

HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

TRNAVY



OBSAH

1. ÚVOD	3
2. FYZICKO – GEOGRAFICKÉ POMERY	3
2.1. Geografická poloha	3
2.2. Geomorfologické pomery	5
2.3. Hydrologické pomery	5
2.4. Klimatické pomery	6
3. GEOLOGICKÁ STAVBA	7
4. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY	10
4.1. Zvodnenie	10
4.2. Úroveň a režim hladiny podzemnej vody	12
4.3. Chemizmus podzemnej vody	14
4.4. Účelová hydrogeologická rajonizácia	15
5. ZÁVER	16

Prílohy :

- Účelová hydrogeologická mapa
- Geologický profil

1. ÚVOD

Objednávkou Mestského Úradu Trnava bol geológ RNDr. Pokorný Milan požiadaný o vypracovanie štúdie

hydrogeologických pomerov

na území mestskej aglomerácie **TRNAVA**.

Štúdiá bola vypracovaná na základe vyhodnotenia dostupných archívnych materiálov a z geologickej a hydrogeologickej preskúmanosti oblasti.

2. FYZICKO – GEOGRAFICKÉ POMERY

2.1. GEOGRAFICKÁ POLOHA

Mesto Trnava leží v centrálnej časti Trnavskej pahorkatiny, má geografické súradnice:

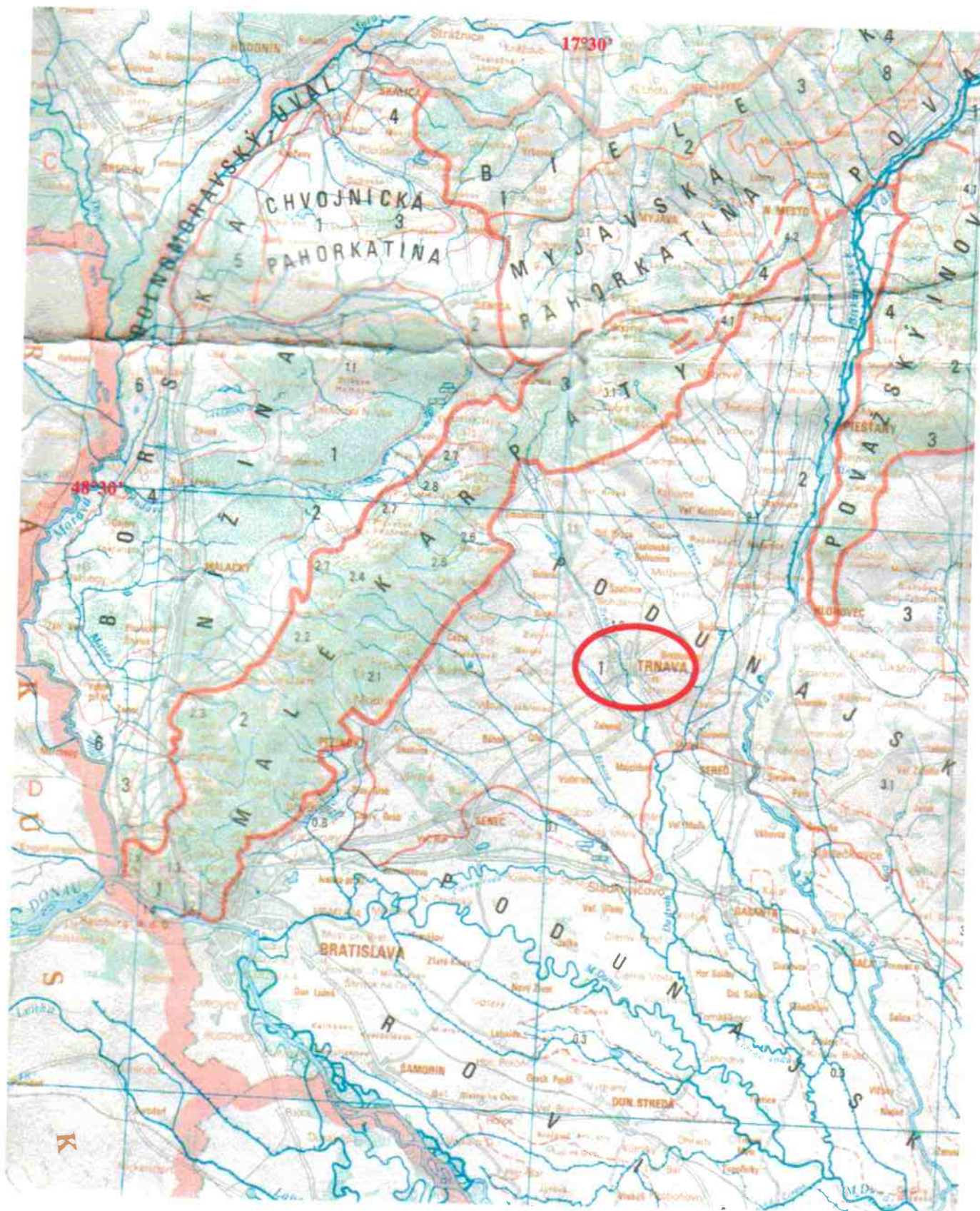
- 48° 23' severnej zemepisnej šírky
- 17° 36' východnej zemepisnej dĺžky

Geografickú lokalizáciu na výseku z geomorfologickej mapy 1 : 500 000 vid'. obr. 1.

