



# Odborný hydrogeologický posudok

**Názov geologickej úlohy:** Ivanka pri Dunaji - vypúšťanie dažďových vôd do horninového prostredia zo stavby: Modernizácia areálov na Poľovníckej ulici v Ivanke pri Dunaji (objekt SO-401)

**Investor:** UNITED INDUSTRIES a.s.  
Šafárikovo námestie 4, 811 02 Bratislava

**Zhotoviteľ:** AG&E s.r.o.  
Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava

**Zodpovedný riešiteľ:** RNDr. Martin Výboch

**Spoluriešiteľ:** RNDr. Miroslav Hodál

**Dátum vyhotovenia:** november 2023



## **OBSAH**

|                                                                                                                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ÚVOD.....</b>                                                                                                                                                    | <b>3</b>  |
| <b>1 MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA .....</b>                                                                                                                        | <b>3</b>  |
| <b>2 CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY .....</b>                                                                                                                               | <b>3</b>  |
| <b>3 CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA .....</b>                                                                                                  | <b>4</b>  |
| 3.1 GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA.....                                                                                                                            | 4         |
| 3.2 KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA.....                                                                                                                                 | 4         |
| 3.3 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA.....                                                                                                                               | 6         |
| 3.4 GEOLOGICKÁ A TEKTONICKÁ CHARAKTERISTIKA.....                                                                                                                    | 6         |
| 3.5 HYDROGEOLOGICKÉ POMERY .....                                                                                                                                    | 12        |
| <b>4 POSÚDENIE VSAKOVACEJ SCHOPNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA A MOŽNOSTI<br/>ODVÁDZANIA DAŽĎOVÝCH VÔD Z OBJEKTU „SO-401 SYSTÉM ODVÁDZANIA DAŽĎOVÝCH<br/>VÔD“.....</b> | <b>13</b> |
| 4.1 POSÚDENIE MOŽNOSTI VSAKOVANIA DAŽĎOVÝCH VÔD DO HORNINOVÉHO PROSTREDIA .....                                                                                     | 13        |
| <b>5 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A INÝCH ZDROJOV .....</b>                                                                                                           | <b>15</b> |

Príloha č. 1:     Situácia posudzovaného územia – širšie vzťahy

Príloha č. 2:     Situácia posudzovaného územia – užšie vzťahy

## ÚVOD

Spoločnosť UNITED INDUSTRIES, a.s. (investor) si v spoločnosti AG&E s.r.o. (zhotoviteľ) objednala vypracovanie odborného hydrogeologického posúdenia možnosti odvádzania dažďových vôd do horninového prostredia pre stavu „Modernizácia areálov na Poľovníckej ulici v Ivanke pri Dunaji“ - objekt SO-401 Systém odvádzania dažďových vôd.

Odborný hydrogeologický posudok bol spracovaný v súlade so zákonom č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhláškou MŽP SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

## 1 MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

Posudzovaná oblasť sa nachádza v severovýchodnej časti obce Ivanka pri Dunaji, pričom prístup k pozemkom je z Poľovníckej ulice. Situovanie posudzovaného územia je znázornené v prílohe č. 1 a č. 2. Identifikačné údaje o posudzovanom území sú prehľadne spracované v tabuľke č. 1.

**Tabuľka č. 1:** Administratívne údaje o posudzovanom území

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Názov kraja                | Bratislavský      |
| Číselný kód kraja          | 1                 |
| Názov okresu               | Senec             |
| Číselný kód okresu         | 108               |
| Názov obce                 | Ivanka pri Dunaji |
| Číselný kód obce           | 507983            |
| Názov katastrálneho územia | Ivanka pri Dunaji |
| Kód katastra               | 821446            |

## 2 CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

**Cieľom predkladaného odborného hydrogeologického prieskumu** bolo geologické a hydrogeologické zhodnotenie oblasti posudzovaného územia vo vzťahu k možnosti vypúšťania dažďových vôd zo stavby „Modernizácia areálov na Poľovníckej ulici v Ivanke pri Dunaji“, z objektu „SO-401 Systém odvádzania dažďových vôd“ do horninového prostredia.

Na základe poskytnutej projektovej dokumentácie (Ďuráková - Antalová, 2023) sa uvažuje s tým, že dažďové vody budú vsakované prostredníctvom vsakovacích objektov označených ako VS1 až VS25, pričom jednotlivé vsakovacie zariadenia sú koncipované tak, aby ich akumulčný objem mal dostatočnú kapacitu na pred-akumuláciu objemu 15 min. dažďa.

Projektová dokumentácia taktiež uvažuje s tým, že vody z komunikácie budú prečistené v odľučovači ropných látok ORL-UV s efektom čistenia 0,1 mg NEL/l a až následne budú odvádzané vsakom do horninového prostredia.

Popis parametrov jednotlivých vsakovacích vpustí je prehľadne spracovaný v tabuľke č. 2:

**Tabuľka č. 2: SO-401 Systém odvádzania dažďových vôd (zdroj: Ďuráková - Antalová, 2023)**

| Vpust     | vsak | Odvodňovaná plocha (m <sup>2</sup> ) | Odtok (l/s) | 15 min (m <sup>3</sup> ) | terén  | dno vsaku | počet šácht | Objem vsaku (m <sup>3</sup> ) |
|-----------|------|--------------------------------------|-------------|--------------------------|--------|-----------|-------------|-------------------------------|
| UV48+UV49 | VS1  | 359                                  | 5,81        | 5,229                    | 130,32 | 126,98    | 2,00        | 6,70                          |
| UV1+UV2   | VS2  | 184                                  | 2,98        | 2,682                    | 130,04 | 126,98    | 1,00        | 3,85                          |
| UV3+UV4   | VS3  | 450                                  | 7,29        | 6,561                    | 129,79 | 126,98    | 2,00        | 6,70                          |
| UV5+UV6   | VS4  | 440                                  | 7,12        | 6,408                    | 129,72 | 126,98    | 2,00        | 6,70                          |
| UV7+UV8   | VS5  | 244                                  | 3,95        | 3,555                    | 129,66 | 126,98    | 1,00        | 3,60                          |
| UV9+UV10  | VS6  | 333                                  | 5,39        | 4,851                    | 129,44 | 126,98    | 2,00        | 5,86                          |
| UV11+UV12 | VS7  | 426                                  | 6,9         | 6,21                     | 129,35 | 126,98    | 2,00        | 5,70                          |
| UV13+UV14 | VS8  | 290                                  | 4,69        | 4,221                    | 129,33 | 126,98    | 2,00        | 5,69                          |
| UV15+UV16 | VS9  | 292                                  | 4,73        | 4,257                    | 129,26 | 126,98    | 2,00        | 5,57                          |
| UV17+UV18 | VS10 | 433                                  | 7,01        | 6,309                    | 129,09 | 126,94    | 2,00        | 5,57                          |
| UV19+UV20 | VS11 | 315                                  | 5,1         | 4,59                     | 129,29 | 126,94    | 2,00        | 5,68                          |
| UV21+UV22 | VS12 | 335                                  | 5,42        | 4,878                    | 129,80 | 126,98    | 2,00        | 6,42                          |
| UV23+UV24 | VS13 | 172                                  | 2,78        | 2,502                    | 130,08 | 127,25    | 1,00        | 3,72                          |
| UV25+UV26 | VS14 | 508                                  | 8,22        | 7,398                    | 130,02 | 127,02    | 2,00        | 6,71                          |
| UV27      | VS15 | 214                                  | 3,46        | 3,114                    | 129,78 | 127,08    | 1,00        | 3,61                          |
| UV28+UV29 | VS16 | 453                                  | 7,33        | 6,597                    | 129,78 | 127,08    | 2,00        | 6,23                          |
| UV30+UV31 | VS17 | 333                                  | 5,39        | 4,851                    | 129,91 | 127,08    | 2,00        | 6,44                          |
| UV32+UV33 | VS18 | 334                                  | 5,41        | 4,869                    | 130,00 | 127,08    | 2,00        | 6,71                          |
| UV34+UV35 | VS19 | 366                                  | 5,92        | 5,328                    | 129,80 | 126,8     | 2,00        | 6,71                          |
| UV36+UV37 | VS20 | 457                                  | 7,4         | 6,66                     | 129,67 | 126,54    | 2,00        | 6,71                          |
| UV38+UV39 | VS21 | 380                                  | 6,3         | 5,67                     | 129,85 | 126,54    | 2,00        | 6,71                          |
| UV40+UV41 | VS22 | 380                                  | 6,3         | 5,67                     | 130,00 | 126,86    | 2,00        | 6,71                          |
| UV42+UV43 | VS23 | 569                                  | 9,21        | 8,289                    | 129,88 | 126,86    | 2,00        | 6,71                          |
| UV44+UV45 | VS24 | 305                                  | 4,94        | 4,446                    | 129,58 | 126,9     | 2,00        | 6,20                          |
| UV46+UV47 | VS25 | 330                                  | 5,34        | 4,806                    | 129,32 | 126,94    | 2,00        | 5,73                          |

