdokovce	11 965	1963				88,3	40,2				0,0	3,0	0,0	500,3	0,9				
239	S-1	Preseľany	10 291	1962				5,0					0,0		0,6		0,3				
240	P-1	Preseľany	15 386	1965				98,8	60,8	0,1	0,0		33,9	85,8		494,3	0,8				
242	HV-7/2	Jelšovce	22 072	1962				121,0	69,3	0,1	1,1		64,5	60,9	13,5	573,6					
243	HČ-1	Čakajovce	21 234	1969				63,0	25,2	0,7	0,3		6,3	10,5	0,0	433,2	0,9				
245	S-1	Dražovce	7 257	1960						0,0			14,0		20,6		1,0				
246	HNS-1	Nemšová – Skala	21 488	1969				113,2	20,0	0,0	0,0		17,8	51,0	31,1	341,7	0,5				
247	HV-1	Dubnica n. Váhom	18 322	1967				108,6	24,3	0,0	0,0		15,2	59,6		378,2	0,9				
248	168	Trenčianska Teplá	10 648	1962				100,9	26,0	0,0	0,0		9,3	45,7	28,0	378,3	0,5				
249	HTD-1	Trenč. Teplice	25 567	1971				114,6	7,8	0,1	0,0		5,4	22,2	0,0	372,2	1,0				
251	HP-1	Patronec	18 209	1967				126,0	12,2	0,0	0,0		24,7	81,5		341,7	0,5				
254	Z-1	Zlamičky	19 718	1968				37,2	22,6	0,4	0,2		5,3	50,0		244,1	0,6				
255	41	Tvrdomestice	11 884	1961				160,1	51,8				12,0		1,9	702,8	0,8				
256		Veľké Bedzany	11 872	1963				95,0	31,8				0,0	6,0	0,0	494,2	0,8				
257		Jacovce	9 239	1961									0,0	3,0	0,0	5,4	1,6				
258	HT-1	Topoľčany	21 165	1969				85,9	33,9	0,1	0,2		7,2	9,3		445,4	0,4				
259	HU-1	Urmínec	31 999	1974				60,1	39,9	0,4			5,2	30,6		482,1	0,5				
261		Ludanice	9 656	1961				76,2	30,4	0,0	0,0		4,3	21,6	5,0	433,2	0,7				
262	HID-1	Dvorany n. Nitrou	21 996	1969				84,5	46,9	0,0	0,0		20,7	59,2	19,1	457,0	1,0				
263		Kamanová	11 842	1963				2,0		0,0			0,0		1,9		0,5				

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Rok	Dátum chem. analýzy	Celková [mg . l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>
			Číslo (Geofond)																			
264	O-1	Oponice	13 796		1964				60,1	15,6	0,3	0,1	0,0	12,0	50,0	10,0	268,7	0,9				
265	VK-13	Preseľany	13 986		1965				120,3	34,7	1,8	0,6	0,3	10,2	85,6	0,0	439,3	1,0				
266	VK-55	Koniarovce	14 288		1965				138,9	37,3	3,3	1,0	0,1	8,0	101,2	22,0	482,1	1,4				
270	HVS-1	Slavnica	27 810		1972				125,5	21,2	0,0	0,0	0,0	25,3	51,0	50,0		1,0				
272	RH-2	Dubnica – Kolačín	2 300		1957				92,2	25,6		0,0	0,0	4,8	21,0		353,8	0,5				
273	HD-2	Dubnica n. Váhom	19 314		1968				117,4	13,9	0,0	0,0	0,0	12,4	70,7		329,5	0,5				
274	PB-1	Trenč. Teplice	27 238		1972				80,2	28,2	0,0	0,0		3,2	58,0	4,5	353,9					
275		Horné Motešice	10 241		1962				40,1	42,5	0,4	0,0	0,1	4,3	21,0	14,0	308,2	0,5				
276	BL-1	Babotská Lehota	17 569		1967				70,2	89,1	0,2	0,4	4,5	9,7	50,0	3,0	390,5	1,5				
277		Svinná	12 504		1964									5,0		1,0			1,1			
278	R-1	Ruskovce	15 788		1966				187,6	55,6	1,1	0,5	0,0	5,3	50,0		887,5	4,1				
279	HH-2	Halačovce	21 324		1969				81,6	31,3	0,3	0,2	0,1	6,3	17,2							
281	S-1	Šišov	9 214		1961				57,6	16,5	0,0	0,0		24,8	5,8	0,0	226,6	0,5				
282	To-5	Šišov, studňa na ŠM			1972	1 622,8	72,1	17,8	238,5	65,7	5,5	0,3	60,1	17,2	188,5	1,2	1 012,6				65,3	4,9
283	S-3	Chudá Lehota	7 801		1960						0,0		0,0	10,0		1,7			0,5			
284	To-3	Norovce				1 665,3	67,4	6,1	242,5	73,6	0,7	0,0	0,1	15,8	153,5	3,2	1 101,1				76,5	4,1
285	S-4	Topoľčany	2 741		1957				102,3	32,5		0,3		9,7	28,8	3,8	452,0	0,6				
286	HET-1	Topoľčany	20 708		1968				93,4	33,3	0,0	0,3		4,3	43,6		549,2	0,6				
288	VK-58	Topoľčany	19 288		1965				124,6	46,4	0,1	0,0	0,1			50,3	445,4	0,5				
290	S-1	Soľčany	17 118		1966				70,2	25,2	0,1	0,0	0,0	27,3	50,0		292,9	3,0				
291	VK-35	Chrabrany	13 986		1964				90,2	26,5	0,0	0,0	0,0	13,5		21,0	372,2	1,2				
292	S-1	Horné Lefantovce	10 053		1962				63,0	15,6	0,0	0,0	0,1	6,8	16,4	17,0	299,0	0,3				
293	HG-1	Žirany	33 619		1975				72,1	9,7	1,6		0,0	7,6		0,2		0,5				
295	IL-1	Ilava	20 295		1968				87,3	28,6	0,0	0,0	0,0	15,2	50,0	21,5	347,8	0,6				
296	K-2	Klobušice	14 142		1965				84,5	20,0		0,0		20,0	55,5	24,0	286,8	1,3				
297	D-1	Dežerice	16 337		1966				97,4	27,8	0,9	0,3	3,7	23,0	50,0	2,0	457,0	1,6				
299	O-1	Ozorovce	19 218								0,1	0,1	0,0	10,7	50,0							

CHEMICKÁ ANALÝZA – všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg . l<sup>-1</sup>]