Čísla a názvy katastrálnych území:

- 864790 Trnava
- 838071 Modranka

Mestská aglomerácia Trnavy prešla dlhým historickým vývojom. Mesto bolo založené kolonizáciou na území so starším roztrúseným osídlením. Výsady slobodného kráľovského mesta jej udelil uhorský kráľ Belo IV. v roku 1238 (ako prvému mestu na dnešnom území Slovenska). Stredoveké opevnenie v 13. storočí vymedzilo pre mesto na tú dobu neobvykle veľké územie nepravidelného obdĺžnikového tvaru cca 700 m x 800 m. Táto rozloha postačila pre rozvoj mesta až do konca 19. storočia. Začiatkom 20. storočia sa mesto začalo rozrastať za hradby mestského opevnenia. Štruktúra zástavby sa postupne formovala do dnešnej podoby systému súvislej uličnej siete. V súčasnosti mestská aglomerácia Trnavy zaberá plochu 7,153 km², s členením na 6 mestských častí, s počtom obyvateľov 69 802 (k 31. 12. 1999).



Obr.1.: Geografická lokalizácia TRNAVY

M 1 : 500 000

2.2. GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

V zmysle geomorfologického členenia Slovenska sa územie mestskej aglomerácie Trnavy nachádza v geomorfologickej oblasti Podunajskej nížiny, celku Podunajskej pahorkatiny, podcelku Trnavskej pahorkatiny, časti *Trnavskej tabule*.

Trnavská tabuľa je trojuholníkového tvaru s minimálne zvlneným rovinatým reliéfom, s nadmorskou výškou 125 ~ 200 m nad morom (BPV). Energia reliéfu je maximálne 10 ~ 15 m a stredný uhol sklonu je okolo 2°. Je rozčlenená na menšie pahorkatinové časti a lokálne depresie. Jednotlivé pahorky sa vyznačujú pomerne širokými zaoblenými chrbtami SZ – JV smeru, ktoré sú budované sprašovými návejmi. Z hľadiska vývoja reliéfu v kvartéri bola dominantná priečna tektonika. Všetky základné geomorfologické tvary (štruktúry) rešpektujú smer SZ-JV. Tabuľa je rozčlenená údolnými nivami vodných tokov, ktoré ju členia na jednotlivé súbežné pahorky. Údolné nivy sú vyplnené fluvialnymi a fluvialno – nivnými sedimentmi.

Geomorfologicky sa mesto Trnava rozprestiera v údolnej nive vodného toku riečky Trnávky a na oboch stranách prilahlých svahoch pahorkov. Údolná niva vodného toku šírky 200 ~ 300 m sa tiahne stredom historickej časti mesta v smere S – J. Pôvodné morfoštruktúrne znaky boli zotreté výstavbou a terénnymi úpravami počas mnohých storočí. Nadmorská výška terénu sa pohybuje od 143,0 m n. m. na JZ okraji mesta do 156,0 m n. m. na SV okraji.

Mestská časť Modranka (kedysi samostatná obec) sa rozprestiera na svahu nad údolnou nivou riečky Trnávky. Svah má generálny sklon 2° ~ 3° (maximálne až 6°) od SV k JZ. Nadmorská výška sa pohybuje od 138,0 m n. m. v údolnej nive až do 150,0 m n. m. v priestore prechodu svahu do vrcholovej časti pahorku.

2.3. HYDROLOGICKÉ POMERY

Územie spadá do hydrologického povodia rieky Váh, čiastkového povodia vodných tokov riečok Trnávky a Parná.

Prevažná časť územia mesta patrí do čiastkového povodia riečky Trnávky, ktorá pramení v pohorí Malých Karpát, smer toku je od SZ k JV a vlieva sa do rieky Dudváh (pri SV okraji obce Majcichov). Dĺžka jej toku je 43 km a plocha povodia je 326,5 km². Priemerný ročný prietok (na vodomernej stanici Bohdanovce n/T.) je 0,727 m³ · s⁻¹.

Iba juhozápadný okraj mesta patrí do čiastkového povodia riečky Parná. Riečka taktiež pramení v pohorí Malé Karpaty, tečie súbežne s riečkou Trnava SZ – JV smerom cez Trnavskú pahorkatinu a vlieva sa do riečky Trnávky (JV od obce Zeleneč). Dĺžka toku riečky

Parná je iba 39 km, plocha povodia je 154 km². Na rieke sú pri juhozápadnom okraji mesta Trnavy založené *Trnavské rybníky* a rybník v rekreačnej oblasti *Kamenný mlyn*.