### 3 CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA

#### 3.1 GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Posudzované územie patrí podľa geomorfologického členenia (Mazúr - Lukniš, in Atlas krajiny SR 2002) do oblasti Podunajskej nížiny, celku Podunajská pahorkatina, podcelku Trnavská pahorkatina, časti Podmalokarpatská pahorkatina. Podľa regionálne-geologického členenia Západných Karpát ide o súčasť Podunajskej panvy - gabčíkovej panvy. Z hľadiska typologického členenia reliéfu (Mazúr - Činčura - Kvitkovič, in Atlas SR 2002), posudzované územie predstavuje prolúviálne - eolickú zvlnenú rovinu so slabým uplatnením litológie.

Základným typom eróznou - denudačného reliéfu je vertikálne a horizontálne členená rovina. Ide o mladú poklesávajúcu morfoštruktúru s agradáciou. Vybraným tvarom reliéfu je sprašová tabuľa. Pôvodnú krajinu vytvorila riečna sieť Dunaja, ktorý svojou bohatou ramennou sústavou, častými záplavami a prínosom štrkovo-piesčitého materiálu vytvoril ideálne podmienky pre sformovanie lužných lesov, ktoré v krajine dominovali. Nadmorská výška v oblasti posudzovaného územia sa nachádza v rozmedzí 129,0 až 131 m n.m.

#### 3.2 KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA

Podľa klimatekovej rajonizácie Slovenska patrí posudzované územie do teplej klimatekovej oblasti, okrsok T2 - teplý, suchý, s miernou zimou a s teplým letom. Podľa klimatecko-geografických typov (Atlas krajiny SR, 2002) patrí územie so širším okolím do typu nížinnej klímy, s miernou inverziou teplôt, suchou až mierne suchou, subtypu teplej klímy. Priemerné teploty dosahujú v meste vyše 10 °C, okrajové územia, patriace k Podunajskej nížine dosahujú vyše 9 °C. Najchladnejším mesiacom je január s priemernou mesačnou teplotou -2,0 °C; najteplejším mesiacom je júl s priemernou mesačnou teplotou 18,2 °C.

Miestne klimatecké údaje sú získané z najbližších pozorovacích staniciach Bratislava - Letisko a Bratislava - Trnavská, súhrne sú vypísané v tabuľkách 3 až 6:

**Tabuľka č. 3: Teploty [ °C] (2000 - 2014)**

| Stanica  | I.   | II. | III. | IV.  | V.   | VI.  | VII. | VIII. | IX.  | X.   | XI. | XII. | Priemer |
|----------|------|-----|------|------|------|------|------|-------|------|------|-----|------|---------|
| Letisko  | -1,5 | 0,7 | 4,6  | 9,9  | 14,7 | 18,4 | 19,8 | 19,1  | 15,2 | 9,7  | 4,8 | 0,7  | 9,7     |
| Trnavská | -0,8 | 1,4 | 5,5  | 10,8 | 15,5 | 19,1 | 20,7 | 20,0  | 16,2 | 10,8 | 5,4 | 1,3  | 10,5    |

**Tabuľka č. 4: Mrazové dni -  $t_{\min}$  0 [ °C] (2000 - 2014)**

| Stanica  | I.   | II.  | III. | IV. | V.  | VI. | VII. | VIII. | IX. | X.  | XI. | XII. | Priemer |
|----------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-------|-----|-----|-----|------|---------|
| Letisko  | 24,5 | 18,8 | 13,1 | 2,3 | 0,2 | 0   | 0    | 0     | 0,1 | 2,7 | 8,0 | 19,6 | 89,3    |
| Trnavská | 10,4 | 4,8  | 0,8  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0   | 0   | 0,5 | 6,3  | 23,5    |

**Tabuľka č. 5: Ľadové dni -  $t_{\max}$  [ °C] (2000 - 2014)**

| Stanica  | I.   | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Priemer |
|----------|------|-----|------|-----|----|-----|------|-------|-----|----|-----|------|---------|
| Letisko  | 12,2 | 5,5 | 6,9  | 0   | 0  | 0   | 0    | 0     | 0   | 0  | 0,5 | 7,2  | 26,3    |
| Trnavská | 10,4 | 4,8 | 0,8  | 0   | 0  | 0   | 0    | 0     | 0   | 0  | 0,5 | 6,3  | 22,8    |

**Tabuľka č. 6: Dni so silným mrazom –  $t_{\max}$  [ °C] (2000 - 2014):**

| Stanica  | I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Priemer |
|----------|-----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|-----|----|-----|------|---------|
| Letisko  | 5,2 | 2,9 | 0,4  | 0   | 0  | 0   | 0    | 0     | 0   | 0  | 0,1 | 2,2  | 10,8    |
| Trnavská | 2,3 | 1,6 | 0,2  | 0   | 0  | 0   | 0    | 0     | 0   | 0  | 0   | 0,6  | 4,7     |

Najčastejšie sa tropické a letné dni vyskytujú v júli a mrazové a ľadové dni v januári, ako aj dni so silným mrazom. Počet dní s dusným počasím v území predstavuje 20 - 30 dní (priemer za roky 1961 - 1990). Počet vykurovacích dní býva ročne v dotknutom území 210 až 220 (priemer za roky 1961 - 1990).