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Dátum chem. analýzy	Celková mineral. [mg. l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>
			Číslo (Geofond)	Rok																	
300		Malé Chlievany	10 983	1963								0,0	9,0		3,2		1,1				
302	H-1	Hláčovoce	18690	1967				144,6	44,3	4,3	0,6	0,9	6,7	47,0			664,9				
304	B-1	Borčany	18975	1967				81,6	4,3	0,9	0,3	0,2	3,7	50,0			396,6	0,7			
305		Livinské Opatovce	12159	1963				81,7	33,8			0,0	38,0	0,0	3,2	42,3	1,0				
306	SCH-2	Chynorany	10292	1968				93,1	31,3	4,5	2,2	1,3	26,9	50,0	3,5	427,1	1,8				
307		Rajčany	9 224	1961				18,7	71,3	0,0		0,0	1,0	21,2	8,6	411,9					
308	CH-1	Horné Chlebany	17 811	1967				87,1	27,3	0,0		0,0	4,0		9,4	470,3	1,1				
309	VK-33	Krušovce	13 986	1964				140,3	42,1	4,3	0,4	0,1	14,6	74,4	0,0	549,2	1,8				
310	VK-37	Bošany	13 986	1964				137,5	13,0	1,4	0,9	0,3	13,4	102,8	0,0	341,7	1,6				
311	HVB-1	Bošany	21 406	1969		625,6		92,2	21,4		0,2	0,0	2,6	63,0	2,2	378,3	0,8				
312	P-1	Pražnovce	15 786	1966				89,5	21,2	0,1	0,1		9,1	67,2	12,0	347,8	0,6				
313	HG-1	Jelenec	33 620	1975				100,2	36,4	0,0	0,0	0,0	5,6		0,2						
315	HG-1	Bánovce n. Bebravou	8 419	1961				117,0	31,6	0,2	0,3		9,6	40,3	2,0	475,9	2,2				
316	HM-1	Miezgovce	25 164	1971				97,4	22,6	0,2	0,0	0,2	9,8	26,0	6,4	421,0	1,0				
317	B-1	Brezolupy	16 549	1966				94,5	27,8	0,0		0,0	15,6	50,0	3,0	457,0	0,7				
318	HOS-1	Doľné Ostratice	13 780	1964				68,7	42,5	0,0		0,0	3,0		3,0	445,4	0,6				
319	VK-22	Veľké Ostratice	13 338	1964				88,8	28,2	3,3	3,4		10,7	50,0	2,5	408,8	2,3				
320	Ž-2	Žabokreky	13 780	1964				126,0	32,1	0,1	0,0		30,5		32,5	421,0	0,1				
321	VK-22	Žabokreky nad Nitrou	13 986	1964				146,1	41,7	3,3	0,4	0,5	30,2	140,3	4,0	463,8	3,0				
322	CH-1	Chynorany	13 784	1964						1,3	0,3		10,0								
323	VK-30	Nedanovce	13 986	1964				108,8	43,4	0,1	0,2	0,1	22,9	54,7	60,0	451,5	0,6				
324	S-2	Veľčice	5 781	1958						0,0		0,0	6,0		5,3		0,3				
325	L-1	Ladice	15 169	1965						0,0		0,0	6,0		1,6		0,2				
326	S-1	Neverice	4 147	1959									4,0		0,5		1,4				
327		Uhrovec	10 628	1963				40,1	64,2	0,0	0,0	0,0	20,1	37,5	8,0	421,0	0,4				
328	RH-1	Veľké Bielice	4 926	1959				149,5	37,8	0,1	0,0	0,0	67,4	49,0	43,0	512,5	3,9				
329	VH-2	Malé Bielice	14 444	1965								0,0	39,0	0,0	52,2		1,8				
330		Partizánske	10 581	1963				136,2	43,7	0,0			4,6	144,0	4,5	433,7	2,1				

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		Rok	Dátum chem. analýzy	Celková [mg . l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>
			Číslo (Geofond)																			
331	S-1	Jesková Ves	4 626		1969										10,6		10,5		2,8			
332	SH	Zlatno	9 246		1961						0,0			0,0	5,0		25,3		0,7			
333	HL-1	Lovce	22 007		1969				75,9	38,2	1,4	0,3	0,1	28,7	38,4		0,3	408,8				
334	M-1	Mankovce	20 579		1968				59,6	9,6	0,1	0,4	0,1	27,8	50,0		14,2	164,8	0,9			
335	HS-1	Hostovec	20 312		1968				67,3	13,9	0,0	0,0	0,0	6,2	50,0		19,5	292,9	0,3			
336	HGV	Sľažany	30 915		1973				88,2	21,9	0,6		1,0	3,5			1,0					
337	S-1	Martin	9 281		1961								0,0	3,0			2,3		0,4			
338	S-1	Dohňe Sľažany	4 125		1959								0,0	4,0			0,9		0,6			
339		Zlaté Moravce-1				1969	1 633,6	675,9	8,5	5,6	8,3	0,0			56,7	41,1		829,6				
341	S-1	Tešárske Mlyňany	11 980		1963						0,0		0,0	4,0			1,3		0,6			
342	RH-2	Dolné Vestenice	4 988		1959				75,8	17,0	0,2	0,0	0,0	7,1	16,4		9,0	305,1	1,1			
345	RH-6	Parizánske	4 926		1959				136,3	30,2	0,7	0,7	0,1	23,0	105,7			414,9	3,4			
346	VK-1	Veľký Klíž	2 0129		1968				37,2	11,3	1,4	1,3	0,6	11,4	50,0			128,1	1,6			
347	H-1	Topoľčianky – Dvor a Hostie	18 055		1967				93,1	46,8	0,4	0,2	0,0	24,7	50,0			474,3	1,4			
348	SH	Zlaté Moravce	8 986		1957						0,0		0,0	8,0			3,2		1,9			
349	RH-8	Žitavany	8 957		1962				47,3	10,7	0,2		0,1	4,4	9,5		0,1	207,5	1,5			
350	HM-1	Zlaté Moravce	2 9631		1972				58,7	17,4	2,1	0,2	0,2	6,9	19,9		0,0	274,5				
351	S-1	Chyzterovec	10 200		1962								0,0	6,0			2,3		0,4			
352	HZM-6	Čierne Kľačany			1970				54,1	17,0	0,2	0,0	0,0	5,3			7,0		0,0			
353	N-1	Nitrica	17 125		1966				88,8	21,7	0,0	0,0	0,0	10,0	37,3			323,4	0,5			
355	VK-64	Pažiť	14 288		1965				85,9	36,5	0,9	0,0	0,0	16,4	50,0		22,0	262,4	0,5			
357	HV-1	Hostie	20 758		1968				100,9	28,2	0,0		0,0	5,0			14,3	411,9	2,8			
359	S-5	Machulince	7 747		1960						0,0		0,0	8,0			21,3		0,6			
360	HŠ-8	Zlaté Moravce	26 950		1969				54,8	10,3				6,7	9,5		1,1	236,5				
361	HŠ-10	Zlaté Moravce	26 950		1969				49,9	12,1	0,0	0,0	0,0	8,1	11,5		19,6	205,5	1,0			
362	ZM-1	Zlaté Moravce	13 091		1964						0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		1,0		0,2			
363	HZM-5	Zlaté Moravce			1970				64,1	17,0	0,0	0,0	0,0	10,6	9,6		3,8		0,0			

CHEMICKÁ ANALÝZA – všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg . l<sup>-1</sup>]