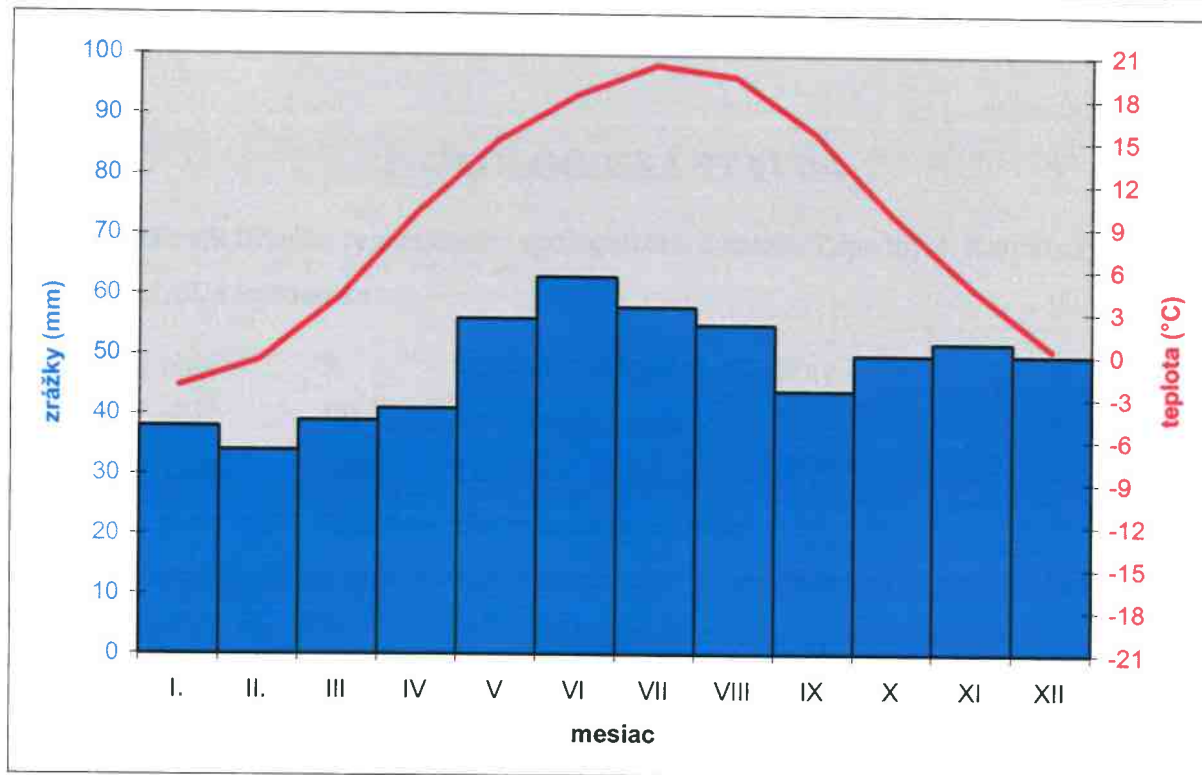
Priemerné prietoky v oboch riekach značne kolísajú, jednak v priebehu roka, jednak v jednotlivých rokoch. Najvyššie vodné stavy a prietoky sú v mesiacoch február až apríl, najnižšie v septembri až novembri.

2.4. KLIMATICKÉ POMERY

Podľa klimatického členenia Slovenska leží územie mesta v teplej klimatickej oblasti, okrsku A 1 - charakterizovanom, ako teplý, mierne vlhký, s miernou zimou. Patrí do klimaticko - geografického typu nížinnej klímy teplej.

Priemerná ročná teplota vzduchu sa pohybuje v intervale 9° až 10 °C, v najstudenšom období roka - januári neklesá priemerná teplota pod – 3 °C. Priemerný ročný úhrn zrážok sa pohybuje v intervale 550 až 600 mm. Dlhodobé priemerné hodnoty teploty vzduchu a úhrnov zrážok podľa pozorovaní na stanici HMÚ Trnava - Kamenný mlyn (za obdobie 1931 - 1960):

mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
teplota	-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
zrážky	38	34	39	41	56	63	58	55	44	50	52	50	580



Obr.2.: Priemerné teploty a úhrny zrážok v jednotlivých mesiacoch

Niektoré ďalšie zrážkové charakteristiky :

- Priemerný úhrn zrážok vo vegetačnom období (IV. až IX.) je 319 mm
- Priemerný úhrn zrážok v zimnom období (X. až III.) je 267 mm
- Priemerný počet dní so zrážkami : 1 mm a viac je 85 až 110
10 mm a viac je 17 až 25
- Priemerný počet dní v roku so snehovou pokrývkou je 40
- Priemerné maximum snehovej pokrývky je 20 cm
- Stredná ročná hodnota Langova dažďového faktoru je 60 až 100

Niektoré ďalšie teplotné charakteristiky :

- dĺžka obdobia s priemernou dennou teplotou vzduchu vyššou ako 0 °C je 290 až 300 dní
- priemerný počet mrazových dní v roku je 59

Výpar z povrchu pôdy sa pohybuje okolo 400 mm za rok. V jarných a letných mesiacoch je výpar iba o málo menší ako sú zrážky v tomto období. Čiže v tomto období je priesak zrážok do podložia iba veľmi malý. K najväčšej infiltrácii zrážok do podložia dochádza hlavne skoro na jar pri topení snehovej pokrývky a v zimnom období.

Veterné pomery sú podmienené celkovou cirkuláciou vzduchových mäs nad Podunajskou nížinou a priliehajúcimi orografickými jednotkami. Nad územím prevládajú vetry SZ a S, častý je aj výskyt vetrov od JV. Územie sa javí ako stredne vetrané. Priemerná rýchlosť vetra sa pohybuje okolo 3 až 4 m/s.