V dotknutom území prevláda všeobecne severozápadné prúdenie. Ročný chod oblačnosti je charakterizovaný maximom v decembri, čo súvisí s častým výskytom hmiel alebo nízkej vrstvej oblačnosti a minimom v júli až septembri. Veľký počet dní s dostatočným, až silným prúdením umožňuje rozptýl oblačnosti, ale nie je príčinou častého vývoja inverzie teploty, ktorá podmieňuje vznik hmiel a oblačnosti z hmly. Priemerná oblačnosť dosahuje 60 %, jasných dní je v priemere 40 až 60 za rok a zamračených 110 až 140. Priemerný počet dní s hmlou (v rokoch 1961 - 1990) sa pohyboval v intervale od 20 do 45 dní za rok tzn., že ide o oblasť rovín a nížin so zníženým výskytom hmiel, pričom najviac hmlistých dní je v decembri a najmenej v júli.

Maximum zrážok v roku pripadá na mesiace jún a júl, minimum na september a január až apríl. Rozdelenie zrážok je teda nepriaznivé pre tvorbu zásob podzemných vôd, keďže väčšia časť roka spadne vo vegetačnom období, kedy je maximálny výpar a veľká spotreba vody rastlinami. Priemerný ročný úhrn zrážok sa v záujmovom území pohybuje na úrovni 500 až 750 mm, pričom priemerný zrážkový úhrn vo vegetačnom období sa pohybuje na úrovni od 290 do 350 mm a počas mimovegetačného obdobia na úrovni 210 - 300 mm. Nasledujúca tabuľka č. 7 uvádza priemerné úhrny zrážok (v mm) po jednotlivých mesiacoch a ročný priemerný úhrn zrážok na najbližších meteorologických staniciach.

**Tabuľka č. 7: Zrážky [mm] (2000 - 2014)**

| Stanica  | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. | XI. | XII. | Priemer |
|----------|----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|-----|----|-----|------|---------|
| Letisko  | 38 | 37  | 38   | 39  | 53 | 75  | 67   | 61    | 38  | 42 | 53  | 49   | 588     |
| Trnavská | 42 | 39  | 42   | 48  | 53 | 73  | 64   | 60    | 36  | 46 | 54  | 48   | 606     |

### 3.3 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Posudzované územie patrí do povodia Váhu. Je ohraničené Malým Dunajom a Čiernou vodou. Malý Dunaj je nížinná rieka a rameno Dunaja s dĺžkou 128 km. Malý Dunaj tečie stálym, miernym prúdom. Od hlavného toku Dunaja sa oddeľuje za stavidlami pri Slovnafte v Bratislave v nadmorskej výške 126 m n. m. Meandruje nížinnou krajinou. Pri Kolárove sa vlieva do Váhu a spolu s ním pri Komárne v nadmorskej výške 106,5 m n. m. do Dunaja. Na toku ležia obce Kolárovo, Vrakuňa, Most pri Bratislave, Malinovo, Zálesie, Tomášov, Jelka, Jahodná a Trstice. Malý Dunaj vytvára najrozsiahlejší riečny ostrov v Európe, Žitný ostrov, ktorý je jednou z najväčších zásobární pitnej vody. Okolie Malého Dunaja tvoria poväčšine lúky a polia, ktoré sú však od samotného toku oddelené niekoľko desiatok metrov širokým pásom lužného lesa. Do Malého Dunaja sa vlievajú väčšie prítoky Blatina, Čierna Voda a Klátovské rameno.

Plocha povodia Malého Dunaja je 3 173 km<sup>2</sup> a priemerný prietok pri Trsticiach 27,8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Čierna voda je nížinnou riekou, pramení v Malých Karpatoch pod Malým Javorníkom západne od Svätého Jura. Má dĺžku 113 km a na Podunajskej nížine vytvára početné meandre, slepé ramená a hlavný tok pretínajú mnohé vodné kanály. Hydrosieť povodia hornej Čiernej vody je veľmi zložitá. Tok Čierna voda vzniká bifurkáciou zo Šúrskeho kanála. Od svojho počiatku priberá postupne perovitým spôsobom Chlebnický kanál, Starú Blatinu, Slováčkov kanál, Mlynský potok, Blahutov kanál (Hraničný potok) a ďalšie početné bezmenné odvodňovacie kanále. Názvy tokov sú podľa vodohospodárskej mapy (stav k roku 1999), v zátvorke uvedené názvy sú podľa základnej mapy 1:25 000 (1991). Povodie hornej Čiernej vody končí v intraviláne Bernolákova. Má rozlohu 73,027 km<sup>2</sup>. Generálny smer odtoku sleduje s menšou odchýlkou SZ - JV smery tokov pochádzajúcich z Malých Karpát. Priemerný prietok v ústí dosahuje 2,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. S Malým Dunajom sa spája pri obci Tomášikovo. Pri obci Čierna Voda sa oddeľuje rameno Stará Čierna voda, priberá Salibský Dudváh a do Malého Dunaja ústi severozápadne od Kolárova.

### 3.4 GEOLOGICKÁ A TEKTONICKÁ CHARAKTERISTIKA

Oblasť posudzovaného územia sa nachádza v Podunajskej nížine na rozhraní Podunajskej roviny a Podunajskej pahorkatiny (Mazúr - Lukniš, in Atlas krajiny SR 2002). Reliéf je rovinatý s minimálnymi sklonmi terénu.

V tektonickej schéme slovenskej časti Západných Karpát je dotknuté územie súčasťou tektonickej jednotky neogénne sedimentárne panvy. Vznik panví a kotlín spadá do rámca geodynamických procesov sledujúcich vývoj karpatského oblúka na sklonku paleogénu a počas neogénu. Dnešný obraz je najmä výsledkom vývoja od stredného miocénu. Sedimenty sú prevažne siliciklastické, lokálne s uhlím, karbonáty (organogénne) sú zriedkavé. Detritický materiál pochádza z dvíhajúceho sa horstva.

Sedimentácia prebiehala prevažne v morskom prostredí, ktoré sa postupne menilo na morské - brakické, jazerné až riečne.

Geologická stavba širšieho okolia lokality je výsledkom tektonického poklesávania neogénneho podložia a synsedimentárnym vyplňovaním vznikajúcej panvy neogénymi a následne kvartérnymi sedimentami.

## NEOGÉN

Panón je najviac rozšíreným súvrstvom polycyklických sedimentov jazerno - riečneho pôvodu. Vrstvy na báze sú vyvinuté iba v panvovej oblasti, pre riešené územie je charakteristický výskyt vrchného panónu v zastúpení tzv. uhoľnej a modrej série. Na báze sú pestré íly s hojným výskytom uhoľných ílov a slojov lignitu, miestami tiež polôh pieskov a drobných štrkov. Pestré íly často prechádzajú do slienitých pieskov niekedy s polohami vápnitých konkrécií.

