Špecializovaná organizácia na ochranu kvality podzemných vôd
HYDRANT s.r.o., Stupavská 34, 831 06 BRATISLAVA
Mob.: 0905 446 360, Tel.: 02 /446 40 526, www.hydrantsro.sk, antal@hydrantsro.sk

Záverečná správa
z hydrogeologického prieskumu



Závlahové stavby spoločnosti Hydromeliorácie š. p.
s výpočtom množstiev podzemných vôd
DOLNÉ VESTENICE – HV-4 a HV-5

Názov geol. úlohy	**:**	**Dolné Vestenice - vrty HV- 4 a HV-5 – výpočet množstva podzemných vôd**
Reg. č. Geofond	**:**	**1199 / 2021**
Druh geol. prác	**:**	**Hydrogeologický prieskum**
Etapa	**:**	**Podrobný prieskum**
Objednávateľ	**:**	**Hydromeliorácie, š. p.**
Zhotoviteľ	**:**	**HYDRANT s.r.o.**
(štat. org. - zástupca)		**RNDr. Ján Antal**
Zodp. Riešiteľ	**:**	**RNDr. Ján Antal** č. preukazu odbornej spôsobilosti, vydaného MŽP SR:106/1993
Spoluriešiteľ	**:**	**RNDr. Tibor Kovacs, Mgr. Martin Antal, Mgr. Matej Molnár, Ing. Denis Dobránsky, Juraj Antal**
Dátum	**:**	**December 2021**

Obsah

1. ÚVOD ... 4
1.1 Miestopisné vymedzenie územia ... 4
2. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY ... 5
3. ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH ... 5
4. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA ... 6
4.1 Geomorfologické pomery ... 6
4.2 Klimatické pomery ... 6
4.3 Geologické pomery ... 7
4.4 Hydrogelogické pomery ... 10
4.5 Hydrologické pomery ... 11
4.6 Chránené územia ... 12
5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ ... 12
5.1 Geologické úlohy a analýza výsledkov prieskumných prác ... 12
5.2 Vodné zdroj a jeho ochranné pásmo ... 14
5.2.1 Studňa HV-4 ... 14
5.2.2 Studňa HV-5 ... 15
5.2.3 Spoločná čerpacia skúška ... 17
6. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY ... 18
6.1 Metodika postupu a časová nadväznosť realizovaných prác ... 19
6.2 Vrtné práce ... 19
6.3 Údaje o realizovaných geologických prácach ... 20
6.3.1 Kvantitatívny režim ... 20
6.3.2 Kvalitatívny režim ... 21
6.4 Geodetické práce ... 21
6.5 Spôsob nakladania s odpadmi ... 22
6.6 Spôsob zabezpečenia geologického objektu ... 22
7. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY ... 22
7.1 Priestorové vymedzenie skúmaného vodného útvaru ... 22
7.2 Hydrogeologické vlastnosti hornín ... 23
7.3 Kvalitatívne vlastnosti podzemnej vody ... 23
7.4 Údaje o obehu a režime podzemnej vody, vzťah k povrchovej vode ... 25
7.5 Odbery podzemnej vody ... 29
8. VÝPOČET MNOŽSTIEV VÔD ... 30
8.1 Metodika výpočtu množstiev vôd ... 30
8.2 Vlastný výpočet využiteľných množstiev podzemných vôd ... 31
8.3 Určenie odberných množstiev v predchádzajúcich prieskumoch ... 31
8.4 Vyhodnotenie HDS ... 33
8.5 Určenie množstiev vôd ... 34
9. VPLYV VYUŽÍVANIA ZDROJA PODZEMNEJ VODY NA JEJ KVALITU ... 36
10. NÁVRH NA OPTIMÁLNE VYUŽITIE ZDROJA PODZEMNEJ VODY A JEHO OCHRANU ... 36
10.1 Spôsob exploatácie zdroja podzemnej vody ... 36

10.2 Návrh prevádzkového monitorovania 37
10.3 Návrh opatrení na ochranu vôd a návrh ochranných pásiem 37
10.4 Vplyv využívania zdroja podzemnej vody na životné prostredie 37
11. MIESTO A SPÔSOB ULOŽENIA GEOLOGICKEJ DOKUMENTÁCIE 38
12. ZÁVERY A ODPORÚČANIA 38
13. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY 39

Zoznam obrázkov

Obrázok 1 - Situácia záujmového územia 5
Obrázok 2 - Geomorfologické začlenenie územia (Mazúr E., Lukniš M., 1986) 6
Obrázok 3 – Klimatické oblasti (Lapin et al., 2002) 7
Obrázok 4 - Geologická mapa (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013) 9
Obrázok 5 – Hydrogeologická mapa [online]. Bratislava: ŠGÚDŠ, 2008 10
Obrázok 6 – Geotechnický profil vrtu HV-4 (staré označenie HVV-5) 15
Obrázok 7 – Geotechnický profil vrtu HV-5 (staré označenie HVV-6) 17
Obrázok 8 – Súbor fotiek z danej lokality 18
Obrázok 9 – Súbor fotiek z danej lokality 19
Obrázok 10 – Časový priebeh hladiny a čerpaného množstva vo vrte HV-4 počas spoločnej hds 20
Obrázok 11 – Časový priebeh hladiny a čerpaného množstva vo vrte HV-5 počas spoločnej hds 21
Obrázok 12 – Zameranie studne HV-4 22
Obrázok 13 – Odber vzorky podzemnej vody 23
Obrázok 14 – Lokalizácia pozorovacích objektov SHMÚ a hodnotených studní 25
Obrázok 15 – Hladina v sonde SHMÚ č. 266 26
Obrázok 16 – Prietoky v Nitrici (vodomerná stanica č.6630 – Veľké Bielice) 26
Obrázok 17 – Úhrny zrážok 27
Obrázok 18 – Korelácia prietokov v Nitrici a hladiny v sonde podzemnej vody č.266 28
Obrázok 19 – Korelácia zrážok a prietokov v Nitrici 28
Obrázok 20 – Korelácia zrážok a hladiny podzemnej vody v sonde č. 266 29
Obrázok 21 – Areál spoločnosti Pomi (využívateľa závlahového systému pre jabloňové sady) 29
Obrázok 22 – Areál spoločnosti s jabloňovými sadmi v pozadí 30
Obrázok 23 – Priebeh nárastu hladiny stúpacej skúšky na vrte HV-4 33
Obrázok 24 – Priebeh nárastu hladiny stúpacej skúšky na vrte HV-5 34
Obrázok 25 – Závislosť s na Q pre studňu HV-4 35
Obrázok 26 – Závislosť s na Q pre studňu HV-5 35

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 - Administratívne údaje o skúmaných územiach 4
Tabuľka 2 - Údaje o spoločnej čerpacej skúšky 18
Tabuľka 3 - Spoločná čerpacia skúška v studniach HV-4 a HV-5 20
Tabuľka 4 - Geodetické zameranie studní 21
Tabuľka 5 - Výsledky fyz.-chem. analytického rozboru – NV SR č.247/2017 – min. rozbor 24
Tabuľka 6 – Údaje sondy SHMÚ č.266 26
Tabuľka 7 – Údaje vodomernej stanice č.6630 27
Tabuľka 8 – Údaje zo zrážkomernej stanice č.30460 27
Tabuľka 9 – Údaje zo zrážkomernej stanice č.30460 27
Tabuľka 10 – Pôvodne odporúčané a súčasne aktuálne platné povolené čerpané množstvá 32
Tabuľka 11 – Koeficenty fitrácie v oblasti studní určené v rokoch 1975 a 1978 32
Tabuľka 12 – Výsledky vyhodnotenia spoločnej stúpacej skúšky na vrtoch HV-4 a HV-5 34
Tabuľka 13 – Navrhovaná využiteľné množstvá v kategórii B a minimálne hladiny pri spoločnom čerp 36

Zoznam príloh

Príloha č. 1 *Rozhodnutie o povolených odberoch podzemnej vody*
Príloha č. 2 *Výber záznamu údajov z hydrodynamických skúšok*
Príloha č. 3 *Spracovanie výsledkov analýzy kvality podzemnej vody*
Príloha č. 4 *Návrh na schválenie využiteľného množstva podzemnej vody zo studní*
Príloha č. 5 *List ENVIGEO a.s.*

1. ÚVOD

Na základe Zmluvy o dielo č. Z-HM/012-2021/400 zo dňa 6.8.2021 spoločnosti Hydromeliorácie, štátny podnik a firmy HYDRANT s.r.o., realizovala HYDRANT s.r.o. hydrogeologický prieskum na lokalite závlahovej stavby Dolné Vestenice (vrty HV-4 a HV-5). Jedná sa o melioračný systém zavlažovacích zdrojov, ktoré sú využívané na účely zavlažovania poľnohospodárskych území.