3. GEOLOGICKÁ STAVBA

Podľa základného regionálneho geologického členenia Západných Karpát sa záujmové územie nachádza v jednotke :

- I. rádu ... 9 - Vnútrohorské panvy a kotliny
- II. rádu ... 9B - Podunajská panva
- III. rádu ... 9BB - Trnavsko - dubnická panva
- IV. rádu ... 9BBA - Blatnianska priehlbina

Podunajská panva predstavuje medzihorskú superponovanú depresiu. Ako jednotná panva sa začala tvoriť vo vrchnom bádene, zjednotením predbádenských a bádenských dielčích panví. Do dnešnej podoby bola dotvorená v pliocéne, kedy došlo k diferencovaným pohybom, k poklesu medzihorského zadunajského bloku a k vyzdvihnutiu okolitých pohorí. Podložie panvy je štruktúrne heterogénne. V oblasti Trnavy tvorí predneogénne podložie kryštalinikum. Neogénnu výplň panvy predstavujú prevažne morské sedimenty, rôznych

stratigrafických členov, dosahujúc až niekoľko tisíc metrových mocností – celková vrtná overená mocnosť 2 400 až 3 000 m. Podstatnú časť neogénnej výplne tvoria *miocénne* sedimenty s vodorovným uložením. Do hĺbky 240 – 560 m nachádzame sedimenty panónu a pontu, nižšie sedimenty bádenu a sarmatu. Petrograficky ide o pestré ílovito – piesčité a piesčito – ílovité súvrstvia.

Koncom pliocénu, kedy prestalo poklesávanie panve, začalo more ustupovať a došlo ku vzniku prietočných jazier. Tým došlo v období najvrchnejšieho neogénu *pliocénu* ku sformovaniu základu súčasnej riečnej siete a k akumuláciám sedimentov "molasovej formácie", geologicko - genetického komplexu "lakustrinno - fluviálnych sedimentov". Tieto tvoria na celom území Trnavy bezprostredné podložie kvartérneho pokryvu. Ide o pestré ílovito - štrkopiesčité súvrstvie, stratigraficky patriace najvrchnejšiemu pliocénu "rumanu". Najvrchnejšie polohy týchto sedimentov o mocnosti prevažne 2,0 až 3,0 m, lokálne 5,0 až 7,0 m sú v ílovitom a piesčito - ílovitom vývoji. Ďalej súvrstvie pokračuje striedaním piesčitých štrkov s vložkami piesčitých ílov. Hĺbka neogénneho podložia, sa pohybuje podľa geomorfologickej pozície a nadmorskej výšky územia:

- v údolnej nive prevažne okolo 6,0 až 8,0 m pod terénom v úrovni okolo 138,0 m nad morom
- na svahoch pahorkov prevažne 10,0 až 14,0 m pod terénom, podľa lokálnej nadmorskej výšky 139,0 až 141,0 m nad morom

Osobité postavenie zaujíma vrstva hrubozrnných hrdzavo žltohnedých pieskov s premenlivou prímiesou drobných valúnov štrku veľkosti do 1 až 3 cm až štrkopieskov, ktorá na mnohých miestach tvorí bezprostredné podložie sprašového horizontu. Je neurčitého stratigrafického postavenia kvartér – neogén.

Tektonická stavba panvy je značne zložitá. Panva je rozčlenená množstvom poklesových zlomov, prevažne syngenetických do hrástí a depresií. Jednou z depresií je aj Blatenská priehlbina (či Trnavsko - blatenská priehlbina). Linie zlomov zväčša sledujú smer karpatských tektonických jednotiek SV - JZ. Priečne línie, aj keď sú menej významné, sa uplatnili pri formovaní súčasného reliéfu.

V kvartéri pokračovala v Podunajskej panve diferenciácia pozdĺž zlomov, došlo k erozívno-denudačnej modelácii reliéfu a k akumulácii kvartérnych sedimentov. Pre oblasť Trnavskej pahorkatiny je charakteristická mohutná akumulácia eolických sedimentov v litofácii spraší, prerušovaná iba v údolných nivách vodných tokov.

Sprašový pokryv sa na území Trnavskej pahorkatiny tvoril v podmienkach úvalín, vytvorených jednak v podložných neogénnych sedimentoch, jednak v samotnom sprašovom pokryve. Na dnách úvalín sa vytvorili a zachovali interglaciálne a interštadiálne sedimenty, často sem premiestené plošným zmyvom. Mocnosť sprašového horizontu je variabilná, podmienená paleogeografickými pomermi disekcie mezoreliéfu a mikroreliefu. Sprašový horizont je nerovnorodý, rôzne priestorovo členený, vzhľadom k :

- morfológii predkvartérneho podkladu
- vplyvu klimatických pomerov
- smeru vetrov

Dominujúcim faktorom sedimentácie spraší na pahorkatinách bola eolická sedimentácia v studených glaciálnych a štadiálnych obdobiach pleistocénu (staršieho kvartéru). V teplejších obdobiach interglaciálov a interštadiálov sa na sprašiach tvorili pôdne horizonty s rastlinným krytom. Odohrávali sa aj významnejšie procesy soliflukcie, ronú a plošného zmyvu, čím dochádzalo k resedimentácii spraší. Sprašový horizont je tak na mnohých miestach značne nerovnorodý – priestorovo členený. Petrograficky ide o hliny, svetle okrovožltých a sivožltých farieb, vápnité – so sekundárnymi vápnitými vylúčeninami vo forme osteokol a pseudomycelií, s polohami s obsahom konkrécií CaCO_3 .