Číslo vrtu	Pôvodné označenie vrtu	Lokalita	Posudok		CHEMICKÁ ANALÝZA – všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg · l <sup>-1</sup> ]																		
			Číslo (Geofond)	Rok	Dátum chem. analýzy	Číselná mineral. [mg · l <sup>-1</sup> ]	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	HBO <sub>2</sub>		
364	HIV x	Ješkova Ves	3 192	1973				106,0	33,0				4,2	115,2	5,4								
365	HN-1	Nováky	20 586	1968				90,2	25,2				5,0	25,7		421,0	0,6						
366	JVŠ-1	Ješkova Ves	14 570	1965				111,7	31,3				9,1	112,8		341,7	0,6						
367	HN-3	Nováky	19 737	1968				99,2	17,4	17,0	1,6	1,0	7,1	50,0		378,3	1,3						
372	VK-65	Chalmová	14 288	1965				81,6	31,3	0,2	0,0	0,0	18,5	50,0	1,5	384,4	0,2						
373	B-1	Bystričany	14 576	1965									7,2			244,1	1,0						
374	SH-1	Čereňany	3 954	1962									11,3		7,5		0,3						
375	SH-2	Homá Ves	9 850	1962				67,9	54,8			0,0	70,9		42,4	341,7							
376	HČD-1	Čaradice	22 897					35,9															
378	S-5	Čaradice	9 238	1961									3,0		1,2		0,4						
381	MB-1	Opatovce n. Nitrou	20 590	1964	1964	788,9	30,0	6,1	126,7	33,2			8,0	145,7		439,2							
383	Š-1 NB	Koš	27 922	1970	1967	826,1	38,0	9,3	132,3	40,8	0,8		6,8	289,7		308,4							
385	HN-1	Nováky	21 170	1969					34,4	7,8	0,1	0,0	10,0	17,2			0,6						
387	K-1	Kamenec pod Vtáč.	27 695	1967					35,8	7,8		0,0	5,8	50,0		158,7							
388	HV-1	Homá Ves	17 130	1966					21,5	8,7	0,2		2,7	50,0		122,0	3,4						
389	HB-1	Hronský Beňadik	15 787	1966					91,7	26,9	0,2	0,7	19,6	6 100,8		274,6	1,2						
390	HŠ-2	Hronský Beňadik	26 950	1965			17,5	4,4	56,1	21,3	0,3		36,5	17,7	0,3	252,0							
391	S-2	Chvojnice	14 575	1959									4,0		2,6		0,4						
392	B-O-1	Bojnice – Kúty	14 575	1965					31,5	10,4			5,4			73,5	0,5						
394	VS-2	Prievidza	20 663	1965									8,5				0,3						
395	BP-334	Nováky	8 874	1961									13,0		7,6		1,0						
396	HL-1	Lehota pod Vtáčnikom	17 565	1967					37,2	10,9	0,1		7,1			128,1	0,3						
397	HŠ-15	Tekov. Breznica							36,3	93,6		0,5	8,9	15,2		192,2							
398	Or-1	Orovnica	18 236	1966					50,1	17,0	0,7	1,7	17,8	23,9	1,0	225,8	5,8						
399	782	Tekov. Breznica	12 878	1964					82,6	19,2	0,9	0,1	3,9	39,5	2,0	305,1	2,9						
402	RH-1	Nová Baňa	4 844	1958					142,3	45,1	6,6	0,1	12,4				4,0						









Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie prameňa)	Pôvod (typ prameňa); horninové prostredie	Jednorazové meranie			Výsledky pozorovaní						Poznámka				
				dátum	výdatnosť [l . s <sup>-1</sup> ]	T vody [°C]	pozorovanie od (rok)	pozorovanie do (rok)	Q min [l . s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l . s <sup>-1</sup> ]	Q max [l . s <sup>-1</sup> ]	T vody min. [°C]		T vody max. [°C]			
74	Stráni – Kětná																
75	Lubina	Rybniček I							1963	1965	6,60		14,50	8,5	10,0		zachytený
76	Vaďovce	Hlavina č. 1 (Horný)			1. 6. 1960	11,70	16,5										
77	Hrachovište	Pod Ondrejovou							1958	1964	0,10		4,60	7,0	8,5		zachytený
78	Záhorovice	studňa	minerálny; paleogén		19. 10. 1971	0,14	10,0										
79	Nová Bošáca		minerálny		14. 11. 1967	0,01	8,0										upravený, miestne využívaný
80	Nová Bošáca		minerálny		14. 11. 1967	0,01	10,0										upravený, zriedka využívaný
81	Čachtice	Hrabutická dolina	vápence		18. 7. 1957	10,50	10,5										
82	Čachtice	Teplička	krasový; triasové vápence								160,00		250,00	10,0			zachytený ako studňa, zásobuje Čachtice a Nové Mesto n. Váhom
83	Koplotovce		minerálny		23. 1. 1964	0,02	8,0										upravený; takmer nevyužívaný
84	Bošáca	Jastrabská	minerálny		14. 11. 1967	0,00	9,0										upravený; málo využívaný
85	Bošáca	Horný	slieňté vápence (titón – apt)						1955	1962	0,65		9,20	9,0	10,0		pramenná zachytka
86	Bošáca		minerálny		14. 11. 1967		8,0										upravený; málo využívaný
87	Bošáca	Dolný	slieňté vápence (titón – apt)						1955	1962	1,09		7,00	9,0	10,0		pramenná zachytka
88	Trenčianske Bohuslavice	Kamienka				6,50											
89	Piešťany	Traján			13. 3. 1964	15,00	57,6										zachytený, využívaný
90	Banka				20. 7. 1962	3,60											
91	Ramovce				20. 7. 1962	19,68	13,3										Kullman (1975): Q = 15,0 – 19,7 l . s <sup>-1</sup>
92	Jalšové				19. 7. 1962	2,00											
93	Koplotovce				19. 7. 1962	3,00	13,3										
94	Hlohovec				19. 7. 1962	4,05											prameň pre pivovar, starý zachytý objekt
95	Chocholná	Pod Tlistou horou			14. 11. 1967	0,01	11,0										upravený; využívaný najmä turistami
96	Melčice	Kyselka	minerálny		14. 11. 1967		12,0										upravený; málo využívaný