Výsledky realizovaných prieskumných prác podrobne hodnotí predkladaná záverečná správa, ktorá je spracovaná v rozsahu požadovanom v Spoločnom usmernení generálnej riaditeľky sekcie geológie a prírodných zdrojov a generálneho riaditeľa sekcie vôd Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 13 817/2017 pre žiadateľov o povolenie na osobitné užívanie vôd podľa § 21 ods. 1 vodného zákona (ďalej len „Spoločné usmernenie č. 13 817/2017“).

Záverečná správa bude predložená na schválenie „Komisii pre schvaľovanie množstiev podzemných vôd“ MŽP SR. Po jej schválení ministerstvo vydá rozhodnutie a objednávateľ bude môcť následne požiadať príslušný orgán štátnej vodnej správy o vydanie nového rozhodnutia o povolení odberu podzemnej vody zo studní hodnotených vodárenských zdrojov.

1.1 Miestopisné vymedzenie územia

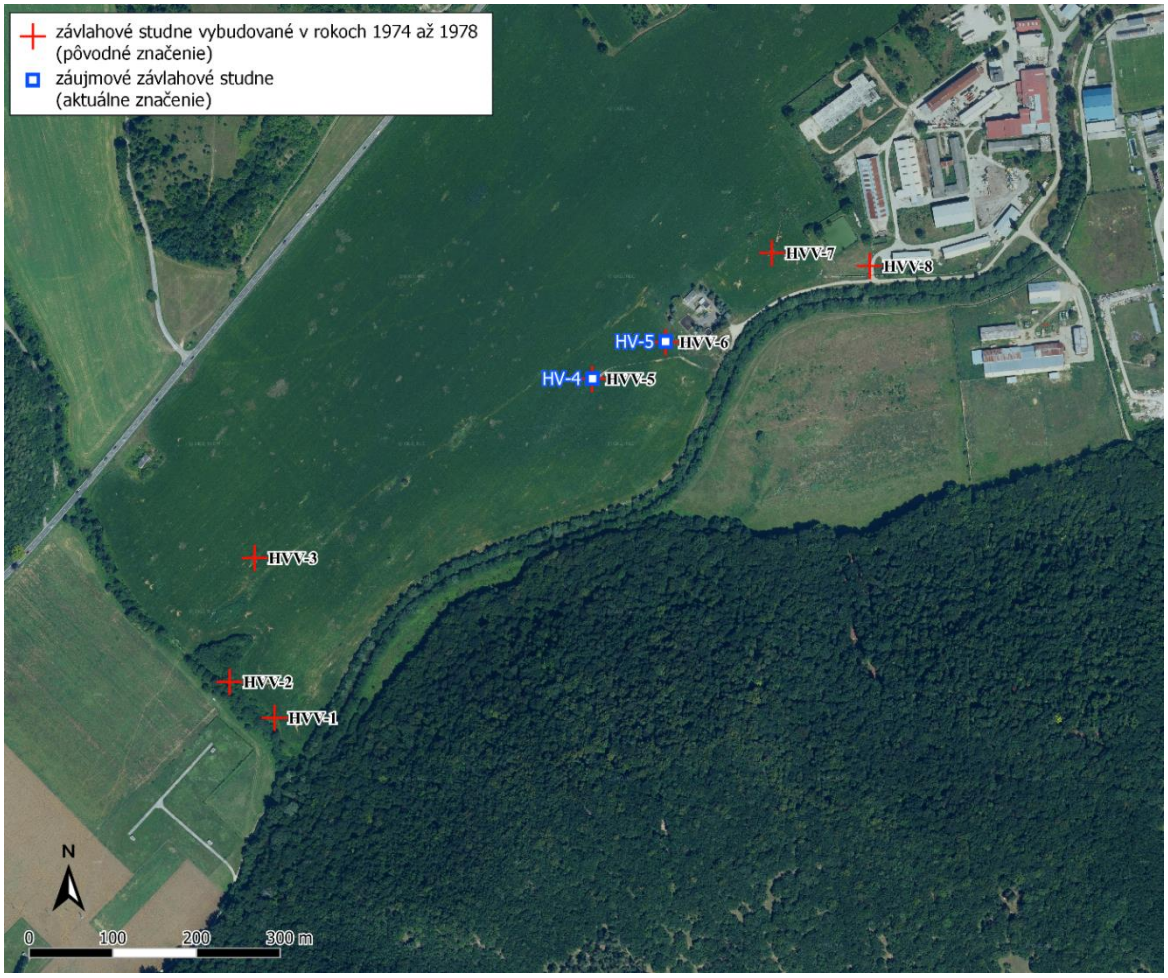
V predkladanej záverečnej správe hodnotíme len 2 využívané vrty (HV-4 a HV-5) z pôvodne v minulosti prevádzkovaného systému pozostávajúceho zo siedmych samostatných závlahových vrtov.

Záujmové územie sa nachádza juhozápadne od konca intravilánu obce Dolné Vestenice v „línii“ cca 1 km pozdĺž údolnej nivy rieky Nitrice.

Situácia širokého okolia s predmetnými vrtmi je na *obrázku 1*. Podrobné administratívne informácie o záujmovej lokalite sú uvedené v *tabuľke 1*.

Tabuľka 1 *- Administratívne údaje o skúmaných územiach*

Závlahový zdroj	Dolné Vestenice
Názov kraja	Trenčiansky
Číselný kód kraja	3
Názov okresu	Prievidza
Číselný kód okresu	307
Názov obce (číselný kód obce)	Dolné Vestenice (513 989)
Názov katastrálneho územia (č. kód katastra)	Dolné Vestenice (812 188)
Č. parcely KN-C (označenie studne)	1258
List ZM SR 1 : 50 000	35 - 24



Obrázok 1 *- Situácia záujmového územia*

2. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Cieľom prieskumných prác bolo v zmysle legislatívnych požiadaviek zákona č.364/2004 Z. z. (Zákon o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)) vykonať aktuálny výpočet využiteľného množstva podzemnej vody v kategórii B z predmetných využívaných vrtov HV-4 a HV-5, pre zabezpečenie potrieb závlahy poľnohospodárskej pôdy hydromelioračného správcu počas závlahovej sezóny. Objednávateľ prieskumných prác požadoval realizovať rozsah hydrogeologických prieskumných prác, na základe ktorých bude možné prispôsobiť súčasné povolené odbery podzemných vôd využiteľným množstvám určeným v predkladanej práci.

3. ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH

Projekt geologickej úlohy nebol v zmysle § 12 ods. 2 zákona NR SR, Zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (ďalej „*Geologický zákon*“) v platnom znení, vypracovaný. Geologické práce boli riadne ohlásené v Geologickom ústave Dionýza Štúra Bratislava pod registračným číslom 1199/2021.

4. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA

4.1 Geomorfologické pomery

V zmysle regionálneho geomorfologického členenia SR (Mazúr E., Lukniš M., 1986) je záujmové územie súčasťou Fatransko-tatranskej oblasti, celku Strážovské vrchy, podcelku Nitrické vrchy (*obrázok 2*).

Po geomorfologickej stránke patrí územie do vrásovo-blokovej fatransko-tatranskej morfoštruktúry, konkrétne do jej negatívnych morfoštruktúr - priekopových prepadlín a morfoštruktúrnych depresií a kotlín. Podľa typologického členenia sa územie vyznačuje proluviálnym až flluviálno-denudačným reliéfom.