V údolných nivách vodných tokov sedimentovali fluviálne - nivné a fluviálne sedimenty. Tieto predstavujú dve rozdielne, faciálne - genetické súvrstvia :

- vrchné súvrstvie náplavových hĺn
- spodné súvrstvie fácie "koryta vodného toku"

Súvrstvie náplavových hĺn tvoria hliny, ílovité hliny a ílovité hliny piesčité, často s obsahom organických látok.

Spodné súvrstvie sedimentov "fácie vodného toku" predstavujú štrkopiesky s premenlivým pomerom obsahu piesčitej frakcie a valúnov štrku. Valúny štrku sú drobnozrnné, rôznej veľkosti do 2 - 4 cm (iba ojedinele viac), dobre opracované, pestrého petrografického zloženia (polymiktní). Vrchné polohy štrkopieskov hrúbky cca 0,5 m obsahujú ílovitú prímes v množstve cca 20 %.

Antropogénne sedimenty tvoria najvrchnejší pokryv územia, charakteristický pre oblasti zástavby. Ide o značne nerovnorodé horninové prostredie, veľmi rôznorodého zloženia, ktoré vzniklo ako dôsledok ľudskej činnosti. Mocnosť týchto sedimentov je premenlivá. Na území historickej časti mesta sa prevažne pohybuje **v intervale 2,0 až 5,0 m.**

4. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

4.1. ZVODNENIE

Hydrogeologické pomery sú predovšetkým dané :

- geologickou stavbou územia
- morfológiou reliéfu
- množstvom zrážok, odtoku a výparu

Územie patrí do hydrogeologického rajónu QN 050 „Kvartér a neogén Trnavskej tabule“. Táto hydrogeologická štruktúra bola vyčlenená na základe geologického vývoja. Z východnej strany je rajón ostro ohraničený oproti alúviu Váhu, na severozápade pozvoľna prechádza do územia rajónu N 049 „Neogén Trnavskej pahorkatiny“ s odlišnou geologickou stavbou, hydrogeologickými pomermi, obehom a režimom podzemných vôd.

Na dotácii zásob podzemnej vody sa podieľajú:

- zrážkové vody
- vody z povrchových tokov: na prevažnej časti územia mesta riečky Trnávky, v juhozápadnej časti mesta aj riečky Parná
- prestupy vôd zo susednej hydrogeologickej štruktúry *Neogénu Trnavskej pahorkatiny* N 049

Zrážkové vody spadnuté v širšej oblasti na svahy pahorkatiny vsakujú a stekajú do nižších polôh. Pritom dochádza k značným časovým a priestorovým anomáliám v akumulácii a prúdení týchto vôd, k čomu prispieva aj zástavba územia (základy stavieb). **Spraše** predstavujú zeminy, ktoré prakticky nie sú schopné pórového zvodnenia, predstavujú **izolátor**, s koeficientom filtrácie rádovo $k_f = 10^{-7}$ až 10^{-9} m/s. Taktiež fluviálno – nivné sedimenty údolnej nivy, ktoré sú reprezentované hlinami (ílmi) a piesčitými hlinami (ílmi) často s obsahom organických látok a resedimentovanými sprašami, predstavujú izolátor s obdobným koeficientom filtrácie.

Kolektorom podzemnej vody sú štrkopiesčité zeminy jednak kvartéru jednak neogénu. A tak sa na záujmovom území stretávame s dvoma obehmi podzemnej vody:

- plytkým, viazaným na štrkopiesky kvartéru
- hlbokým, viazaným na štrkopiesky neogénu,

ktoré vzájomne komunikujú.

Hĺbka **kvartérnej štrkopiesčitej zvodne s plytkým obehom podzemnej vody** sa nachádza v rôznej hĺbke, podľa geomorfologickej pozície a nadmorskej výšky územia:

- v údolnej nive v hĺbke okolo 4,0 až 5,0 m pod terénom
- na priľahlých svahoch v hĺbke okolo 8,0 až 10,0 m pod terénom

Mocnosť zvodnenej vrstvy je pomerne malá, nepravidelná 0,5 až 3,0 m, lokálne aj vyklíňuje. Hladina podzemnej vody je v štrkoch prevažne mierne zaklesnutá (do 0,5 m). Režim jej kolísania je v priamej hydrodynamickej závislosti na vodách v povrchových tokoch riečok Trnávky a Parná a na zrážkach. Štrky sú charakteristické pórovým zvodnením s voľnou hladinou podzemnej vody, s koeficientami filtrácie rádovo $k_f = 10^{-4}$ až 10^{-5} m/s. Nepravidelné a malé množstvo vody – zdroje môžu dosahovať výdatností do 0,3 l/s, viazané na toto zvodnenie **neposkytuje možnosť praktického využitia**.