Pont je budovaný až 80 m hrubými polohami zelenošedých, hrdzavohnedých, žltohnedých i škvrnitých ílov s obsahom drobných vápnitých a mangánových konkrécií. Typický je veľmi nízky obsah piesčitej frakcie. Na báze sú tiež rozšírené polohy hrubozrných štrkov.

## KVARTÉR

Kvartér je podľa Maglaya a Pristaša (Atlas krajiny SR 2002) tvorený sedimentami fluvialneho pôvodu. Ide o najmladšie a plošne najrozšírenejšie fluvialne sedimenty, vystupujúce v podobe dolinných nív (nivných terás) riek a potokov. Postglaciálne náplavy nivných sedimentov tvoria podstatnú časť jemnozrnného sedimentačného povrchového krytu piesčito-štrkového súvrstvia dnovej akumulácie riek. V suchých úvalinovitých dolinách prechádzajú často kontinuálne do deluviálno-fluviálnych splachov. Nivné sedimenty väčších riek tvoria litofaciálne najpestrejšie laterálne i horizontálne sa meniace súvrstvie, čo sa prejavuje rýchlo sa meniacim mikroreliefom nív a komplikovanou stavbou i litofaciálnym zložením sedimentov. Na báze je súvrstvie tvorené zväčša sivými ílovitými hlinami (lokálne nahradenými sivozeleným ílovitým glejovým horizontom), ílovitými pieskami a smerom k aktívnemu toku aj resedimentovanými štrkami a pieskami vrchných polôh dnovej akumulácie.

V nadloží sú rozšírené litologicky pestrejšie, hlinité, prachovité a ílovité, humózne sedimenty nivnej fácie, ktoré sa vyznačujú najväčším plošným rozšírením a dominujú už aj v povrchovej stavbe nív menších tokov, kde však pribúda jemnopiesčitá zložka. Typickým znakom pre nivné sedimenty väčších tokov je výskyt karbonátov, ktoré sa nachádzajú hlavne vo forme mikrokonkrécií, nodúl a úlomkov. Sfarbenie sedimentov vrchného horizontu je najčastejšie sivé, tmavosivé a hnedosivé. U menších tokov sú sedimenty tvorené vrstvenými, ílovitými sivoohnedými nevápnitými nivnými hlinami, alebo piesčitými hlinami i pieskami, v spodnej časti s obsahom valúnov, alebo úlomkov hornín.

Priamo na lokalite bol realizovaný inžiniersko-geologický prieskum (Fabian, 2017), v rámci ktorého bol odvrátené sondy S-1 až S-12.

Uvedený geologický prieskum potvrdil, že na geologickej stavbe územia sa podieľajú kvartérne fluvialne sedimenty. Ide o fluvialne usadeniny rieky Dunaj a Malý Dunaj a ich prítokov. Hlavnú časť fluvialneho akumuláčného súvrstvia predstavujú štrkové a piesčito-štrkové zeminy, zistené v každom vrte. Štrk je prekrytý rôzne hrubou vrstvou náplavových a povodňových súdržných zemín, ktoré predstavujú finálnu fázu sedimentácie. Tieto zeminy sú jednak fluvialneho pôvodu, často sa však vyskytujú aj sprašové, silne prachovité silty a íly svetlých, sivožltých farieb (sprašoidné zeminy), ktoré majú buď eolický, alebo polygenetický pôvod. Ako povrchové horizonty boli v mnohých sondážnych miestach zaznamenané navážky, ktoré mali rôznu mocnosť i charakter (Fabian, 2017). Zväčša ide o lokálne výplne depresí alebo presúvané a premiešané zeminy, resp. zvyšky po aktivitách, súvisiacich s bývalým využívaním areálu (farma moriek).

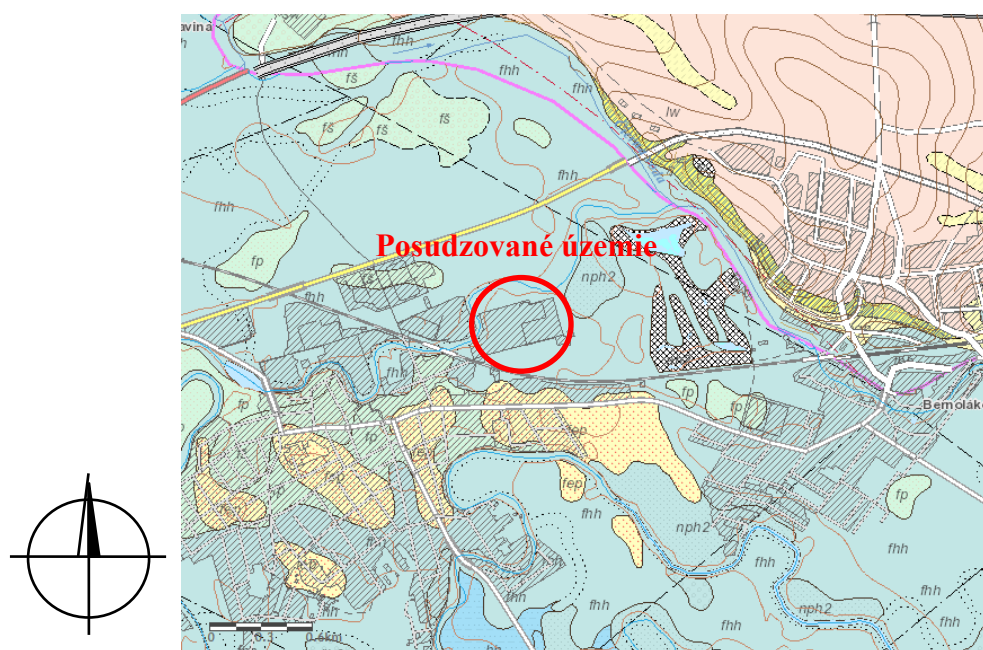
Maximálna hrúbka povrchovej navážky bola zistená vo vrtoch S-4 a S-1 = **0,90 a 1,60 m**. Na väčšine plochy areálu tvorí povrchovú vrstvu siltovitá zemina sivej alebo tmavosivej farby, hrúbky okolo 0,10 - 0,20 m. Sondy S-10 a S-11 boli situované na obrábanom poli, kde je povrchovou vrstvou ornica.

Pod povrchovou vrstvou bolo dokumentované súvrstvie súdržných a nesúdržných zemín.

Súdržné sily a íly boli nízko alebo strednoplastické, menej piesčité. Tieto litologické typy sa na lokalite striedajú v horizontálnom i vertikálnom smere s polohami pieskov. Piesok bol buď zle zrný, alebo s rôznym stupňom zahľadenia.

Vo vrte S-5 bola v hĺbkovom intervale **3,80 - 4,80 m** zaznamenaná aj poloha ílovitého piesku. Konzistencia súdržných zemín je tuhá alebo pevná, iba v sonde S-5 sme zaznamenali do hĺbky 1,10 m nízkooplastický silt s mäkkou konzistenciou.