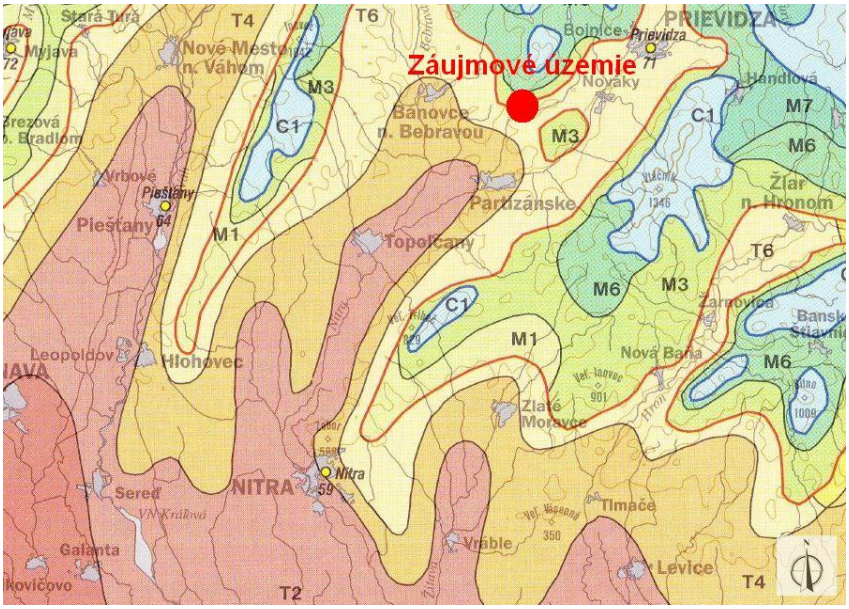


Obrázok 2 - *Geomorfologické začlenenie územia (Mazúr E., Lukniš M., 1986)*

4.2 Klimatické pomery

Klimatické činitele sú primárne faktory ovplyvňujúce režim povrchových a podzemných vôd a následne aj tvorbu prírodných zdrojov a využiteľných zásob podzemných vôd. Atmosférické zrážky však patria medzi najpremenlivejšie klimatické prvky a tak ich podiel na tvorbe zdrojov a zásob je rozdielny nielen z krátkodobého aspektu, ale aj z dlhodobejšieho vývojového trendu.

Z hľadiska klimatického patrí skúmané územie do oblasti teplej, okrsku teplého, mierne vlhkého s miernou zimou (*obrázok 3*) a dažďovo-snehovým režimom odtoku. Podľa klimaticko-geografických typov zaraďujeme klímu záujmového územia do nížinnej, prevažne teplej oblasti, s teplotami v januári - 1,5 až - 4 °C, v júli 19,5 až 18,5 °C. Priemerný ročný úhrn zrážok sa pohybuje v rozmedzí 650 - 700 mm.



Obrázok 3 – *Klimatické oblasti (Lapin et al., 2002)*

Hydrologicky patrí územie do základného povodia 4-22-01 rieky Nitra a rozprestiera sa na ľavostrannom brehu vodného toku Nitrica. Podzemné vody sú v oblasti nivy z viac ako 70% dotované z riek a ich prítokov. Pahorkatiny na okraji nivy sú dotované viac ako zo 70 % podzemnými vodami zo susedných pohorí a menej ako z 30 % zo zrážok.

Záujmové územie patrí k vrchovinovo-nížinnej oblasti, s dažďovo-snehovým režimom odtoku, s akumuláciou vôd v období decembra až februára. Najvyššie vodnosti tokov sú viazané na mesiace február až apríl, pričom najvyššia hodnota priemerného mesačného prietoku Qma je viazaná na mesiac marec. Podružné zvýšenia vodnosti v priebehu leta, koncom jesene a začiatkom zimy vznikajú v dôsledku výdatných búrok a dažďov.

4.3 Geologické pomery

Záujmové územie a jeho širšie okolie môžeme začleniť k Strážovskej hornatine, ktorej prevažnú časť budujú horniny mezozoika. Na jeho stavbe sa zúčastňujú všetky tri základné jednotky jadrových pohorí - obalová, križňanská a chočská. Do našej zasahuje len chočská jednotka, tvorená vápencovo-dolomitickým komplexom anisu. Ide o šedé až tmavé vápence a svetlošedé dolomity s náznakom zvrstvenia. V nadloží tohoto komplexu sa nachádzajú kvartérne sedimenty (obrázok 4).

Mezozoikum je reprezentované najmä karbonátmi hronika (najvyšší príkrov). V ich podloží sa nachádzajú kriedové členy fatrika (nižší príkrov). V záujmovom území sú zastúpené honiny hronika a to:

- gutensteinské súvrstvie (gutensteinské vrstvy) - gutensteinské (annabergské) vápence – tmavosivé a čierne hrubolavicovité, vrstevnaté, čevikovité vápence (stredný trias).
- ramsauské dolomity a hlavné dolomity – sivé vrstevnaté dolomity a svetlé, sivé masívne a vrstevnaté dolomity (stredný – vrchný trias)

<u>*Gutensteinské súvrstvie -*</u> (gutensteinské vrstvy) tvoria tmavosivé až čierne lavicovité (10-100 cm), často hrubolavicovité vápence (do 2,5 m). V bazálnej časti sú často

brekciovité, pórovité. V spodnejších častiach sa nachádzajú početné polohy charakteristických červíkovitých vápencov. Fosílie sú zastúpené úlomkami krinoidov, lastúrnikov brachiopódov, ulitníkov, ostrakódov, foraminifer a zriedkavo sú prítomné dazykladálne riasy.

Ramsauské dolomity a hlavné dolomity - sú masívne alebo hrubolavicovité, sú svetlošedej až bielej farby, rozpadávajú sa na piesok až dolomitickú múčku. Dolomity často tvoria brekcie, ojedinele s kavernami sekundárne vyplnenými ílom. V spodných častiach v nich možno nájsť zachované šošovky svetlých vápnitých dolomitov, alebo priamo i svetlých (wettersteinských) vápencov. Tieto spodné časti majú často zachované evinospongiové štruktúry (rifová fácia). Dolomity s dasykladálnymi riasami sú charakteristické pre zarifové lagunárne prostredie. Dolomitový komplex je veľmi ťažko rozdeliť na stredno- a vrchnotriasovú časť, teda na ramsauské (wettersteinské) a hlavné dolomity vzhľadom na ich veľmi podobné zloženie.

Fatrikum vystupuje na povrch na veľkej ploche až S od Horných Vesteníc vo forme slienitých vápencov a slieňovcov.

Na horniniy mezozoika transgredoval v okrajových častiach paleogén, ktorý tvorí miestami súvislú pokrývku a miestami zostali len jeho zvyšky. Neogén vystupuje v širšom okolí len vo veľmi malom rozsahu (denudačné zvyšky), významnejší výskyt sedimentov neogénu je v centrálnej a južnej časti v Bánoveckej kotline, ktoré je mimo záujmového územia.