Hĺbka **neogénnej zvodne s hlbokým obehom podzemnej vody** sa nachádza v rôznej hĺbke, podľa nadmorskej výšky územia **10,0 až 17,0 m pod terénom**. Podzemné vody sú tu viazané na priepustné vrstvy hlavne štrkopieskov (menej aj pieskov) do istej miery uzatvorených v íloch pestrého ílovito – štrkopiesčitého súvrstvia tak zvanej *kollarovskej formácie*. Mocnosť celého súvrstvia dosahuje až desiatky metrov, jednotlivé zvodnené vrstvy niekoľko metrov. Štrky sú charakteristické pórovým zvodnením, hladina podzemnej vody je v ílovito - štrkopiesčitom súvrství **mierne napätá**. Charakteristickou vlastnosťou súvrstvia je vrstevná heterogenita, podmienená častým striedaním priepustnejších a menej priepustných vrstiev spojená s vlastnou anizotropiou danou orientáciou sedimentárnych častí. Priepustnosť je smerovo variabilná s koeficientami filtrácie rádovo $k_f = 10^{-3}$ až 10^{-4} m/s. Zvodnenie je prakticky využívané množstvom vodných zdrojov, ktoré dosahujú výdatností 1,0 až 5,0 l/s.

Osobité vodné pomery sú v navážkach a zavážkach najvrchnejšieho pokryvu územia. Zrážkové vody spadnuté na zastavané územie mesta vsakujú do navážok, kde dochádza lokálne k ich akumuláciám v trasách inžinierskych sietí.

Najvýznamnejším zdrojom podzemnej vody v záujmovom území bola studňa v areáli bývalého cukrovaru. Ku studni chýba akákoľvek dokumentácia. Je iba známo, že výdatnosť tejto studne bola 60 až 80 l/s, po čase *starnutím* sa znížila na cca 40 l/s. V minulosti využívaným vodným zdrojom (pozostávajúcim z niekoľkých vrtov) pre hromadné zásobovanie obyvateľstva bola *Vodáreň*. Dnes sa už nevyužíva. A tak priamo na území mestskej aglomerácie sa už nenachádza žiadny vodný zdroj hromadného zásobovania (najbližším je vodný zdroj *Flaky*, ktorý sa nachádza cca 2 km od severozápadného okraja mesta). Na území mesta sa však nachádza množstvo vodných zdrojov, z ktorých iba niekoľko je registrovaných.

Sú to zdroje využívané na zásobovanie firiem. Množstvo vodných zdrojov pre zásobovanie úžitkovou vodou rodinných domov je neregistrovaných. Evidencia zdrojov neexistuje, údajne sa pripravuje aspoň evidencia registrovaných zdrojov. Vodné zdroje využívajú takmer výhradne zvodnenie viazané na podzemné vody hlbokého obehu neogénnych štrkopieskov (lebo sú v dosažitelných hĺbkach).

4.2. ÚROVEŇ A REŽIM HLADINY PODZEMNEJ VODY

Podľa nadmorskej výšky miesta a charakteru zvodnenia, podmieneného hlavne geologickou stavbou horninového prostredia, sa na území mesta Trnavy stretávame s rôznymi hĺbkami a úrovňami hladín podzemnej vody.