Najhlbším zdokumentovaným súvrstvom bol štrk. Povrch štrkového súvrstvia nie je v celej lokalite v rovnakej hĺbke pod terénom. Výrazne plytšie sa povrch štrku nachádza v sondách S-2, S-6 a S-10. Naopak, relatívne najhlbšie bol zdokumentovaný vo vrtoch S-4 a S-5, až v hĺbke **pod 4,80 m pod terénom**. Štrk predstavuje typický fluválny sediment dunajských náplavov - valúny sú dokonale zaoblené, zväčša s piesčitou výplňou. Skúmané územie v podklade geologickej mapy je znázornené na obrázku č. 1.



**Obrázok č. 1:** Povrchová geologická mapa Podunajska, 1:50 000 (zdroj: [www.geology.sk](http://www.geology.sk))

Vrtmi S-1 až S-12 bol na lokalite overený nasledujúci geologický profil (Fabian, 2017):

**S-1 (výška 129,96 m n.m.)**

0,00 – 0,20 m Navážka = premiešaná zemina, úlomky tehál,

0,20 – 1,60 m Navážka = premiešaná zemina charakteru ílu s nízkou plasticitou tmavej, hnedosivej farby, so svetlými šmuhami, miestami drobný valún do  $\phi$  2-3cm,

1,60 – 2,30 m Piesok siltovitý svetlý, sivožltý, s tenkými vložkami piesku zle zrného, stredne uľahnutý

2,30 – 2,60 m Štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy sivožltý, stredne uľahnutý

2,60 – 6,00 m Štrk zle zrnený svetlý, žltosivý, valúny do  $\phi$  2-3cm, ojedinele do 4-5cm, pod 3,30 aj hrubšia frakcia,  $\phi$  do 10 cm, miestami vložka piesku, stredne uľahnutý,

Hladina podzemnej vody narazená a ustálená v 4,10 m pod terénom (125,86 m n.m.).

#### **S-2 (výška 130,24 m n.m.)**

0,00 – 0,10 m Zatrávnená vrstva siltu sivej farby, slabo humusová zemina

0,10 – 1,20 m Silt piesčitý svetlý, sivožltý, pod 0,60m sivý, tuhý

1,20 – 1,80 m Štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy drobnejší, val. do  $\phi$  1-2cm, svetlej, sivožltej farby, miestami tenké piesčité vložky, stredne uľahnutý

1,80 – 4,00 m Štrk zle zrnený s valúnami do  $\phi$  3-5 cm, ojed. 6-8 cm, miestami vložky s drobnejšou frakciou, príp. tenké preplástky piesku, stredne uľahnutý

4,00 – 6,00 m Štrk zle zrnený drobnejší, val.  $\phi$  do 2-3cm, tmavší, hrdzavohnedý, pod 5,50 m sivý, v intervale 5,20 – 5,50 m vložka sivého piesku

Hladina podzemnej vody narazená a ustálená v 4,70 m pod terénom (125,54 m n.m.).

#### **S-3 (výška 129,48 m n.m.)**

0,00 – 0,10 m Zatrávnený, slabo humusový silt tmavosivej farby, po presušení pevný

0,10 – 1,30 m Silt s nízkou plasticitou svetlý, sivožltý, tuhý

1,30 – 1,40 m Vložka ílu s nízkou plasticitou tmavosivej farby, tuhej konz.

1,40 – 2,60 m Silt piesčitý svetlý, sivožltý, ojedinele vložka piesku siltovitého, konz. pevná

2,60 – 3,20 m Íl piesčitý svetlý, sivožltý, s hrdzavými šmuhami, tuhý

3,20 – 3,40 m Íl štrkovitý hrdzavohnedý, tuhý

3,40 – 4,60 m Štrk zle zrnený hrdzavohnedý, s valúnami do  $\phi$  3-4cm, stredne uľahnutý

4,60 – 6,00 m Štrk dobre zrnený žltosivý, s valúnami do  $\phi$  4-6cm, ojedinele do 10cm, stredne uľahnutý

Hladina podzemnej vody narazená a ustálená v 3,40 m pod terénom (126,08 m n.m.).

#### **S-4 (výška 129,80 m n.m.)**

0,00 – 0,90 m Navážka = navezený podkladový štrk (pod blízkou betón. plochou)

0,90 – 2,30 m Íl s nízkou plasticitou svetlej, sivožltej farby, tuhej konzistencie

2,30 – 3,10 m Íl s nízkou plasticitou tmavý, hnedosivý až čierny, tuhý

3,10 – 3,70 m Íl s nízkou plasticitou sivý, s množstvom konkrécií  $\text{CaCO}_3$ ,  $\phi$  aj do 2,5 cm, konz. tuhá

3,70 – 4,10 m Íl s nízkou plasticitou žltosivý, s vápn. konkréciami, tuhý

4,10 – 4,80 m Silt piesčitý sivý, tuhý

4,80 – 5,70 m Štrk zle zrnený sivý, drobný, val.  $\phi$  do 2 cm, ojed. 3cm, kyprý

5,70 – 6,00 m Štrk zle zrnený hnedosivý, valúny do  $\phi$  3-6 cm, ojedinele 8-10 cm

Hladina podzemnej vody narazená v 4,50m, ustálená v 3,40 m pod terénom (126,40 m n.m.).

#### **S-5 (výška 129,75 m n.m.)**

0,00 – 0,10 m Zatrávnená, slabo humusová vrstva siltu sivej farby

0,10 – 1,10 m Silt s nízkou plasticitou svetlý, sivožltý, mäkký

1,10 – 1,90 m Íl s nízkou plasticitou svetlý, sivožltý, tuhý

1,90 – 2,90 m Íl s nízkou plasticitou tmavo-hnedosivý, pod 2,50m ojedinele drobný valún, konz. tuhá,

- 2,90 – 3,80 m Íl s nízkou plasticitou svetlej, sivožltej farby, charakteru sprašovej zeminy, s množstvom konkrécií CaCO<sub>3</sub>, tuhej konz.
- 3,80 – 4,80 m Piesok ílovitý sivý, vlhký, tuhý, resp. stredne uľahnutý
- 4,80 – 5,20 m Štrk zle zrnený hnedosivý, valúny  $\phi$  do 3-4cm, stredne uľ.
- 5,20 – 6,00 m Štrk zle zrnený hrubší, val.  $\phi$  do 5-6cm, ojed. aj 8-10cm, stredne uľahnutý

Hladina podzemnej vody narazená v 4,40 m, ustálená v 3,50 m pod terénom (126,25 m n.m.).

#### **S-6 (výška 129,84 m n.m.)**

- 0,00 – 0,20 m Navážka = kamenivo so zeminou
- 0,20 – 0,90 m Silt s nízkou plasticitou sivožltej farby, ojedinele drobné valúny, hlavne pod 0,50 m, tuhej konz.
- 0,90 – 3,50 m Štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy hrdzavohnedý, pod 1,10 m hnedosivý, valúny  $\phi$  do 3-4 cm, stredne uľah.
- 3,50 – 4,60 m Štrk zle zrnený, s vysokým obsahom piesčitej výplne, stredne uľahnutý
- 4,60 – 5,70 m Štrk zle zrnený žltosivý, s val. do  $\phi$  2-3cm, ojedinele do 6 cm, stredne uľahnutý
- 5,70 – 6,00 m Štrk zle zrnený hrubší, valúny  $\phi$  do 4-6cm, ojed. do 10cm, sivý stredne uľahnutý

Hladina podzemnej vody narazená a ustálená v 3,80 m pod terénom (126,04 m n.m.).