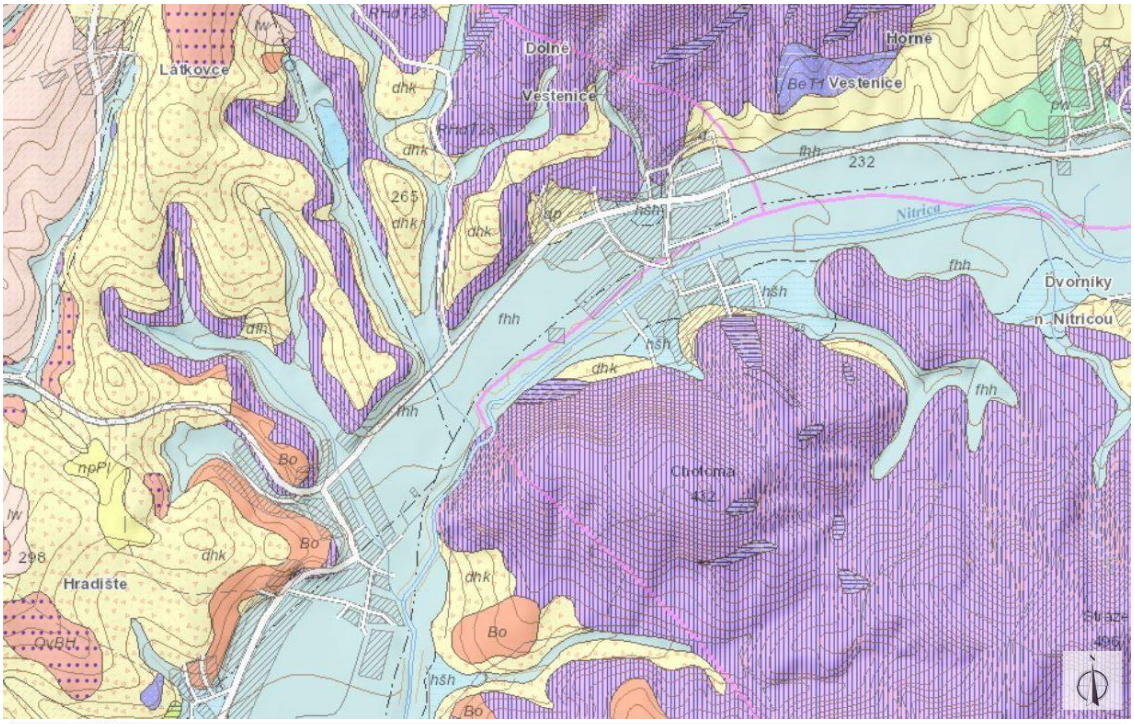
Paleogén je zastúpený:

- borovským súvrstvím – brekcie, zlepence, pieskovce, siltovce s výskytom organodetritických vápencov.
- okrajovým (terchovským) súvrstvím – litologicky podobné ako borovské súvrstvie brekcie, zlepence, pieskovce, ojedinele ílovce, siltovce.

Neogén je zastúpený:

- beladickým súvrstvím – štrky, pieskovce, kaolinické, uhoľné a vápnité íly a lignity.
- volkovským súvrstvým – štrky, piesky a pestré íly.

Všetky uvedené útvary sú prevažne prekryté najmladšími štvrtohornými členmi – ***kvartérom***. Na svahoch a zníženinách sa nachádzajú siltové, siltovo-kamenité až blokovité deluviálne sedimenty. Ich hrúbky nie sú veľké, do 3 m, ojedinele však až 10 m. Materiál je netriedený, tvorený úlomkami podložných karbonátov, pieskovcov a ílovcov premiešaných siltom a ílom. Pod strmými svahmi karbonátov sa vyskytujú kamenité až blokovité sute. V okolí väčších tokov, ale najmä v údolnej nive rieky Nitrica, sa vyvinuli fluviálne riečne sedimenty. Sú tvorené rôzne opracovanými štrkmi, pieskami a ílmi. Valúnový materiál je pestrý, najčastejšie z vápencov a dolomitov, kremencov a pieskovcov. Veľkosť valúnov sa pohybuje okolo 3 cm, ojedinele aj viac. Väčšinou na báze riečnej nivy sa nachádzajú čistejšie štrkové náplavy, smerom k povrchu prechádzajú do piesčitejších a zaílovaných polôh. Povrchová vrstva býva tvorená povodňovými siltmi a ílmi. Maximálna hrúbka fluviálnych sedimentov okolo Nitrice dosahuje 5 – 9 m. Na začiatku úseku prevládajú v pokryve polygenetické sedimenty, ktoré sú tvorené prevažne preplavenými spraš ami a sprašovými siltmi. Na vyústení bočných údolí sa vyskytujú proluviálne sedimenty zastúpené slabo až dobre vytriedeným materiálom a neopracovanými až poloopracovanými úlomkami hornín s premenlivým obsahom ílovitej výplne (Jakubis a kol., 2010).



KVARTÉR

Holocén vcelku

fhh; fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov

Mladší pleistocén - holocén

dfh; deluviálno-fluviálne sedimenty: prevažne ronové hliny, piesčité hliny s úlomkami, jemnozrnné piesky a splachy zo spraší

Pleistocén / holocén

d; deluviálne sedimenty vcelku: litofaciálne nerozlíšené svahoviny a sutiny

Holocén vcelku

hšh; proluviálne sedimenty: prevažne hliny a piesčité hliny s úlomkami hornín a zahlinenými štrkmi v nivných náplavových kužeľoch

orh; organické sedimenty: rašeliny (slatiny a vrchoviská), humózne rašelinové hliny

Pleistocén / holocén

dhk; deluviálne sedimenty: prevažne hlinito-kamenité (podradne piesčito-kamenité) svahoviny a sutiny

MEZOZOIKUM

TRIAS

Stredný trias

GvT2; gutensteinské súvrstvie (gutensteinské vrstvy) - gutensteinské (annabergské) vápence: tmavosivé a čierne hrubolavicovité, vrstevnaté, červíkovité vápence

KVARTÉR

Mladší pleistocén - holocén

dp; deluviálno-proluviálne sedimenty: hlinité, až hlinito-kamenité dejekčné kužele, lokálne s obsahom štrkov a pieskov

PALEOGÉN

PODTATRANSKÁ SKUPINA

Borovské súvrstvie

Bo; borovské súvrstvie - spodná časť nečlenená: brekcie, zlepence, pieskovce, siltovce, vápence

MEZOZOIKUM

TRIAS

Stredný - mladší trias

RHdT23; ramsauské dolomity a hlavné dolomity: sivé vrstevnaté dolomity a svetlé, sivé masívne a vrstevnaté dolomity

Obrázok 4 *- Geologická mapa (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013)*

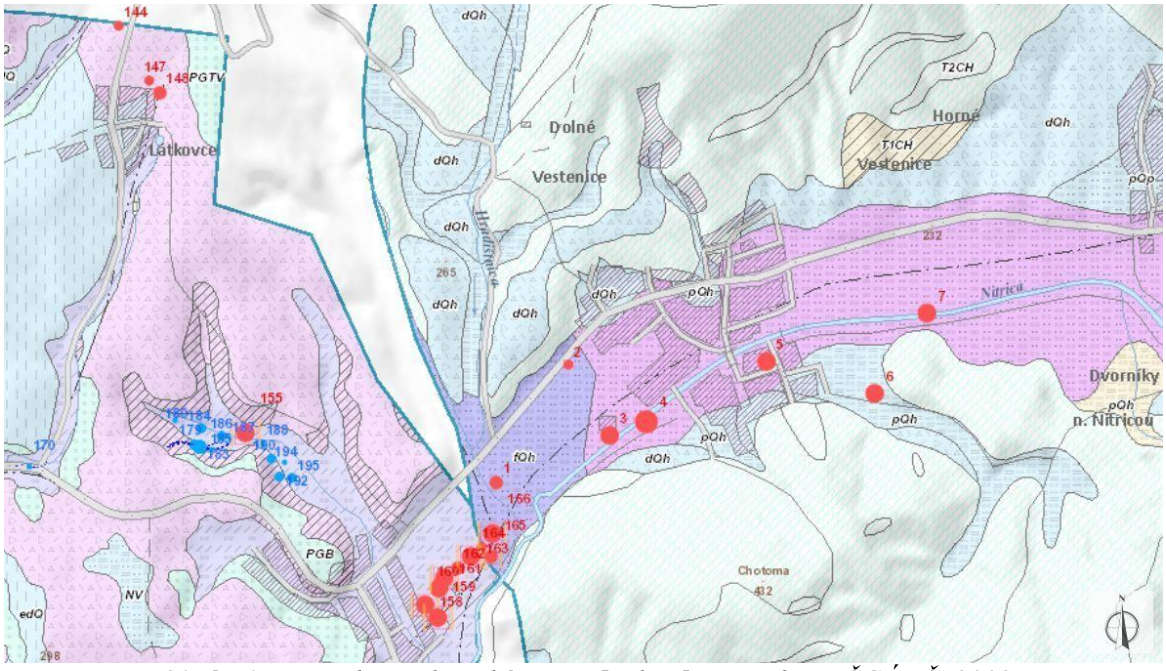
4.4 Hydrogelogické pomery

Geologická stavba územia podmienila vznik 2 hydrogeologických celkov:

- hydrogeologický celok kvartéru
- hydrogeologický celok mezozoika

V kvartérnych sedimentoch údolnej nivy je podzemná voda viazaná na štrkový komplex a nachádza sa v hĺbke cca 1,5 - 3 m pod terénom. Hladina podzemnej vody je v priamej hydraulickej spojitosti s hladinou vody v Nitrici. Prúdenie vôd má charakter prúdenia s voľnou hladinou, s koeficientom filtrácie štrkových sedimentov rádovo 1 až 4.10^{-3} $m.s^{-1}$.