## Príloha 4 – pokračovanie

Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie prameňa)	Pôvod (typ prameňa); horninové prostredie	Jednorazové meranie			Výsledky pozorovaní						Poznámka	
				dátum	yúdatosť [l.s <sup>-1</sup> ]	T vody [°C]	pozorovanie od (rok)	pozorovanie do (rok)	Q min [l.s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l.s <sup>-1</sup> ]	Q max [l.s <sup>-1</sup> ]	T vody min. [°C]		T vody max. [°C]
97	Lúka nad Váhom	Šáchor č. 1					1972	1972	4,61		6,48	9,4	11,5	zachytený
98	Hubina	Močidlá					1966	1972	0,26	0,58	2,20	8,0	11,0	zachytený
99	Moravany	Sokol					1953	1960	1,40		4,30	8,3	9,8	zachytený
100	Horná Súča	Chabová					1966	1972	0,23	0,39	3,33	4,0	8,0	
101	Drietoma	Pod Žlabom	trias				1966	1972	0,62		12,80	8,8	13,0	zdroj pre Drietomu
102	Kostohá	Rybniček					1955	1972	27,20		57,80	7,0	13,0	zachytený
103	Kostolná-Záriečie	Kyslá	minerálny	30. 3. 1967	0,90	10,0								upravený, hojne využívaný
104	Veľčice	Pod olivou	minerálny	14. 11. 1967	0,13	10,0								upravený, využívaný
105	Křivostud-Bodovka	Rybník	vápence				1971	1972	3,54	5,00	6,70	8,7	13,4	
106	Kálnica	Klkočovka	bariérový; stýk triasových vápen. s karbón. a permom	30. 10. 1958	4,87	9,8								pramenná záchytka, v r. 1975, nevyužívaný
107	Stará Lehota	Teplý vrch					1966	1972	0,30	0,81	3,33	7,5	10,0	zachytený
108	Nová Lehota	Dašinského kyselka	minerálny	17. 3. 1967	0,04	9,0								upravený, využívaný
109	Modrová	Kamienka	vrstvomý; stýk dolomitov so slienitými vápencami		7,50									
110	Nová Lehota	Dvorina – Kopanica	vrstvomý; stýk vápencov rétu s keuperom križňan.. príkrovu	10. 8. 1960	4,50	11,5								
111	Nová Lehota	pram. 500 m sv. od N. Dvora	vrstvomý; vápence na styku s kremenecami	10. 8. 1960	1,50	11,5								
112	Modrová	Kyslá voda	minerálny	17. 3. 1967	0,04	14,5								neupravený, málo využívaný turistami
113	Radošina	Hlavina	bariérový				1960	1970	25,00	54,20	61,00	7,0	15,5	zachytený
114	Horná Súča	Slatina	minerálny	14. 11. 1964	0,00	8,0								upravený a miestne využívaný
115	Dolná Súča	Kamienka					1966	1966	1,88	3,10	3,71	8,0	10,0	
116	Dolná Súča		minerálny	1. 8. 1972		11,5								neupravený, takmer nevyužívaný
117	Dolná Súča	Slatina na Záriečí	minerálny	1. 8. 1972		12,0								upravený, využívaný
118	Dolná Súča	Čiernatina					1966	1966	2,60	2,64	2,73	8,0	9,0	zachytený
119	Hrabovka	Pri JRD	minerálny	14. 11. 1967	0,01	10,0								upravený, málo využívaný
120	Závažie	medokýš pri ceste	minerálny	14. 11. 1967	0,01	12,0								upravený, využívaný

Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie prameňa)	Pôvod (typ prameňa); horninové prostredie	Jednorazové meranie			Výsledky pozorovaní						Poznámka	
				dátum	výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	T vody [°C]	pozorovanie od (rok)	pozorovanie do (rok)	Q min [l · s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l · s <sup>-1</sup> ]	Q max [l · s <sup>-1</sup> ]	T vody min. [°C]		T vody max. [°C]
121	Zlatovce	Pod horou	minerálny	25. 5. 1967	0,00	10,0								upravený, občas využívaný
122	Zlatovce	Hanzlíkova kyselka	minerálny	1. 8. 1972		14,5								upravený, nevyužívaný
123	Záblatie	Dolná Kyslá	minerálny	1. 8. 1972		11,0								upravený, využívaný
124	Trenčianska Tuma	Veľká Kyslá	minerálny	11. 5. 1967	0,02	10,6								upravený, využívaný
125	Selec	Prameň 1	vápence				1955	1965	26,80	52,00	12,0	12,0		zachytený
126	Selec	Kyselka v obci	minerálny	1. 8. 1972		5,9								upravený, využívaný
127	Jakubová	pram. 1 km východne	sutinovo-puklinový; svory až svorové ruly	17. 8. 1960	2,00	9,8								
128	Jakubová	pram. južne od Kržainice pod kótou 896,2	sutinovo-puklinový; svory až svorové ruly	17. 8. 1960	2,80	10,0								
129	Jakubová	pram. na jv. svahu	sutinovo-puklinový; svory až svorové ruly	17. 8. 1960	1,80	8,5								
130	Pánska javorina		bariérový; stýk migmatitov so svormi	16. 8. 1960	2,50	8,5								
131	Pánska javorina	Stoky	bariérový; stýk migmatitov so svormi	16. 8. 1960	2,25	9,0								
132	Pánska javorina		sutinovo-puklinový alebo sutinovo-vrstvový; hliňité sutiny v oblasti stýku migmatitov so svormi	16. 8. 1960	1,80	9,5								
133	Podhradie	pram. 200 m j. od hor. Trstník	vrstvový; dolomity chočského príkrovu v oblasti stýku so svormi a rulami kryštalinika	13. 7. 1960	6,00	10,0								
134	Vozokany	Stok (1 km sz.)	vrstvový; stýk strednotriasových vápencov so spodnotriasovými kremencami	8. 7. 1960	4,60	13,5								
135	Horné Smie	pram. v hore Kopaná	minerálny	1. 8. 1972		11,5								upravený, málo využívaný
136	Kubra	Medokýš	minerálny	4. 5. 1963	0,10	12,0								upravený, často využívaný
137	Soblahov	Jazero	vápence	10. 3. 1975		10,0								pramenná záchytká, Q = 12 l · s <sup>-1</sup> (ZsVaK Trenčín)
138	Soblahov	Na Hutku 3	minerálny	12. 5. 1967	0,01	10,5								upravený, zriedkavo využívaný
139	Soblahov	Huk	vápence						3,20	12,00	20,00			zachytený
140	Mníchova Lehota	Bystence					1966	1968	1,48	1,65	36,70	8,0	10,0	zachytený



Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie prameňa)	Pôvod (typ prameňa); horninové prostredie	Jednorazové meranie			Výsledky pozorovaní						Poznámka				
				dátum	výdatnosť [l . s <sup>-1</sup> ]	T vody [°C]	pozorovanie od (rok)	pozorovanie do (rok)	Q min [l . s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l . s <sup>-1</sup> ]	Q max [l . s <sup>-1</sup> ]	T vody min. [°C]		T vody max. [°C]			
161	Bošianska Neparadza		vrstvom; styk vápencov s lunzskými brdlícami	4. 7. 1956	4,80	8,5											
162	Neparadza	Sviatý č. 2	puklinový; vápence				1972	1972	6,99		40,70	8,0	9,5				zachytávacie práce v r. 1975
163	Trenčianske Míttice	Klapča					1953	1960	1,40		1,60	8,5	8,5				zachytený
164	Trenčianske Míttice (Rožnové)	Zadná studňa	vápence				1966	1966	3,40		10,30	10,0	10,5				zachytený
165	Trenčianske Míttice (Rožnové)	Červený hostinec	dolomity				1951	1972	6,10		20,80	8,5	9,9				zachytený
166	Trenčianske Míttice	kyselka V skruži	minerálny	13. 9. 1960	0,00	10,8											upravený, takmer nevyužívaný
167	Prašice	kyselka Okšov mlyn	minerálny	5. 5. 1967	0,03	8,0											upravený, využívaný
168	Podhorany		puklinový; rozpukané dolomity				1972	1972	2,90		5,80	10,0	11,0				
169	Kolačín	Pri studienkach 1					1967	1970	0,19	0,39	3,33	7,0	11,0				
170	Kolačín	Lahké zeme					1966	1972	0,91	1,53	5,00	5,0	11,0				
171	Kolačín	Pri studniciach č. 1					1967	1970	0,26	0,52	3,33	5,0	12,0				
172	Kolačín	Pri studniciach č. 2					1966	1972	0,40	1,55	5,00	7,0	11,0				
173	Trenčianske Teplice	vrt V-2	minerálny	1. 8. 1972		38,5											upravený, využívaný
174	Trenčianske Teplice	Alžbetin I					1957	1959	0,80		3,30						zachytený
175	Trenčianske Teplice	Nový IV					1957	1966	2,10		5,00						zachytený
176	Trenčianske Teplice	Heinrichov pram.					1955	1959	4,00		5,00						zachytený
177	Osada Lúčky	Kalinky I															
178	Petrova Lehota		vrchný trias	31. 7. 1968	10,00	8,0											zachytený pre žrebčinec
179	Bošianska Neparadza	Horná studňa	bariérový; paleogénne zlepenec a dolomity	30. 8. 1954	3,50	9,0											zachytený
180	Dolné Motešice	Vrchovište					1965	1968	75,00	196,00	222,00	9,5	13,5				zachytený
181	Tvrdomestice	Kyselka		1. 8. 1972		11,5											zachytený, využívaný
182	Jelenec		styk kryštalínika a spodného triasu														zachytený, odber 3,5 l . s <sup>-1</sup>
183	Žitany																zachytený, odber 3,1 l . s <sup>-1</sup>
184	Dolné Štítáre		krasový vápenc				1972	1972	0,90		15,00	10,3	11,0				0,0



## Príloha 4 – pokračovanie

Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie prameňa)	Pôvod (typ prameňa); horninové prostredie	Jednorazové meranie			Výsledky pozorovaní						Poznámka		
				dátum	výdatnosť [l · s <sup>-1</sup> ]	T vody [°C]	pozorovanie od (rok)	pozorovanie do (rok)	Q min [l · s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l · s <sup>-1</sup> ]	Q max [l · s <sup>-1</sup> ]	T vody min. [°C]		T vody max. [°C]	
185	Omšenie	Baba I	strednotriasové vápence na styku s alpskými bridllicami a pieskovcami				1953	1960	0,16			8,00	8,0	10,5	zachytený
186	Omšenie	Orňany	styk strednotrias. vápencov s bridllicami a pieskov. albu				1953	1959	0,30			2,50	7,5	9,5	zachytený
187	Omšenie	Laštík I	styk strednotrias. vápencov s bridllicami a pieskov. albu				1953	1955	5,70			10,70	8,0	8,0	zachytený
188	Omšenie	Kráľovec I	strednotriasové vápence				1955	1967	1,60	11,50		80,00	7,0	9,0	zachytený
189	Omšenie	Laštík II	styk strednotrias. vápencov s bridllicami a pieskov. albu				1957	1967	1,17	11,30		21,60	7,5	10,0	zachytený
190	Petrova Lehota		puklinový; vrchný trias	31. 7. 1968	3,00	7,0									
191	Petrova Lehota		puklinový; vrchný trias	31. 7. 1968	5,00	9,0									
192	Slatinka nad Bebravou	pramene pod vrchom Ukovec	vápence	6. 6. 1956	2,00	10,0									
193	Petrova Lehota		puklinový; vrchný trias	31. 7. 1968	3,00	7,0									
194	Slatinka n. Bebravou	Vrchovište	vápence				1959	1966	62,00	215,00		492,00	6,0	10,0	zachytený
195	Slatinka n. Bebravou	Pri moste					1951	1968	37,80	99,50		485,00	6,0	11,0	zachytený
196	Krásna Ves	Horný	puklinový; vápence				1951	1972	3,40	5,48		20,00	9,0	12,6	zachytený
197	Krásna Ves	Dolný	puklinový; vápence				1951	1972	3,90	6,48		15,50	8,5	11,5	zachytený
198	Jelenec		styk kryštalinika a triasu												zachytený; odber 2,1 l · s <sup>-1</sup>
199	Kolíňany		barierový; styk mezozoika a terciéru				1972	1972	7,50			10,30	13,0	16,5	0,0
200	Iliavka		vápence		8,43										údaje ZSVaK
201	Dolná Poruba	Brotky					1959	1960	2,10			20,00	6,8	6,8	zachytený
202	Slatinka n. Bebrav.	Pri mlyne					1951	1968	8,45	13,60		54,30	7,5	10,0	
203	Trebichava		vrstvomý; styk dolomitov so slieňit. vápencami až bridllicami	25. 6. 1956	2,00										
204	Trebichava		puklinový; vrchný trias – jura	9. 10. 1968	2,00	9,8									čiastočne upravený
205	Trebichava		puklinový; jura – spodná krieda	9. 10. 1968	2,50	9,0									
206	Dubníčka	Dubníčka (Pažitné)							16,60			30,00			údaje ZSVaK
207	Luľov	Starý Luľov	dolomity				1955	1961	4,90			8,93	10,0	10,0	zachytený
208	Luľov	Jelešnica	barierový; vápence a dolomity na styku s paleogénnymi zlepenkami				1955	1961	2,40			11,70	11,0	11,0	zachytený