#### **S-7 (výška 129,55 m n.m.)**

- 0,00 – 0,60 m Navážka = premiešaná zemina, úl. tehál.
- 0,60 – 1,40 m Íl s nízkou plasticitou hnedosivý, tmavší, tuhej konz.
- 1,40 – 1,60 m Íl s nízkou plasticitou žltosivý, tuhý
- 1,60 – 2,80 m Íl s nízkou plasticitou svetlý, sivožltý = sprašová zemina s množstvom vápn. konkrécií do  $\phi$  1-2cm, pevnej konz.
- 2,80 – 3,20 m Piesok s prímiesou jemnozrnnej zeminy sivožltý, str. uľahnutý
- 3,20 – 6,00 m Štrk dobre zrnený do 5 m žltosivý, hlbšie sivý, veľkosť valúnov do 4,30 m  $\phi$  do 3 cm, pod 4,30 m hrubší,  $\phi$  do 5 cm, ojedinele do 8 cm, stredne uľahnutý

Hladina podzemnej vody narazená a ustálená v 3,40m pod terénom (126,15 m n.m.).

#### **S-8 (výška 129,80 m n.m.)**

- 0,00 – 0,20 m Povrchová vrstva strednoplastického, humusového siltu tmavosivej farby
- 0,20 – 1,50 m Íl s nízkou plasticitou sivohnedý, pevný
- 1,50 – 2,50 m Silt s nízkou plasticitou svetlo-sivožltý, sprašoidná zemina pevnej konzistencie
- 2,50 – 3,70 m Štrk zle zrnený svetlý, žltosivý, valúny  $\phi$  do 3-4 cm, ojedinele do 6-8 cm, stredne uľahnutý
- 3,70 – 4,40 m Piesok zle zrnený jemno až strednozrnný, hnedosivý, pod 4,0 m ojedinele drobné val. do 1cm, stredne uľahnutý
- 4,40 – 6,00 m Štrk zle zrnený sivý, s val. do  $\phi$  3-5cm, ojedinele do 8-10 cm, stredne uľahnutý

Hladina podzemnej vody narazená a ustálená v 3,90 m pod terénom (125,90 m n.m.).

#### **S-9 (výška 129,24 m n.m.)**

- 0,00 – 0,20 m Povrchová, zatrávnená vrstva strednoplastického, hnedosivého siltu
- 0,20 – 1,30 m Silt so strednou plasticitou hnedý, tuhý
- 1,30 – 1,80 m Íl s nízkou plasticitou svetlý, sivožltý = sprašová zemina s množstvom vápn. konkrécií do 1-2 cm, pevnej konz.

- 1,80 – 3,70 m Štrk zle zrnený svetlo-žltosivý až svetlosivý, valúny prevažne do  $\phi$  2-4 cm, ojed. do 6 cm, miestami tenké vložky piesku, vrstva je stredne uľahnutá, charakter
- 3,70 – 5,10 m Piesok zle zrnený sivohnedý, s ojedinelým drobným valúnom štrku  $\phi$  do 1 cm, stredne uľahnutý
- 5,10 – 5,90 m Štrk zle zrnený drobný,  $\phi$  1-3cm, stredne uľahnutý
- 5,90 – 6,00 m Piesok zle zrnený s drobným štrkom, str. uľahnutý

Hladina podzemnej vody narazená a ustálená v 3,30 m pod terénom (125,94 m n.m.).

**S-10 (výška 128,86 m n.m.)**

- 0,00 – 0,30 m Nevýrazná, sivohnedá ornica
- 0,30 – 0,60 m Silt so strednou plasticitou hnedosivý, tuhý
- 0,60 – 1,40 m Íl so strednou plasticitou tmavý, sivohnedý, tuhý
- 1,40 – 1,70 m Íl s nízkou plasticitou = sprašová zemina svetlej, sivožltej farby, pevnej konz.
- 1,70 – 6,00 m Štrk zle zrnený svetlý, hnedosivý, valúny prevažne do  $\phi$  3-5 cm, ojedinele do 8 cm, pod 4,40 m je farba tmavšia, sivá až hrdzavosivá, vrstva je stredne uľahnutá

Hladina podzemnej vody narazená a ustálená v 2,80 m pod terénom (126,06 m n.m.).

**S-11 (výška 128,80 m n.m.)**

- 0,00 – 0,20 m Obrábaná ornica
- 0,20 – 0,70 m Silt so strednou plasticitou hnedosivý, tuhý
- 0,70 – 1,10 m Íl so strednou plasticitou tmavý, sivohnedý, tuhý
- 1,10 – 1,30 m Íl s nízkou plasticitou svetlosivý, s konkréciami do  $\phi$  2cm, tuhý,
- 1,30 – 1,80 m Íl s nízkou plasticitou svetlý, sivožltý, tuhý
- 1,80 – 3,40 m Piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy svetlý, sivožltý, ojedinele tenké preplástky sivého ílu, vrstva je stredne uľahnutá
- 3,40 – 6,00 m Štrk zle zrnený hnedosivý, valúny do  $\phi$  3-5 cm, ojedinele do 8-10 cm, stredne uľahnutý

Hladina podzemnej vody narazená v 3,40m, ustálená v 2,60 m pod terénom (126,20 m n.m.).