V okrajových častiach údolnej nivy je podzemná voda viazaná na suťové štrky a nachádza sa v hĺbke cca 8 m (obrázok 5). V týchto častiach môže podzemná voda v dôsledku častej litologickej zonálnosti vykazovať miestami mierne napätý charakter.



Obrázok 5 – *Hydrogeologická mapa [online]. Bratislava: ŠGÚDŠ, 2008*

Vysvetlivky vrstiev: červený bod – hydrogeologický vrt , modrý bod - prameň

fQh - piesčité štrky a piesky

fQn - fluviálne sedimenty dnových akumulácií v nivách s pokryvom hlín

dQh - hlinito - kamenité sutiny

pQh – hlinité štrky

PGB - terchovské (okrajové) vrstvy: brekcie, zlepence, pieskovce

T1CH - bridlice a pieskovce

Hydrogeologický rajón MP 066 „Mezozoikum a paleogén južnej časti Strážovských vrchov“. Vystupujú v ňom horniny kvartéru, paleogénu, neogénu a mezozoika. Kvartér tvorí nepravidelný pokryv rôznych hrúbok v celom území. Paleogén a neogén je viazaný na Bánoveckú kotlinu a ich výskyt je vo forme denudačných zvyškov. Mezozoikumu vystupuje na povrch v pohorí Strážovské vrchy. V tomto rajóne má najväčší význam mezozoikum, karbonáty triasu a hronika (chočského príkrovu). Bol tu vyčlenený

samostatný čiastkový rajón „karbonatického komplexu mezozoika chočského príkrovu medzi Uhrovcom a Hradišťom“. Tento zvodnený komplex leží na najvrchnejších nepriepustných členoch fatrika (križňanského príkrovu) a vytvára antiklinálu upadajúcu k JZ. Jeho celková plocha je 97 km^2 a je odvodňovaný SZ okraji prameňmi v širšom okolí Uhrovského Podhradia. Na SV okraji je odvodňovaný prameňmi v okolí Nitrianskeho Rudna, vo vnútri komplexu do údolia Nitrice a prameňmi Z a JZ od Dolných Vesteníc (VZ Šiare a Luhy). Z celého tohto čiastkového rajónu bol dokumentovaný sumárny výstup 150 - 300 $l.s^{-1}$ v krasových prameňoch. Predpokladaný špecifický odtok podzemných vôd je 8 – 9 $l.s^{-1}.km^{-2}$ a predpokladaná celková infiltrácie do územia je 770 – 870 $l.s^{-1}$. Vplyvom výraznej zlomovej tektoniky časť podzemných vôd je pravdepodobne transportovaná do veľkých hĺbok, kde sa zvyšuje jej teplota i mineralizácia.

Toto územie je z vodohospodárskeho hľadiska veľmi priaznivé, najmä preto, že na povrch na pomerne veľkej ploche vystupujú karbonátové komplexy, ktoré predstavujú vysoko priepustné horniny, schopné prepúšťať, viesť a akumulovať podzemnú vodu. Karbonáty hronika infiltrujú zrážkovú vodu, ktorá sa v nich následne akumuluje a keďže v ich podloží sú horniny nepriepustné, voda z nich vyteká na eróznej báze po okrajoch kryhy vo forme krasových prameňov, alebo skryto vystupuje do okolitých horninových štruktúr (zvodnencov v Bánoveckej kotline), prípadne povrchového toku Nitrica. Podzemná voda býva mierne napätá, s negatívnou piezometrickou výškou, spôsob jej prúdenia v karbonátoch je puklinovo-krasový. Na tento zvodnený komplex sú viazané vodárenské zdroje Hradište, Luhy, HVL-1 a Šiare.

Prúdiaca podzemná voda je obyčajná, nízko mineralizovaná s celkovou mineralizáciou 400-600 $mg.l^{-1}$, studená s teplotou medzi 8 – 12 °C, mierne zásaditá, s pH tesne nad 7, základného výrazného Ca-(Mg)-HCO_3 typu. Na chemickom zložení podzemnej vody sa najpodstatnejšie podieľajú chemické reakcie pri kontakte podzemnej vody s horninovým prostredím v tomto komplexe je to rozpúšťanie karbonátov. Preto je v zložení vody dominantne zastúpený vápnik a horčík na strane katiónov a hydrogénuhličitany na strane aniónov.

Ďalší zvodnený horizont, s ktorým v tomto prostredí treba uvažovať, sú kvartérne fluviálne sedimenty rieky Nitrica. Ide o plytkú nádrž podzemnej vody pozdĺž rieky, ktorá je v priamej hydraulickej spojitosti s povrchovým tokom. Hladina vody je voľná a zvodnenie tohto kolektora závisí od priepustnosti sedimentov – štrkov – a miery ich zahlinenia. V oblasti sa koeficienty filtrácie pohybujú v rozsahu 3,48.10^{-3} až 4,75.10^{-5} $m.s^{-1}$. Na tvorbe zásob tohto zvodnenca sa podieľa povrchový tok, v úseku medzi Dolnými Vestenicami a Hradišťom však dochádza k miešaniu týchto vôd s prestupujúcimi vodami z karbonátov hronika do riečnej nivy. V tomto území sa uvažuje s prestupom podzemnej vody zo zvodnených karbonátových komplexov Strážvských vrchov do rieky Nitrica, kde sa uvažuje s množstvom 100-200 $l.s^{-1}$ (Jakubis a kol., 2010).

4.5 Hydrologické pomery

Územie patrí do povodia Nitry. Najvýznamnejší povrchový tok, ktorý odvodňuje predmetné územie je Nitrica, ktorá sa ďalej vlieva do Nitry. Ďalej na povrchovom odtoku územia sa podieľajú aj dva pravostranné prítoky, bezmenný potok z doliny prameňa Šiare a potok Hradištnica, prameniaci v doline prameňa Luhy. Podľa meraní sú najvyššie prietoky v rieke Nitrica v mesiacoch marec – apríl, najnižšie v mesiacoch september –

október. V tomto území sa taktiež uvažuje s prestupom podzemnej vody zo zvodnených karbonátových komplexov Strážovských vrchov do rieky Nitrica, kde sa uvažuje s množstvom 100 – 200 $l.s^{-1}$ (Jakubis a kol., 2010).

4.6 Chránené územia

Podľa vyhlášky MŽP SR 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č.543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov, do posudzovaného územia nezasahujú žiadne veľkoplošné ani maloplošné prvky ochrany prírody a krajiny. Územie nezasahuje do žiadnych Chránených vtáčích území a Území európskeho významu (NATURA 2000). Územie ani jeho široké okolie nie je limitované prítomnosťou žiadnej chránenej vodohospodárskej oblasti (CHVO).

5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

5.1 Geologické úlohy a analýza výsledkov prieskumných prác

V minulom období bolo v záujmovom území uskutočnených viacero geologických prác rôzneho zamerania. Pre vytvorenie tejto správy sme čerpali z odborných prác, a z hydrogeologických prieskumov prevzatých z archívov Geofondu, z prístupných materiálov na internete a z dostupných odborných publikácií.

Vodné zdroje, n. p., závod Bratislava realizovali na základe objednávky Štátnej melioračnej správy Bratislava, pobočka Banská Bystrica, ul. Obrancov mieru 42, č.209/74 zo dňa 12.2.1974, hydrogeologický prieskum za účelom zaistenia zdroja úžitkovej vody na závlahu sadov o výdatnosti 25,0 - 30,0 $l.s^{-1}$.

Hydrogeologické širokopriemerové prieskumné vrty HVV-1 – HVV-5 boli vytýčené 17.5.1974 za prítomnosti zástupcov ONV-OPLVH Prievidza, StVaK Banská Bystrica, Gumárni SNP Dolné Vestenice, ŠMS OS Prievidza, ŠMS Banská Bystrica a Vodných zdrojov Bratislava.