## Príloha 4 – pokračovanie

Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie prameňa)	Pôvod (typ prameňa); horninové prostredie	Jednorazové meranie			Výsledky pozorovaní						Poznámka		
				dátum	výdatnosť [l . s <sup>-1</sup> ]	T vody [°C]	pozorovanie od (rok)	pozorovanie do (rok)	Q min [l . s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l . s <sup>-1</sup> ]	Q max [l . s <sup>-1</sup> ]	T vody min. [°C]		T vody max. [°C]	
209	Sádok		styk jurských vápencov s neogénom	10. 10. 1970	2,00	13,2									
210	Kopec		vrstvom; styk dolomitov s nadožnými vápencami Strážovského príkrovu	9. 8. 1956	1,80	7,5									
211	Valaská Belá	Škripova dolina	bariérový; dolomity na styku s lunzskými vrstvami	20. 6. 1956	2,25	9,2									
212	Čierna Lehota	Veľká studňa					1968	1970	0,38	3,28	20,00	7,0	11,0		
213	Čierna Lehota	Pri mlyne	vápence				1959	1968	6,41	30,80	94,30	6,0	10,0		zachytený
214	Trebichava		styk vápencov s bridlicami	25. 6. 1956	3,00	8,8									
215	Závada pod Čiernym vrchom	Drienovská dolina	bariérový; styk dolomitov so zlepenkami				1956	1970	0,18	0,50	3,62	9,0	10,0		
216	Kšinná			1. 8. 1968	3,05	13,8									zachytený
217	Omasiná		puklinový	2. 8. 1968	28,50	9,5									
218	Žiná	Dobranksá č. 1	puklinový; stredný trias				1951	1959	17,10		41,60	8,0	14,0		zachytený
219	Látkovce		puklinový; spodný trias	27. 7. 1968	2,00	9,0									zachytený
220	Malé Bielce			1. 8. 1972		39,6									zabudovaný, využívaný
221	Krásno			8. 10. 1970	3,00	19,0									
222	Krásno			8. 10. 1970	5,00	16,5									malé jazierko, chov hydiny
223	Krásno				4,00										
224	Brodzany		puklinovo-krasový; dolomity, vápence	7. 10. 1970	5,00	10,0									zachytený
225	Mojtín	Uhliská I					1963	1968	17,50	34,00	217,00	7,0	10,0		využívaný pre Mojtin
226	Mojtín		krasový; rétske vápence	14. 7. 1956	2,80	8,5									
227	Mojtín	Hlučná dolina	krasový; vápence				1966	1968	2,27	3,79	9,45	7,0	9,0		zachytený
228	Valaská Belá	Škripova dolina	bariérový; vrchnotriasové dolomity na styku s albskými bridlicami	20. 6. 1956	3,00	8,1									
229	Valaská Belá		vrstvom; styk guttenstenských vápencov a spodnotrias. kremenecov	28. 6. 1956	2,37	9,6									
230	Valaská Belá	pram. pri ústí Škripovej doliny	vrstvom; styk ladinských dolomitov a guttenstenských vápencov		3,80										zachytený
231	Valaská Belá	Šrámkovci	vrstvom; strednotriasové dolomity na styku s keuperom	11. 6. 1956	7,50	8,5									miestne využitý



Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie prameňa)	Pôvod (typ prameňa); horninové prostredie	Jednorazové meranie			Výsledky pozorovaní						Poznámka	
				dátum	výdatnosť [l . s <sup>-1</sup> ]	T vody [°C]	pozorovanie od (rok)	pozorovanie do (rok)	Q min [l . s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l . s <sup>-1</sup> ]	Q max [l . s <sup>-1</sup> ]	T vody min. [°C]		T vody max. [°C]
255	Nitrianske Sučany	Kobyľie					1951	1962	0,27		22,00	8,0	11,0	
256	Nitrianske Sučany	Podvrátna dolina I					1955	1962	0,72		13,40	8,0	11,0	zachytený
257	Nitrianske Sučany	Bučkova studňa	puklinový; dolomity				1951	1976	1,44	6,97	17,40	10,0	12,0	
258	Dvorníky nad Nitrou		dolomity	18. 8. 1956	2,15	10,5								
259	Kolačno		dolomittický vápenc	20. 10. 1970	2,30	9,0								
260	Veľké Uherce		dolomittický vápenc	25. 10. 1970	4,60									využívaný pre Veľké Uherce
261	Veľké Uherce		dolomittický vápenc	24. 10. 1970	10,12	10,0								
262	Skýcov		barierový; kontakt stredný trias – perm						2,00		6,00			
263	Pružina	Pod Bristenec č. 2		23. 6. 1970	2,00	7,0								
264	Predhorie	Bobot	styk vápencov s paleogénnymi zlepcami a pieskovecami				1955	1959	8,60		33,30	7,0	9,0	zachytený, pozorovaný SHMÚ 1955 – 1959
265	Pružina	Riečnica	vrstvom; styk wetersteinských vápencov s ľadinskými dolomitmi	23. 7. 1956	13,50	7,0								zachytený
266	Pružina	Biele jarok I	aniské vápence na styku s titónskymi slienitými vápencami				1955	1972	1,73	3,58	12,90	6,5	8,0	zachytený
267	Pružina	Býky	vrstvom; styk amických vápencov a ľadinských dolomitov				1955	1972	24,90	62,70	141,00	6,4	8,0	
268	Čičmany		vrstvom; titónske slienité vápence	8. 7. 1956	3,60	10,0								
269	Gápel		styk gretských vrstiev s rétskymi vápencami	15. 6. 1956	2,00	7,5								
270	Chvojníca		puklinový; stredná krieda	11. 9. 1961	5,00	7,5								
271	Gápel			16. 10. 1969	2,50	6,5								nevyužitý
272	Čavoj		sutinovo-vrstvom; styk kremencov so žulou	16. 6. 1956	17,50	7,3								
273	Čavoj		krasový; dolomity	16. 6. 1956	3,40	7,5								
274	Diviacka Nová Ves		puklinový; stredný trias	4. 9. 1969	2,50									zachytený pre obec
275	Chalimová	CH-2	triasové karbonáty	25. 4. 1968		39,0								zabudovaný, využívaný
276	Jedľové Kostolany		vulkamity		4,50									
277	Sádkobné						1955	1961	20,00		59,20	4,0	10,0	zachytený

## Príloha 4 – pokračovanie

Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie prameňa)	Pôvod (typ prameňa); horninové prostredie	Jednorazové meranie			Výsledky pozorovaní						Poznámka	
				dátum	výdatnosť [l·s <sup>-1</sup> ]	T vody [°C]	pozorovanie od (rok)	pozorovanie do (rok)	Q min [l·s <sup>-1</sup> ]	Q priem. [l·s <sup>-1</sup> ]	Q max [l·s <sup>-1</sup> ]	T vody min. [°C]		T vody max. [°C]
278	Domaníža	Hodoň 1					1955	1972	0,00		2,73		5,0	zachytený
279	Domaníža	Hodoň 2				1963	1972	4,97	9,48	17,90		5,0	10,1	zachytený
280	Fačkov	Pri lesnej škôlke		20. 4. 1970	48,35	8,8								
281	Fačkov	Pri moste		6. 6. 1969	54,00	7,2								
282	Tužina		puklinový; jura – sp. krieda	17. 7. 1969	3,00	7,0								
283	Tužina		puklinový; spodná jura	17. 6. 1969	2,00	8,0								
284	Čičmany		vrstvomý; styk titónu s malmom	8. 10. 1956	3,90	9,0								
285	Tužina		puklinový; spodná jura	17. 7. 1969	2,50	8,0								
286	Tužina	Žaľteľov salaš	puklinový; vrchný trias				1957	1965	0,26	24,20		6,0	8,0	
287	Tužina	Gátes – Grepa					1957	1971	2,06	14,12	90,90	5,0	11,0	
288	Chvojníca		sutinový; kryštálikum	11. 9. 1969	2,00	8,5								
289	Chvojníca		sutinový; kryštálikum	11. 9. 1969	2,00	8,0								
290	Bojnice	Š2 – NB	triasové karbonáty	24. 4. 1969		43,3								zabudovaný, využívaný
291	Veľké Pole	prameň č. 6	dolomity keuperu	11. 4. 1962	3,00									
292	Píla	Na Píle					1958	1962	8,00		34,00	8,0	10,0	
293	Píla	prameň č. 1 Máša					1958	1962	0,87		357,00	10,0	12,0	
294	Píla	Debnárov štál, prameň č. 1	vápence	12. 4. 1962	10,00	5,7								
295	Fačkov	pramene Na lúke		23. 5. 1969	34,70									
296	Kľačno	Kamenná dolina	puklinový				1956	1967	2,38	7,18	25,30	4,9	9,3	
297	Kľak	Uhliare 1					1955	1962	1,99		10,40	6,0	7,0	
298	Kľak	Uhliare 2					1955	1962	2,50		9,75	5,5	11,0	
299	Kľačno	Kývek					1958	1967	1,99	10,70	22,60	5,5	9,5	
300	Podhradie		andezity		2,00									zachytený
301	Nová Baha	studňa U Gaspari-kovcov	minerálny	1. 10. 1970		12,8								upravený, využívaný v domácnosti