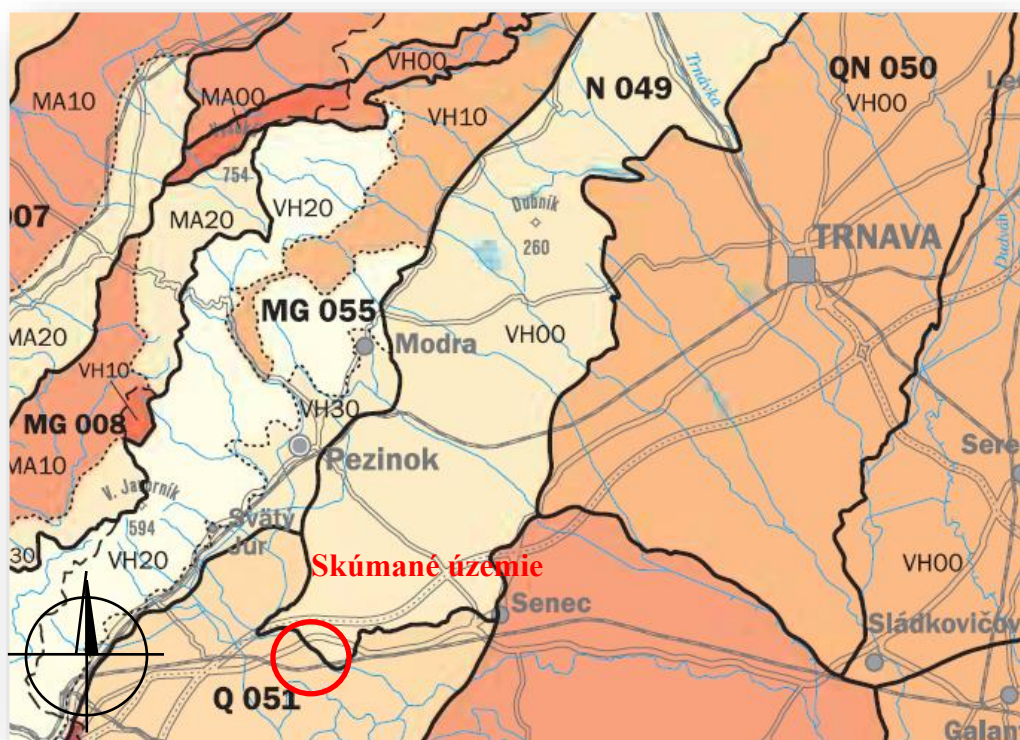
**S-12 (výška 129,48 m n.m.)**

- 0,00 – 0,20 m Silt piesčitý hnedosivý, tuhý
- 0,20 – 1,50 m Íl s nízkou plasticitou svetlý, sivožltý = sprašová zemina pevnej konz., ojedinele drobné vápn. konkrécie do 1cm
- 1,50 – 2,00 m Piesok siltovitý svetlý, sivožltý, stredne uľahnutý
- 2,00 – 2,60 m Piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy svetlý, sivožltý, stredne uľahnutý
- 2,60 – 2,90 m Štrk zle zrnený drobný, s valunami do  $\phi$  2-3cm, svetlý, sivožltý, stredne uľahnutý
- 2,90 – 3,50 m Silt piesčitý svetlej, sivožltej farby, s hrdzavými šmuhami, tuhý
- 3,50 – 4,00 m Štrk zle zrnený svetlý, žltosivý, valúny do  $\phi$  2-3 cm, pod 4,00 m hrubší,  $\phi$  do 5 cm, miestami do 8-10 cm, stredne uľahnutý

Hladina podzemnej vody narazená a ustálená v 3,50 m pod terénom (125,98 m n.m.).

### 3.5 HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Posudzované územie sa podľa hydrogeologickej rajonizácie SR nachádza v rajóne Q 051 Kvartér Z okraja Podunajskej roviny (obrázok č. 2). V bilančných tabuľkách vodohospodárskej bilancie SR za rok 2016 (Čaučík, et al. 2017) je pre lokalitu Bernolákovo v subrajóne Povodia Váhu uvedené využiteľné množstvo podzemnej vody v hodnote  $20,00 \text{ l.s}^{-1}$  v kategórii II. (použité podkladové údaje majú primeranú spoľahlivosť). Priemerný sumárny odber podzemnej vody v uvedenom roku bol  $31,14 \text{ l.s}^{-1}$  a bilančný stav využívania bol zhodnotený ako dobrý.



**Obrázok č. 2:** Mapa HG rajónov (zdroj: *Atlas krajiny SR*, 2002)

Z hľadiska vymedzených útvarov podzemných vôd SR, podľa Rámcovej smernice EÚ (2000/60/ES), ktorá je implementovaná v NV SR č. 282/2010 Z.z. „ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd“, patrí posudzované územie do útvaru SK2001000P „Útvar medzizrnových podzemných vôd Podunajskej panvy a jej výbežkov oblasti povodia Váh“ s plochou útvaru  $6\,248,370 \text{ km}^2$  (Kullman, et al., 2005).

Podzemná voda je viazaná na štrko-piesčité fluviálne sedimenty. Na lokalite bola overená vo všetkých IG vrtoch (Fabian, 2017). Zvodnenie súvisí s okolitými povrchovými tokmi (Malý Dunaj, Ľadová voda), úroveň hladiny má po ustálení mierne vyššiu úroveň v západnej a južnej časti areálu (úroveň hladiny  $126,0$  až  $126,40 \text{ m n.m.}$ ). V severovýchodnej časti (vrty S-1, S-2, S-8) je hladina o niečo hlbšie, v  $125,54$  –  $125,90 \text{ m n.m.}$  (Fabian, 2017).

Chemizmus podzemných vôd akumulovaných v kvartémnych štrkopieskoch nebýva jednotný, ale je závislý v čase a priestore od primárnych a sekundárnych činiteľov. Z primárnych činiteľov je dôležité hlavne chemické zloženie podzemných vôd, mineralogická a petrografická charakteristika kolektora, hydrodynamické, termodynamické a oxidačnoredukčné podmienky v horninovom systéme, ako aj chemické zloženie infiltrujúcich zrážkových vôd. Kvalita

podzemných vôd je v prvom zvodnenom kolektore výrazne ovplyvnená sekundárnymi - antropogénnymi faktormi.

#### 4 POSÚDENIE VSAKOVACEJ SCHOPNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA A MOŽNOSTI ODVÁDZANIA DAŽĎOVÝCH VÔD Z OBJEKTU „SO-401 SYSTÉM ODVÁDZANIA DAŽĎOVÝCH VÔD“

Odborný hydrogeologický posudok je spracovaný pre potreby príslušného Okresného úradu - odboru starostlivosti o životné prostredie, v súlade s § 37 Zákona o vodách č. 364/2004 Z.z. a nadväzných predpisov, ktoré bude prílohou dokumentácie k povolovaciemu konaniu stavby, pričom samotný odborný hydrogeologický posudok je koncipovaný pri použití hodnoty koeficientu filtrácie, ktorý bol stanovený v rámci IG prieskumu (Fabian, 2017) pre štrky.

Na základe realizovaných IG vrtov (S-1 až S-12) možno prítomnosť štrkových sedimentov očakávať v hĺbke od 1,2 do 4,8 m p.t., nad ktorými sa budú nachádzať ílovité sedimenty, ktoré z aspektu vsakovania nie je možné považovať za vhodné. Vsakovacie objekty tak bude potrebné osadiť do štrkových sedimentov (nad hladinu podzemnej vody), pričom stanovený koeficient filtrácie bude  $7,3 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ .

V oblasti posudzovaného územia sa nenachádza zdroj pitnej podzemnej vody a územie ani nezasahuje do žiadneho ochranného pásma vodárenských zdrojov, resp. ochranných pásiem prírodných liečivých zdrojov a/alebo prírodných zdrojov minerálnych stolových vôd. Územie tiež nie je súčasťou chránenej vodohospodárskej oblasti. *Vzhľadom na vyššie uvedené, ako aj to, že dažďové vody budú prečistené v ORL, nemalo by dôjsť k zhoršeniu kvality podzemných vôd v spádovej oblasti.*

##### 4.1 POSÚDENIE MOŽNOSTI VSAKOVANIA DAŽĎOVÝCH VÔD DO HORNINOVÉHO PROSTREDIA

Pre posúdenie vsakovacej schopnosti horninového prostredia a návrhu dostatočnej kapacity (plochy) zasakovacieho zariadenia (objektu) sú rozhodujúcimi faktormi predovšetkým priepustnosť horninového prostredia a množstvo zasakovaných vôd. Výpočet plochy nevyhnutnej k infiltrácii stanoveného množstva zasakovaných vôd predpokladá s ohľadom na spoľahlivosť zasakovacieho zariadenia dosiahnuť stav nasýtenia horninového prostredia vypúšťanou vodou v priebehu infiltrácie. Pri predpoklade zasakovania bude rýchlosť infiltrácie zodpovedať koeficientu filtrácie horninového prostredia.