Vrty HHV-1 - HVV-5 boli situované po pravej strane rieky Nitrice v smere jej toku. Nakoľko v čase, ktorý prešiel od vytýčenia po započatie terénnych prác došlo k zahájeniu prác na úprava rieky Nitrice po dohode s investorom a Povodím Váhu Piešťany, sa pristúpilo k zmene situovania prieskumných vrtov. Vzdialenosti medzi jednotlivými vrtmi sú nasledovné:

HVV-1– HVV-2 cca 67,70 m
HVV-2 – HVV-3 cca 120,0 m
HVV-1 – HVV-5 cca 550 m
HVV-5 – HVV-6 cca 80 m.

Najskôr boli odvŕtané a zabudované hydrogeologické prieskumné vrty HVV-1, HVV-2 a HVV-3. Vrtom HVV-4 neboli zistené väčšie prítoky podzemných vôd a po dohode so zástupcom investora bol zahádzaný a pristúpilo sa k realizácii náhradného ďalšieho vrtu HVV-6.

Na lokalite Dolné Vestenice odvŕtala vrtná osádka pod vedením s. Panzenbergera v dňoch 19.11.1974 – 18.2.1975 šesť široko-priemerových hydrogeologických vrtov, označených HVV-l - HVV-6 širokoprofilovou súpravou RNM-ťažká.

Na zabudovaných vrtoch HVV-1, HVV-2, HVV-3 boli vykonané samostatné 8-dňové krátkodobé čerpacie skúšky a spoločná 15-dňová čerpacia skúška. Na zabudovaných vrtoch HVV-5 a HVV-6 boli vykonané samostatné 15-dňové čerpacie skúšky a spoločná 22-dňová čerpacia skúška za účelom overenia výdatnosti. Nakoľko investor nepožadoval úplné fyzikálno-chemické a bakteriologické rozbory vody, počas spoločných čerpacích skúšok bola s každého vrtu a z rieky Nitrice odobraná vzorka vody na orientačný fyzikálno-chemický rozbor, ktorý vykonali pracovníci Vodných zdrojov Bratislava.
Všetky terénne práce, ako aj vyhodnotenie hydrogeologického prieskumu vykonali pracovníci Vodných zdrojov, n. p., závod Bratislava.

Pre potreby nášho záujmu sme vybrali vrty HVV-5 a HVV-6. Keďže sú využívané len tieto dva, tak sme si ich označili nasledovne HVV-5 po novom HV-4 a HVV-6 má nové označenie HV-5. Nasledovne sme teda prebrali archívne údaje pre tieto dva vrty.

V blízkom okolí záujmového územia realizovala spoločnosť ENVIGEO a.s. hydrogeologický prieskum na jestvujúcich studniach južne od nami sledovaného územia.
V aluviálnej nive Nitrice sú situované aj studne č.1,2,4 a 5 na ktorých realizovali hydrogeologický prieskum v rokoch 2017 a 2018. Studne s označením č.1, 2 a 4 sú vo vlastníctve spoločnosti VEGUM a.s. a nachádzajú sa v južnej časti alúvia rieky Nitrica. Studňa č.5 je vo vlastníctve obce Dolné Vestenice a je situovaná v severnej časti alúvia.

Studne č.1 a 2 predstavujú kopané širokoprofilové studne priemeru 3 000 mm, s hĺbkou 7 a 8 m. Studňa č.4 s hĺbkou 6 m je zabudovaná rúrami priemeru 1000 mm. Všetky tri studne sú dlhodobo využívané. Exploatovaná podzemná voda zo studní č.1 a 2 sa využíva na pitné účely a zo studne č.4 na technologické účely. Pre studne č.1, 2 a 4 boli v Komisii pre schvaľovanie množstiev podzemných vôd schválené využiteľné množstvá ***studňa č.1*** Q_{dok} ***= 21,5 l.s^{-1}, studňa č.2*** Q_{dok} ***= 15,5 l.s^{-1}, studňa č.4*** Q_{dok} ***= 10,0 l.s^{-1}, t. j. sumárne 47 l.s^{-1}***.

Studňa č.5 predstavuje široko profilovú studňu s priemerom 1 600 mm a hĺbkou 6,55 m (od vrchnej hrany oceľovej zárubnice). Je situovaná v priestore areálu ČOV vo vzdialenosti cca 60 m od HV-5. Exploatovaná podzemná voda je využívaná na úžitkové účely pre potreby miestnej ČOV.
Hydrogeologickým prieskumom, realizovaným na prelome rokov 2017 a 2018 bola zdokumentovaná výdatnosť studne č.5 v množstve $Q_{max.\ dok.}$***=3,5 l.s^{-1}***, ktorá však zodpovedala maximálnej výdatnosti osadenej čerpacej techniky. Dokumentovaná využiteľná výdatnosť studne presahovala potreby objednávateľa (Obecný úrad Dolné Vestenice), preto s ohľadom na odoberané množstvá bolo k trvalému využívaniu navrhnuté odberné množstvo $Q_{odporúčané}$ ***= 0,4 l.s^{-1}***.
Reálne využiteľné množstvo podzemnej vody zo studne č. 5 je vyššie, ale z dôvodu nízkej spotreby vody v areáli ČOV nebolo opodstatnené ho overovať.

5.2 Vodné zdroje a ich ochranné pásmo

5.2.1 Studňa HV-4

5.2.1.1 Budovanie vodárenského zdroja

V rámci hydrogeologického prieskumu (Lauková et al., 1975), ktorého úlohou bolo overiť možnosť získať zdroj úžitkovej vody pre závlahu sadov bol vybudovaný hydrogeologický prieskumný vrt HVV-5 (nové označenie HV-4).

Vrt bol budovaný v čase od 19.11.1974 – 18.2.1975. Odvŕtaný bol do hĺbky 6,70 m a do tejto hĺbky tiež zabudovaný oceľovými varnými rúrami s priemerom Ø 630 mm. (obrázok 6)

Pri vŕtaní boli použité nasledujúce pracovné kolóny:

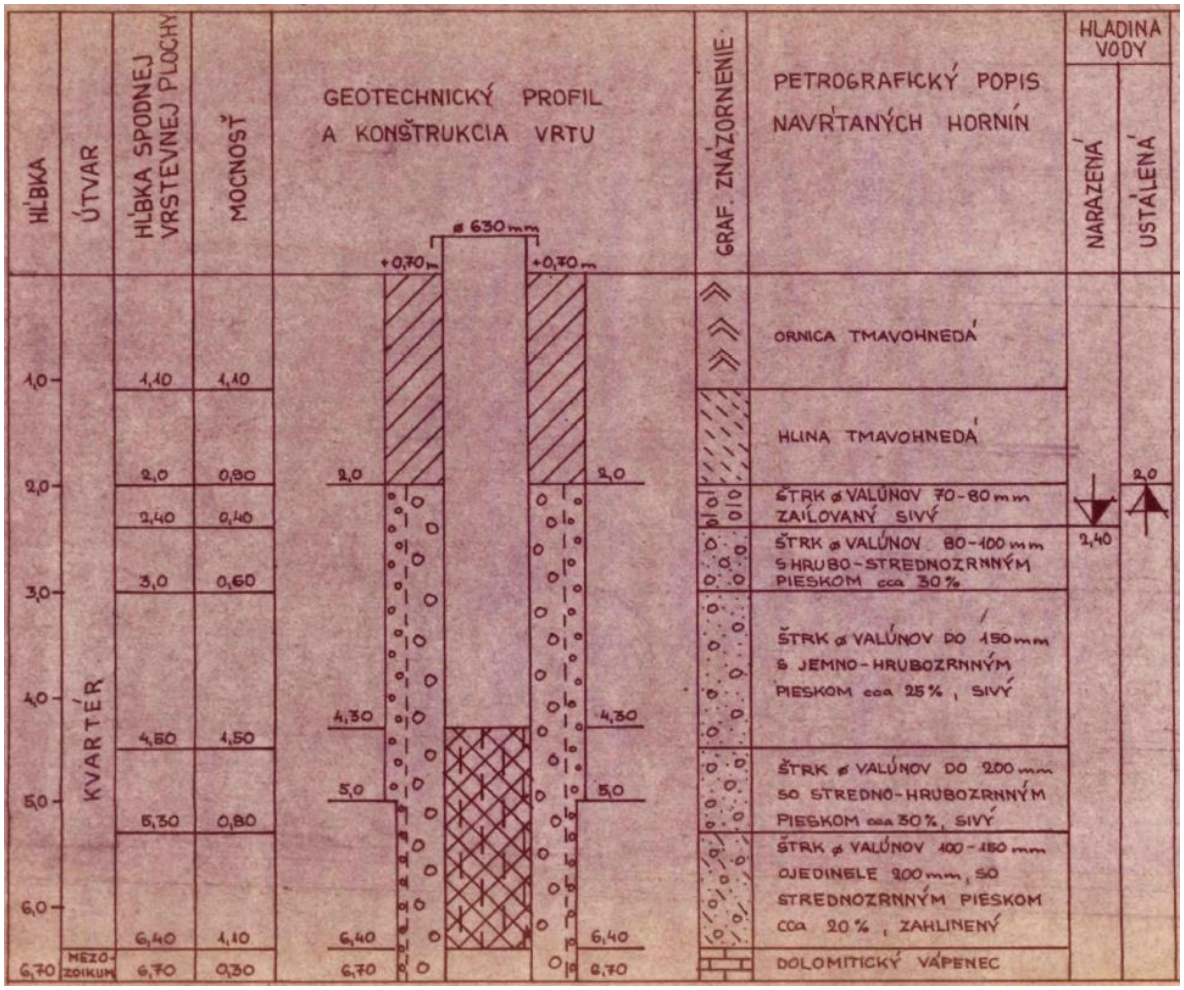
úvodný priemer vŕtania	Ø 1420 mm
konečný priemer vŕtania	Ø 1220 mm