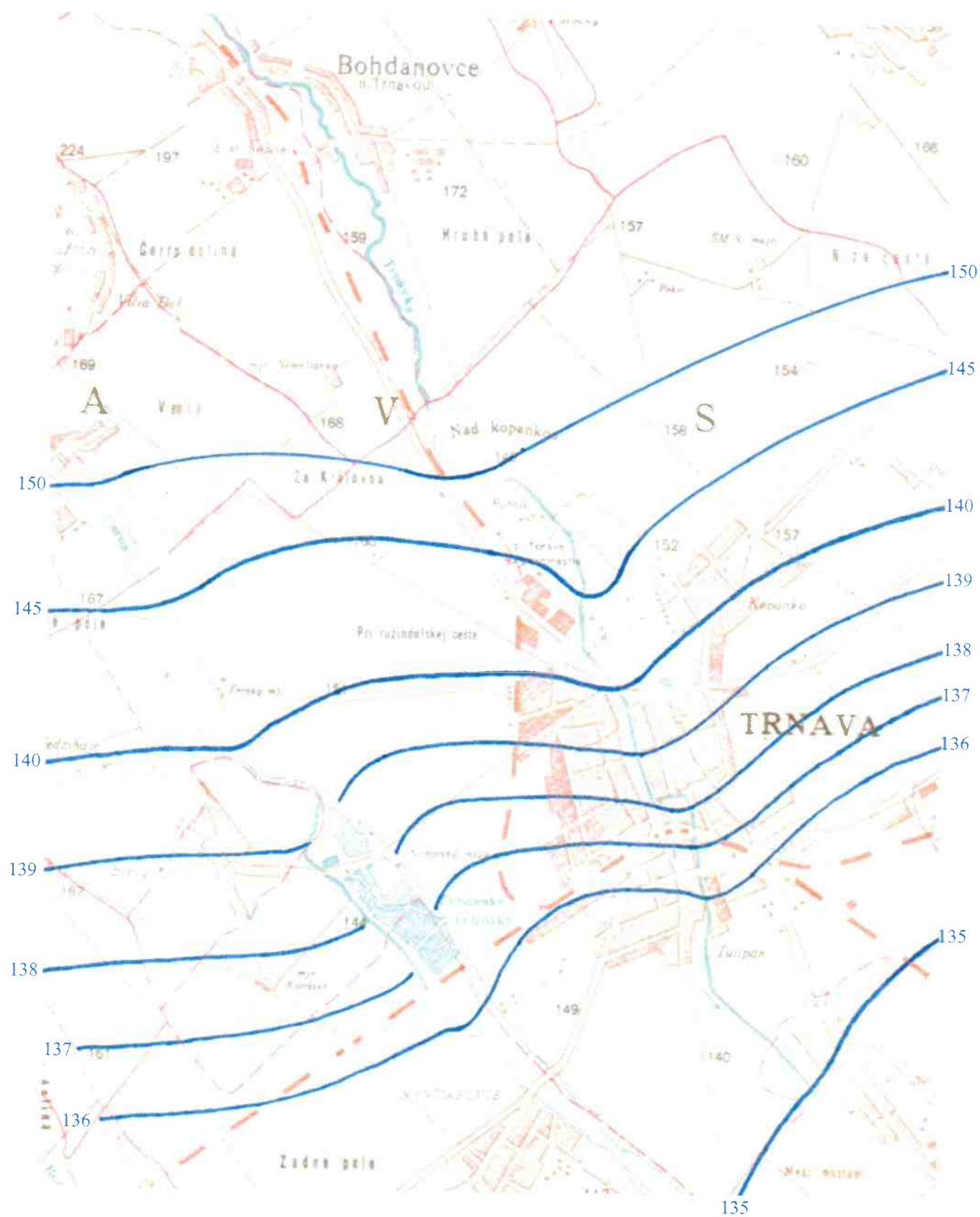
V údolnej nive a na prilahlých svahoch sa stretávame s dvomi horizontmi hladiny podzemnej vody:

- s hladinou podzemnej vody I. horizontu plytkého obehu – viazaného na štrkopiesky kvartéru, ktorá sa nachádza v hĺbkach prevažne 4 až 8 m pod terénom, v úrovni okolo 139,0 m nad morom (BPV)
- s hladinou podzemnej vody II. horizontu hlbokého obehu – viazaného na štrkopiesky neogénu, ktorá sa nachádza v hĺbkach prevažne 10 až 12 m pod terénom, v úrovni 134,0 až 136,0 m nad morom (BPV)

Vo vyššie položených miestach svahov a na ich vrcholových častiach sa stretávame iba so zvodnením hlbokého obehu viazaného na štrkopiesky neogénu v hĺbkach od 14 až 17 m pod terénom, v úrovni okolo 133,0 až 138,0 m pod terénom.

Priemerná úroveň hladiny podzemnej vody sa na území mesta pohybuje od **145,0 m nad morom** (BPV) pri severnom až severozápadnom okraji mesta, až po **136,0 m nad morom** pri južnom až juhovýchodnom okraji mesta. V oblasti mestskej časti Modranka okolo 135,0 m nad morom (BPV). Priemernú úroveň hladiny podzemnej vody vyjadrujú hydroizohypsy na obr. 3.

Na úroveň hladiny podzemnej vody má značný vplyv mestská zástavba. V jej dôsledku dochádza k lokálnym anomáliám v úrovni, v smere a prúde podzemnej vody.



Obr. 3. : Priemerné hydroizohypsy v oblasti Trnavy

M 1 : 50 000

Generálny smer prúdenia podzemných vôd je zo severozápadu na juhovýchod. Hydraulický spád hladiny podzemnej vody sa v priestore mesta mení: pri severnom (SZ) okraji je okolo 0,005, v smere prúdenia podzemnej vody sa postupne znižuje, až pri južnom (JV) okraji mesta je 0,002.

Na určenie maximálnej hladiny podzemnej vody chýba dostatok spoľahlivých údajov. Priamo v oblasti mesta sa nenachádza žiadny pozorovací bod HMÚ. Údaje z najbližších pozorovacích bodov č. 42 – Hrnčiarovce a č. 46 – Cífer, nemožno zohľadňovať. Vychádzajúc z údajov a zistení dlhodobej stavebnej praxe doporučujem uvažovať v strednej časti mesta s maximálnou hladinou podzemnej vody v úrovni 141,0 m nad morom.