Platí, že pri dimenzovaní vsakovacích zariadení je potrebné poznať dobu vyprázdňovania vsakovacieho zariadenia, resp. vsak množstva spadnutých zrážok. Pre stanovenie týchto parametrov je potrebné poznať koeficient vsaku a vsakovaný odtok. Koeficient vsaku charakterizuje vsakovaciu schopnosť nesaturovaného horninového prostredia, pričom pre výpočty bude využitá hodnota koeficienta filtrácie  $7,3 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$  (Fabian, 2017).

Hodnota vsakovaného odtoku  $Q_{vsak}$  je závislá od veľkosti vsakovanej plochy a koeficientu vsaku  $k_v$ . Jeho hodnota bola vypočítaná podľa vzorca:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \times k_v \times S_{vsak}$$

$Q_{vsak}$  vsakovaný odtok ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ );

- f súčiniteľ bezpečnosti vsaku (odporúča sa min. 2). Vyjadruje bezpečnosť a predpokladané zmeny vsakovacej schopnosti horninového prostredia po určitom čase prevádzky vsakovacieho zariadenia;  
 $k_v$  koeficient vsaku, resp. rýchlosť vsaku –  $7,3 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ ;  
 $S_{vsak}$  vsakovacia plocha  $0,8 \text{ m}^2$ .

Vstupným parametrom zodpovedá hodnota vsakovaného odtoku približne  $2,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Retenčný objem vsakovacieho zariadenia vychádza z návrhu, že objem vsakovacieho zariadenia bude jednotlivé vypočítané množstvo dažďových vôd akumulovať.

Doba vyprázdnovania  $T_v$ , resp. doba vsaku vypočítaného množstva spadnutých zrážok bola vypočítaná podľa vzorca:

$$T_v = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}}$$

$T_v$  doba vyprázdnenia vsakovacieho systému (s),

$V_{vz}$  retenčný objem vsakovacieho zariadenia,

$Q_{vsak}$  vsakovaný odtok -  $2,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Výpočty realizované pre jednotlivé objekty sú spracované v tabuľke č. 8.

**Tabuľka č. 8:** Výpočet doby vsaku 15 min. dažďa cez navrhované vsakovacie zariadenia

| Objekt | Odtok ( $\text{ls}^{-1}$ ) | Q pre 15 min. dážď ( $\text{m}^3$ ) | $Q_{vsak}$ ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) | $T_v$ približná doba vsaku (hod.) |
|--------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| VS1    | 5,81                       | 5,229                               | 0,000292                                        | 5:00                              |
| VS2    | 2,98                       | 2,682                               | 0,000292                                        | 3:00                              |
| VS3    | 7,29                       | 6,561                               | 0,000292                                        | 6:30                              |
| VS4    | 7,12                       | 6,408                               | 0,000292                                        | 6:30                              |
| VS5    | 3,95                       | 3,555                               | 0,000292                                        | 3:30                              |
| VS6    | 5,39                       | 4,851                               | 0,000292                                        | 4:45                              |
| VS7    | 6,9                        | 6,21                                | 0,000292                                        | 6:00                              |
| VS8    | 4,69                       | 4,221                               | 0,000292                                        | 4:00                              |
| VS9    | 4,73                       | 4,257                               | 0,000292                                        | 4:00                              |
| VS10   | 7,01                       | 6,309                               | 0,000292                                        | 6:00                              |
| VS11   | 5,1                        | 4,59                                | 0,000292                                        | 4:45                              |
| VS12   | 5,42                       | 4,878                               | 0,000292                                        | 4:45                              |
| VS13   | 2,78                       | 2,502                               | 0,000292                                        | 2:45                              |
| VS14   | 8,22                       | 7,398                               | 0,000292                                        | 7:00                              |
| VS15   | 3,46                       | 3,114                               | 0,000292                                        | 3:00                              |
| VS16   | 7,33                       | 6,597                               | 0,000292                                        | 6:30                              |
| VS17   | 5,39                       | 4,851                               | 0,000292                                        | 4:45                              |
| VS18   | 5,41                       | 4,869                               | 0,000292                                        | 4:45                              |
| VS19   | 5,92                       | 5,328                               | 0,000292                                        | 5:00                              |
| VS20   | 7,4                        | 6,66                                | 0,000292                                        | 6:30                              |
| VS21   | 6,3                        | 5,67                                | 0,000292                                        | 5:45                              |
| VS22   | 6,3                        | 5,67                                | 0,000292                                        | 5:45                              |
| VS23   | 9,21                       | 8,289                               | 0,000292                                        | 8:00                              |
| VS24   | 4,94                       | 4,446                               | 0,000292                                        | 4:30                              |
| VS25   | 5,34                       | 4,806                               | 0,000292                                        | 5:00                              |

Vstupným parametrom pre jednotlivé objekty zodpovedá doba vsaku vypočítaného objemu dažďovej vody v rozmedzí cca 2:45 hodín (objekt VS15) až cca 8:00 hodín (objekt VS23).

Na základe vyššie uvedených výpočtov je možné konštatovať, že vsakovanie dažďových vôd do horninového prostredia, projektom navrhovaným spôsobom s tým, že vody budú predakumulované s dostatočnou rezervou a následne budú postupne vsakované do horninového prostredia s dobou vsaku od cca 2:45 do cca 8:00 hodín, tak pre takýto návrh je možné vydať **kladný hydrogeologický posudok** s podmienkou ich prečistenia v odlučovači ropných látok.

## 5 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A INÝCH ZDROJOV

Atlas krajiny SR, 2002.

Ďuráková, T., Antalová, D. 2023: Modernizácia areálov na Poľovnickej ulici v Ivanke pri Dunaji. Objekt SO-401 Systém odvádzania dažďových vôd.

Čaučík P., Belan M., Bodác B., Dendišová M., Leitman Š., Mada I., Možiešiková K., Molnár L., Slivová V. 2017: Vodohospodárska bilancia SR. Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za rok 2016. SHMÚ, Bratislava. str. 76.

Fabian, M. 2027: Ivanka pri Dunaji – modernizácia areálu na Poľovnickej ulici. RNDr. Marián Fabian, Inžinierskogeologický prieskum, Bratislava.

Kullman, E. ml., Malík, P., Patchová, A., Bodiš, D. 2005: Vymedzenie útvarov podzemných vôd na Slovensku v zmysle rámcovej smernice o vodách 2000/60/ES. *Podzemná voda*. ISSN 1335 - 1052, 2005, roč. XI., č. 1, str. 5 - 18.

[www.geology.sk](http://www.geology.sk)

**Príloha č. 1:** Situácia posudzovaného územia - širšie vzťahy



## Príloha č. 2: Situácia posudzovaného územia - užšie vzťahy



Zdroj: Ďuráková - Antalová, 2023