Vrt bol vystrojený vŕtanou perforáciou Ø 1 cm (min. 20 % plochy) v hĺbke od 4,30 do 6,40 m a utesnený bol v intervale 0,0 až 2,0 mletým vodárenským ílom. Obsyp vrtu tvoril štrk Ø 3-8 mm.

Petrografický popis navŕtaných hornín:

0,00 - 1,10 m ornica tmavohnedá
- 2,00 m hlina tmavohnedá
- 2,40 m štrk Ø val.70-80 mm, zaílovaný, sivý
- 3,00 m štrk Ø val.80-100 mm s obsahom stredno-hrubozrnného piesku cca 30%, hnedožltý
- 4,50 m štrk Ø val. do 150 mm, s obsahom jemno-hrubozrnného piesku cca 25%, sivý
- 5,30 m štrk Ø val. do 200 mm, s obsahom stredno-hrubozrnného piesku cca 30%, sivý
- 6,40 m štrk Ø val. 100-150 mm, ojedinele 200 mm, s obsahom strednozrnného piesku cca 20%, zahlinený, uľahlý
- 6,70 m dolomitický vápenec

Hladina podzemnej vody: narazená 2,40 m p. t.
ustálená 2,00 m p. t.



Obrázok 6 – *Geotechnický profil vrtu HV-4 (staré označenie HVV-5)*

5.2.1.2 Overené odberné množstvá

Na vrte HV-4 bola po jeho vybudovaní realizovaná samostatná krátkodobá 15 dňová čerpacia skúška a to v čase od 18.4. do 21.6.1975, ktorou sa dosiahli pri troch stupňoch čerpania nasledovné výsledky:

Depresia	Výdatnosť [$l.s^{-1}$]	Zníženie [m]
I.	8,80	0,69
II.	14,66	1,40
III.	16,92	1,63

Po ukončení čerpania bolo na vrte sledované stúpanie hladiny podzemnej vode za 24 hod. Pre trvalý odber podzemnej vody bolo doporučené Q = 13,75 $l.s^{-1}$.

Vzhľadom na charakter využívania zdroja podzemnej vody na závlahy – OP nebolo vytýčene.

5.2.2 Studňa HV-5

5.2.2.1 Budovanie vodárenského zdroja

V rámci hydrogeologického prieskumu (Lauková et al., 1975), ktorého úlohou bolo overiť možnosť získať zdroj úžitkovej vody pre závlahu sadov, bol vybudovaný hydrogeologický prieskumný vrt HVV-6 (nové označenie HV-5).

Vrt bol budovaný v čase od 19.11.1974 – 18.2.1975. Odvŕtaný bol do hĺbky 7,00 m a do tejto hĺbky tiež zabudovaný oceľovými varnými rúrami s priemerom Ø 630 mm. (obrázok 7)

Pri vŕtaní boli použité nasledujúce pracovné kolóny:

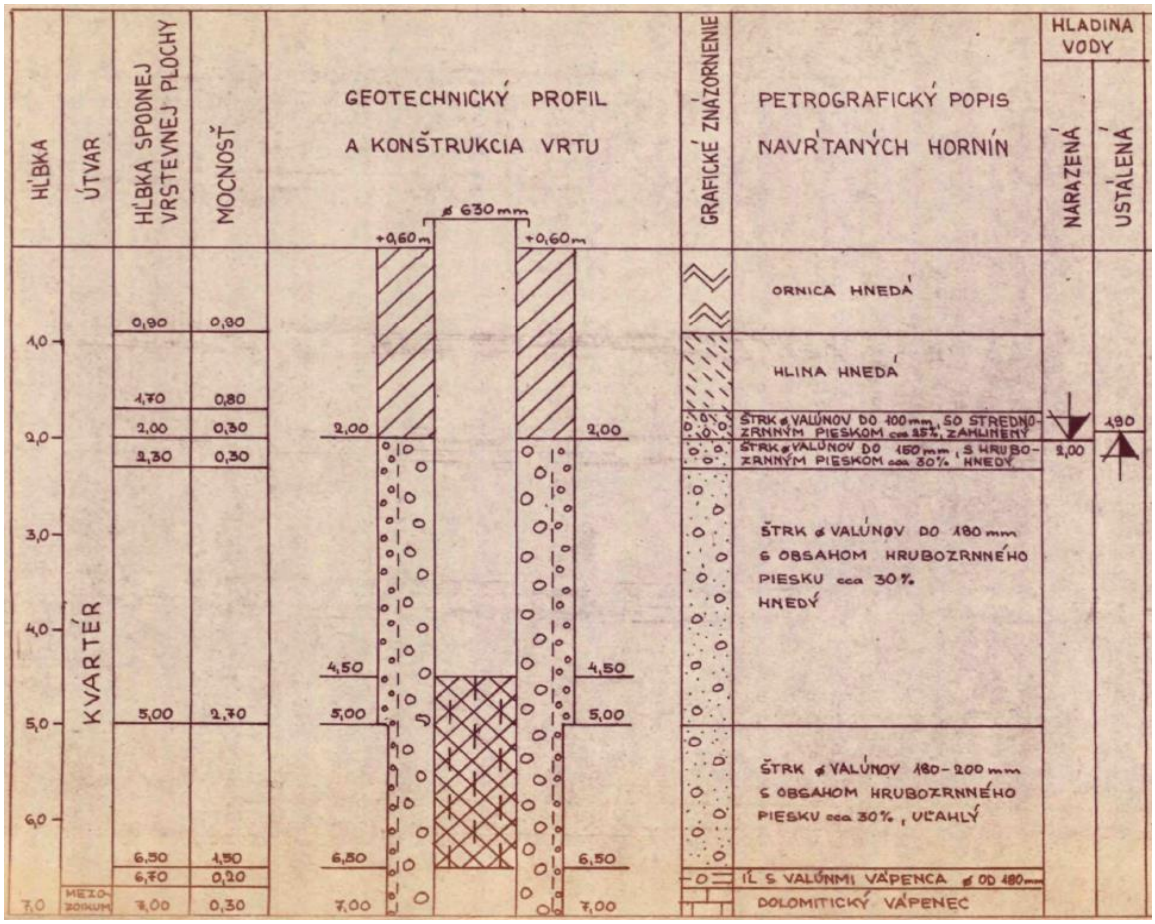
úvodný priemer vŕtania	Ø 1420 mm
konečný priemer vŕtania	Ø 1220 mm

Vrt bol vystrojený vŕtanou perforáciou Ø 1 cm (min. 20 % plochy) v hĺbke od 4,50 do 6,50 m a utesnený bol v intervale 0,0 až 2,0 mletým vodárenským ílom. Obsyp vrtu tvoril štrk Ø 3-8 mm.