Príloha 5. Tabuľka dokumentácie chemických analýz vôd prameňov na území listu 35 Trnava (prevzaté z pôvodného rukopisu Kullman et al., 1975).

Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie) prameňa	CHEMICKÁ ANALÝZA (všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg · l <sup>-1</sup> ])																						
			Ober vzorky na analýzu	Celková mineralizácia	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	HBO <sub>2</sub>	B <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>		
1	Častkov	Kubina	III/1964	1 041	118		105,0	36,0	0,1	0,1	3,2	8,2	163,4	0,0	591,9		15,6		15,3						
5	Prievaly	Vajcovka	IV/1964	1 241	86,2		194,8	53,5	0,1	0,1	0,3	146,0	355,9	0,0	390,5		10,4		4,7	6,7					
8	Plavecký Peter	Vajcovka	IV/1964	1 254	232		83,4	54,0				343,6	144,0	1,0	366,1		27,1		4,7	6,7					
16	Podbrané	Majerický	III/1964	674	35,6		107,4	21,9	0,6	0,3	2,8	22,4	86,8	12,0	372,2		11,7		10,2						
17	Prietrz	Pri Končitých mlyne	III/1964	643	21,6		109,8	20,9	0,4	0,2	2,2	19,8	58,4	11,0	378,3		16,9		41,5	2,1					
25	Ostrožská Nová Ves		III/1970	723	74,4	4,2	62,1	26,8	0,5			6,7	12,3	0,0	524,6				1,7						
26	Ostrožská Lhota			960	19,2	3,6	203,2	24,3	0,1	0,0		76,2	163,4	95,0	372,2										
31	Podbrané	Pri MNV	III/1964	656	33,1		107,4	21,9	0,1	0,0	0,2	30,2	93,0	2,0	353,9		11,1		5,2	1,4					
32	Hradište pod Vrátnom	studňa	III/1964	925	113		82,6	44,8	0,2	0,2	0,1	114,6	143,6	0,0	396,6		23,4		5,2	6,2					
35	Jablonica	Hodoňova studňa		703	15,3	2,4	113,8	34,3	0,8	0,0	0,0	17,9	96,7	6,5	400,7										
36	Boleráz	Vajcovka	II/1964	3 459	354		439,3	162,0	0,1	0,0		417,6	1 250	0,0	781,0		31,2		6,3	3,9					
37	Dolné Orešany	Smradľavka	I/1964	1 110	113		101,8	40,4	0,1	0,0	2,0	69,8	68,7	0,0	659,0		31,2		3,9	6,3					
51	Krajné	Martiška	IX/1971	585	8,6	1,2	93,4	28,7	0,0	0,0	0,0	8,8	43,6	30,0	360,0		10,4								
65	Krajné	Dobrá Mera	XI/1971	532	6,4	2,0	122,2	18,2	0,0	0,0	0,0	6,7	35,4	12,0	414,9										
71	Suchá Loz		X/1971	5 600	1490	43,0	68,1	34,0	9,2	0,2	2,7	695,0	13,6	3,0	3 218,8	1 080									
76	Vad'ovce	Hlavina č. 1 (Horný)	V/1975				78,0	18,2	0,1	0,0	0,0	13,2	28,6	5,6	323,4		8,8								
79	Nová Bošáca		XI/1972	1 993	134	7,9	292,6	34,1	6,2	0,3	0,0	4,8	2,9	5,1	1 482,3					1,2	0,1	0,1	0,1	0,5	
80	Nová Bošáca		XI/1972	1 999	41,3	6,1	354,7	45,7	4,3	0,0	6,0	3,1	4,1	1,2	1 488,4					0,7	0,1	0,2	0,7		
82	Čachtice	Teplička	XI/1971	540	6,6	1,6	81,0	29,7	0,0	0,0	0,0	4,4	9,9	5,0	390,5		11,7								
83	Koplotovce		I/1964	2 603	122		402,4	123,5	0,1	0,0	0,0	59,2	637,8	0,0	1 019,0		36,3			7,6					
84	Bošáca	Jastrabská	XI/1972	806	2,9	0,6	169,3	123,5	2,2	0,6	2,0	3,4	24,7	0,0	564,3							0,4	0,4	0,6	
85	Bošáca	Horný	III/1975				107,4	8,3	0,0	0,0	0,0	17,3	28,7	8,3	317,3		2,4								
86	Bošáca		XI/1972	2 336	30,9	1,8	537,1	2,4	7,8	0,0	2,0	5,2	2,5	2,1	1 717,2							0,9	0,1	0,7	