4.3. CHEMIZMUS PODZEMNEJ VODY

Z hľadiska chemizmu sú podzemné vody plytkého aj hlbokého obehu základného vápenato - horečnatého bikarbonátového typu. Sú tvrdé až veľmi tvrdé, stredne až nadpriemerne mineralizované – s celkovou mineralizáciou od 400 až do 1 200 mg/l, prevažne veľmi slabo zásaditej reakcie – s pH okolo 7,2, so sklonom vylučovať vápenec. V dôsledku komunikácie podzemných vôd plytkého a hlbokého obehu, prepojením oboch horizontov, sa obsahy jednotlivých prvkov vo vodách pohybujú v rovnakých rozsahoch. Prevažné rozsahy obsahu niektorých vybraných ukazovateľov:

ukazovateľ	hodnota
reakcia pH	7,1 – 7,4
vápnik Ca^{2+} (mg/l)	130 – 250
horčík Mg^{2+} (mg/l)	60 – 100
sodík Na^+ (mg/l)	10 – 20
draslík K^+ (mg/l)	okolo 5
chloridy CL^- (mg/l)	30 – 120
dusičnany NO_3^-	10 – 150
CHSK_{Mn}	1,0 – 8,0
sírany SO_4^{2-}	200 – 500

V dôsledku sekundárneho znečistenia majú podzemné vody značne rozdielne obsahy niektorých prvkov. **Prevažne sú podzemné vody oboch horizontov bakteriologicky znečistené**, iba výnimočne vody hlbokého obehu vyhovujú požiadavkám pre pitné účely.

Čo sa týka agresivity podzemných vôd na stavebné konštrukcie, tak voči betónom sú buď neagresívne, alebo iba nízko (výnimočne stredne) agresívne, v dôsledku zvýšeného obsahu síranov. V dôsledku zvýšenej mernej vodivosti sú však vody silno agresívne na ocelové konštrukcie.

4.4. ÚČELOVÁ HYDROGEOLOGICKÁ RAJONIZÁCIA

Pre projektové potreby urbanizmu vyčleňujem v oblasti mestskej aglomerácie Trnavy 3 účelové hydrogeologické celky – rajóny, líšiace sa vzájomne odlišnou geologickou stavbou, hĺbkami a úrovňami hladín podzemných vôd a ich režimom.

CHARAKTERISTIKY RAJÓNOV:

- rajón údolných nív ^{z+h}_{štr} Q1 ^{il}_{štr} N2

s plytkým aj hlbokým obehom podzemnej vody, viazaných na štrkopiesky kvartéru a neogénu, s nedostatočnou krycou vrstvou navážok a fluviálno – nivných sedimentov, s hladinami podzemnej vody v hĺbkach:

I. horizontu v hĺbke okolo 4,0 až 5,0 m pod terénom

II. horizontu v hĺbke okolo 10,0 m pod terénom

plošne zaberá úzke pruhy území pozdĺž vodných tokov šírky 200 – 300 m, hlavne strednú historickú časť mesta, juhozápadný okraj priemyselnej zóny a juhozápadný okraj mestskej časti Modranka

- rajón svahov priľahlých k údolným nivám ^{z+spr}_{štr} Q2 ^{il}_{štr} N2

s plytkým aj hlbokým obehom podzemnej vody, viazaných na štrkopiesky kvartéru a neogénu, s krycou vrstvou navážok a zemín sprašového horizontu, s hladinami podzemnej vody v hĺbkach:

I. horizontu v hĺbke okolo 4,0 až 5,0 m pod terénom

II. horizontu v hĺbke okolo 10,0 m pod terénom

plošne zaberá územia priľahlé k údolným nivám vodných tokov hlavne centrálnu časť mesta

- rajón vrcholových častí svahov a pahorkov ^{spr} Q3 ^{il}_{štr} N3

s hlbokým obehom podzemnej vody, viazaným na štrkopiesky neogénu v hĺbkach 15 až 17 m pod terénom s dostatočnou mohutnou krycou vrstvou zemín hlavne sprašového horizontu, plošne zaberá územia vrcholových častí svahov pahorkov zastavané hlavne sídliskami

Plošné rozšírenie jednotlivých vyčlenených hydrogeologických celkov – rajónov je na priloženej účelovej hydrogeologickej mape.

5. ZÁVER

Predložená štúdia hydrogeologických pomerov v oblasti mestskej aglomerácie Trnavy bola spracovaná na základe vyhodnotenia dostupných archívnych materiálov, v dohodnutom rozsahu.

Na území mesta Trnavy som vyčlenil **3 základné hydrogeologické celky**, líšiace sa geologickou stavbou horninového prostredia, úrovňami hladín podzemnej vody a ich režimom:

- rajón údolných nív vodných tokov
- rajón príľahlých svahov k údolným nivám
- rajón vrcholových častí svahov a pahorkov

Účelová hydrogeologická mapa vyčlenených celkov (rajónov) je priložená.

Na území mesta sa stretávame s dvomi horizontmi hladiny podzemnej vody:

- I. horizont s plytkým obehom podzemnej vody viazaný na štrkopiesky na báze kvartérneho pokryvu, v hĺbkach od 5 až 8 m pod terénom – v úrovni okolo 139,0 m nad morom, **bez praktického využitia**
- II. horizont s hlbokým obehom podzemnej vody viazaný na štrkopiesky neogénu, v hĺbkach od 10 až od 17 m pod terénom, **využívaný množstvom prevažne neregistrovaných vodných zdrojov**, a viacerými registrovanými, ale neevidovanými zdrojmi

Charakteristický geologický profil územím údolnej nivy a príľahlých svahov (cez stred mesta v smere Z – V) je priložený.

V Bohdanovciach n/T., august 2005

Vypracoval: RNDr. Pokorný Milan

RNDr. MILAN POKORNÝ - GEOS
Bohdanovce nad Trnavou 107
Inžinierskogeologický a hydrogeologický
prieskum
mobil: 0902 234 071