## Príloha 5 – pokračovanie

Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie) prameňa	CHEMICKÁ ANALÝZA (všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg . l <sup>-1</sup> ])																					
			Odber vzorky na analýzu	Celková mineralizácia	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	HBO <sub>2</sub>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	
133	Podhradie	200 m j. od hor. Tisník	XI/1960	34	0,5	0,9	81,3	26,2	0,0	0,0	5,3	18,7		348,9										0,1
134	Vozokany	Stok (1 km sz.)	XI/1957	669	2,5	2,0	109,2	34,6	0,0	0,0	4,6	21,0		495,3										
135	Horné Srnie	prameň v hore Kopaná	XI/1972	2 765	595	23,7	80,2	18,9	2,7	0,0	67,0	17,3	14,4	1 891,0		34				1,4	0,5	0,7		
136	Kubra	Medokýš	XI/1972	2 341	116	21,1	372,7	51,1	3,0	0,0	29,8	46,9	5,1	1 641,4					0,3	0,2	1,1			
137	Soblahov	Jazero	III/1975				82,3	29,1	0,0	0,0	12,9	17,8	18,3	353,9		17,8								
138	Soblahov	na Huku 3	XI/1975	995	5,8	0,8	204,4	13,9	4,1	0,0	2,2	3,3	0,0	729,0					0,3	0,2	0,5			
139	Soblahov	Huk	III/1975				118,1	16,1	0,0	0,0	10,3	32,0	4,3	396,6		4,4								
140	Mnichova Lehota	Bystenec	III/1975				62,3	52,1	0,0	0,0	12,9	36,0	1,9	341,7		2,6								
141	Mnichova Lehota	prameň v dedine	XI/1972	1 613	41,3	18,8	283,0	64,2	0,4	0,2	89,9	162,1	120	872,3					0,1	0,0	0,7			
143	Mnichova Lehota	kyselka v Jarkoch	XI/1972	1 257	38,3	3,7	175,4	54,1	6,4	0,3	8,2	23,0	0,0	884,5				2,1	0,3	0,2	0,5			
144	Mnichova Lehota	homý prameň v Krásnej doline	XI/1972	980	21,2	3,8	109,2	55,9	11	0,0	1,8	4,5	3,2	677,1					0,1	0,2	0,6			
145	Trenčianske Jastrabie	V potôčku	XII/1972	611	12,6	2,5	65,1	31,6	11	0,0	1,9	4,1	0,0	399,6					0,6	0,8	0,4			
146	Trenčianske Jastrabie	Dolná Kyslá	XII/1972	1 960	77,9	10,6	194,4	114	5,2	0,0	6,8	7,4	4,5	1 445,7					0,3	0,1	0,5			
147	Dubodiel	Patrovce (Zádvorie)	XI/1972	634	16,8	2,5	64,1	33,4	12	0,7	1,7	3,7	0,0	414,8					0,8	0,2	0,5			
153	Závada	Rybničiek I	XI/1960	28	0,8	0,9	56,0	25,3	0,0	0,0	2,8	16,7		278,4										0,1
155	Záhrađa	Zilavy – salaš	XI/1960	473	0,5	0,5	73,2	29,3	0,0	0,0	3,5	21,8		344,0										0,1
158	Kubrica	Pod Skalokou	III/1975				118,1	14,8	0,0	0,0	6,0	20,5	3,1	384,4		3,2								
163	Trenčianske Míttice	Klapča	I/1975				77,3	33,0	0,0	0,0	6,2	24,5	1,0	347,8		2,4								
164	Trenčianske Míttice (Rožnové)	Zadná studňa	I/1975				98,1	23,9	0,0	0,0	16,0	54,7	8,5	347,8		7,2								
166	Trenčianske Míttice	kyselka v skruži	XII/1972	2 846	71,3	5,5	419,2	122	0,7	0,0	32,4	18,9	0,0	2 147,2				10	0,3	0,1	0,6			



Číslo prameňa	Lokalita	Názov (označenie)	CHEMICKÁ ANALÝZA (všetky údaje sú uvedené v jednotkách [mg · l <sup>-1</sup> ])																					
			Odber vzorky na analýzu	Celková mineralizácia	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> vol.	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	HBO <sub>2</sub>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	
167	Práche	Kyselka Okšov mlyn	XI/1972	1 248	60,5	10,1	166,3	46,8	1,8	0,1	0,1	29,6	121,4	0,0	747,3		58,6			3,2	0,8			0,5
170	Kolačín	Ľahké zeme	XI/1971	510	3,0	1,0	79,4	29,7	0,0	0,1	0,0	2,6	30,5	2,5	353,9		7,1							
172	Kolačín	Pri studničiach č. 2	XI/1971	513	3,3	1,0	83,4	26,0	0,0	0,1	0,0	1,9	15,6	2,5	372,2		7,1							
173	Trenčianske Teplice	vrt V-2	XII/1972	2 688	69,2	29,2	485,0	114	0,2	0,0	0,1	108,7	1 370,3	0,0	442,3				1,8	0,4	0,1			1,6
174	Trenčianske Teplice	Alžbetin I	VI/1975				84,5	27,8	0,0	0,0	0,0	7,8	19,0	3,1	372,2	4,0								
175	Trenčianske Teplice	Nový IV	VI/1975				100,2	25,6	0,0	0,0	0,1	7,8	40,8	3,7	353,0									
176	Trenčianske Teplice	Heinrichov prameň	VI/1975				90,2	25,6	0,0	0,0	0,1	6,1	15,4	3,1	372,2	2,0								
181	Tvrdomestice	kyselka	XI/1972	1 663	55,5	12,9	234,5	74,2	1,6	0,1	0,1	13,4	144,9	0,0	1 064,5		54,7		4,2	0,3	0,1			0,7
186	Omšenie	Orňany	V/1975				58,0	28,2	0,0	0,0	0,0	7,0		1,3	299,0	3,6								
187	Omšenie	Laštík I	V/1975				82,3	18,2	0,0	0,0	0,0	7,0	5,2	4,6	311,2	5,2								
188	Omšenie	Kraľovec I	V/1975				60,1	42,5	0,0	0,0	0,0	13,2	14,7	6,0	286,8									
189	Omšenie	Laštík II	V/1975				80,2	30,4	0,0	0,0	0,0	7,0	22,5	3,7	305,1	3,6								
220	Malé Biele		XI/1972	1 065	27,1	7,9	154,3	52,9	0,2	0,0	0,1	7,8	107,1	0,0	671,0		32,6		2,1	0,2	0,3			0,5
263	Pružina	Pod Britstence č. 2	VII/1971	445	2,8	1,2	69,3	24,8	0,0	0,0	0,0	2,8	14,8	8,0	317,3	3,9								
275	Chalmová	CH-2	IV/1968	1 973	53,4	20,1	366,7	85,9	5,8	20,3	0,0	14,6	1027,2	0,9	384,3			0,0		0,3				0,9
290	Bojnice	ŠZ-NB	IV/1969	669	17,6	5,2	102,2	32,8	0,9	0,0	0,0	3,6	81,9	1,4	414,8					0,2	0,0			0,1
301	Nová Baňa	studňa U Gašparíkovcov	XII/1970	553	28,0	5,1	76,2	18,5	0,6	0,0	0,0	22,0	216,0	0,0	112,9				1,6	0,2	0,0			0,3

**VYSVETLIVKY K ZÁKLADNEJ HYDROGEOLOGICKEJ MAPE SR 1 : 200 000  
LIST 35 TRNAVA**

---

Vydal Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava 2012

Vedúci odd. Vydavateľstva ŠGÚDŠ a propagácie: RNDr. Ladislav Martinský

Jazyková redaktorka: Ing. Janka Hrtusová

Grafická úprava a technické spracovanie: Gabriela Šipošová

Návrh obálky: Mgr. František Bottlík

Tlač a knižárske spracovanie: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava

**ISBN 978-8089343-75-1**



25 Zlín (Gottwaldov)	26 Žilina	27 Poprad	28 Svidník
34 Znojmo	35 Trnava	36 Banská Bystrica	37 Košice
44 Bratislava	45 Nitra	46 Lučenec	47 Rimavská Seč
			38 Michalovce