Petrografický popis navŕtaných hornín:

0,00	- 0,90 m	ornica tmavohnedá
	- 1,70 m	hlina hnedá
	- 2,00 m	štrk Ø val.100 mm, s obsahom stredno-zrnného piesku cca 25%, zahlinený, šedý
	- 2,30 m	štrk Ø val.150 mm s obsahom hrubozrnného piesku cca 30%, hnedý
	- 5,00 m	štrk Ø val. do 180 mm, s obsahom hrubozrnného piesku cca 30%, hnedý
	- 6,50 m	štrk Ø val. 180-200 mm, s obsahom hrubozrnného piesku cca 30%, uľahlý
	- 6,70 m	íl hnedý s val. vápencov Ø val. do 180 mm
	- 7,00 m	dolomitický vápenec

Hladina podzemnej vody: narazená 2,00 m p. t.
ustálená 1,90 m p. t.



Obrázok 7 – *Geotechnický profil vrtu HV-5 (staré označenie HVV-6)*

5.2.2.2 Overené odberné množstvá

Na vrte HV-5 bola po jeho vybudovaní realizovaná samostatná krátkodobá 15 dňová čerpacia skúška a to v čase od 18.4. do 21.6.1975, ktorou sa dosiahli pri troch stupňoch čerpania nasledovné výsledky:

Depresia	Výdatnosť [$l.s^{-1}$]	Zníženie [m]
I.	11,57	0,78
II.	18,33	1,60
III.	19,99	1,98

Po ukončení čerpania bolo na vrte sledované stúpanie hladiny podzemnej vode za 24 hod. Pre trvalý odber podzemnej vody bolo doporučené Q = 15,70 $l.s^{-1}$.

Vzhľadom na charakter využívania zdroja podzemnej vody na závlahy – OP nebolo vytýčené.

5.2.3 Spoločná čerpacia skúška

Spoločná čerpacia skúška na vrte HV-4 a HV-5 sa uskutočnila od 14.6. do 5.8.1975.

Tabuľka 2 - *Údaje o spoločnej čerpacej skúšky*

Vrt	Hĺbka hladinypred čerpaním	Q ($l.s^{-1}$)	Hladina vody po ukončení čerpania
HVV-5 (HV-4)	2,99 m	13,75	4,01 m
HVV-6 (HV-5)	2,75 m	15,71	3,95 m

6. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Vykonané geologické práce, ktoré sú zhodnotené v tejto záverečnej správe, pozostávali zo súboru technických a odborných činností riešiteľského tímu, vykonávaných na dosiahnutie stanovených cieľov geologickej úlohy. Hlavným cieľom prác bolo získať podklady pre výpočet a vykonať samotný výpočet množstiev podzemných vôd z 2 využívaných studní hodnoteného zavlažovacieho systému do kategórie B v zmysle § 54b vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon.

Samotná metodika postupu vychádzala z reálnych možnosti a spôsobu využívania oboch studní. Celý systém závlah funguje v poloautomatickom režime. Obe studne sa spúšťajú s cieľom naplnenia retenčnej nádrže závlahovej vody (prenajímateľa tohto systému – spoločnosti POMI s.r.o.), ktorá sa nachádza cca 4,5 km od zdroja v „susednej doline“ cez kopec (atypicky ale dobre fungujúci závlahový systém) na obrázkoch 8 a 9.



Obrázok 8 – *Súbor fotiek z danej lokality*



Obrázok 9 *– Súbor fotiek z danej lokality*

6.1 Metodika postupu a časová nadväznosť realizovaných prác

Pre hodnotené studne HV-4 a HV-5 sme navrhli jednotlivo využiteľné množstvá. Vzhľadom na požadované ciele úlohy sme prírodné množstvá nestanovili. Využiteľné množstvá podzemných vôd sme vypočítali na základe poskytnutých relatívne skromných podkladov z dlhodobého prevádzkovania. Absencia niektorých dôležitých dát nás donútila realizovať spoločnú hydrodynamickú skúšku (HDS) na oboch vrtoch po dobu 22 dní. Využiteľné množstvá sme navrhli zaradiť do kategórie B, vychádzajúc z poskytnutých podkladových materiálov, zvolenej metodiky výpočtu vychádzajúc z výsledkov spomínanej spoločnej HDS, za dodržania podmienok v zmysle § 41, ods. 4. vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon. Postup prác a zvolená metodika sú v súlade s prílohou č. 3 vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z. v znení neskorších predpisov, ktorou sa vykonáva geologický zákon.

6.2 Vrtné práce

V rámci hodnoteného prieskumu neboli realizované vrtné práce. Tie boli realizované medzi rokmi 1974 až 1975, v rámci ktorých boli vybudované hodnotené studne závlahového systému (viď kapitolu preskúmanosť územia), ktorý je dlhodobo využívaný až po súčasnosť výlučne len sezónne na závlahy. Značný časový posun a majetkovoprávne zmeny pravdepodobne spôsobili, že súčasné označenie vrtov už nezodpovedá označeniam, ktoré mali v minulosti. Označovaná HVV-5 v minulosti je v súčasnosti HV-4 a HVV-6 je teraz HV-5. Geologický popis a zabudovanie vrtov je prevzaté z pôvodnej záverečnej správy.

6.3 Údaje o realizovaných geologických prácach

6.3.1 Kvantitatívny režim

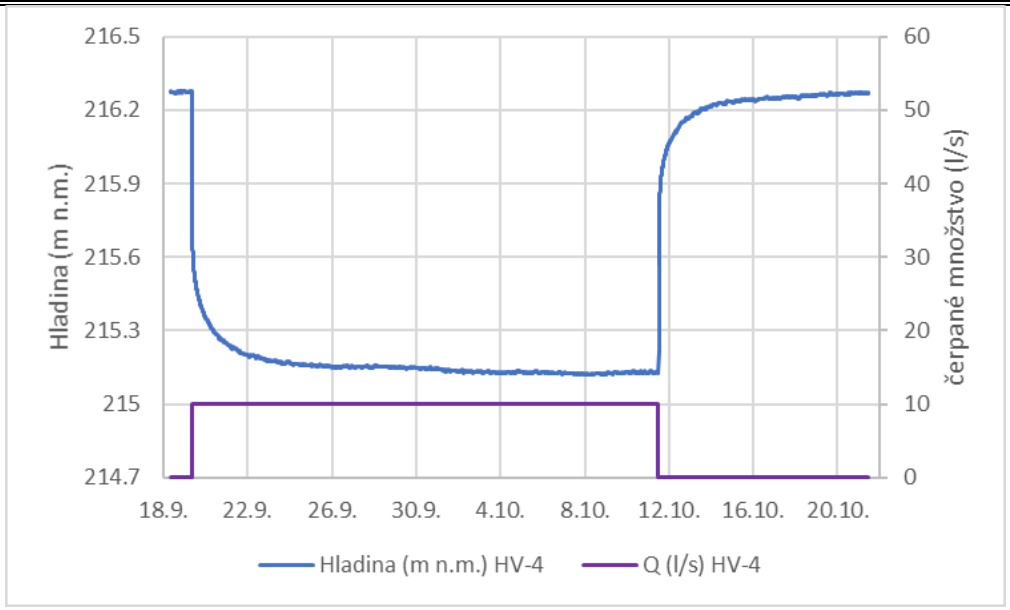
V podmienkach odberov zo studní HV-4 a HV-5 sa jedná o pomerne menej komplikované hydraulické podmienky dominantne podmienené zmenami okrajovej podmienky (hlavne v blízkom povrchovom toku Nitrica) a sezónneho režimu využívania.

S cieľom stanovenia základných kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov zvodneného horninového prostredia v studniach HV-4 a HV-5 bola realizovaná 22 dňová spoločná hydrodynamická skúška (HDS).

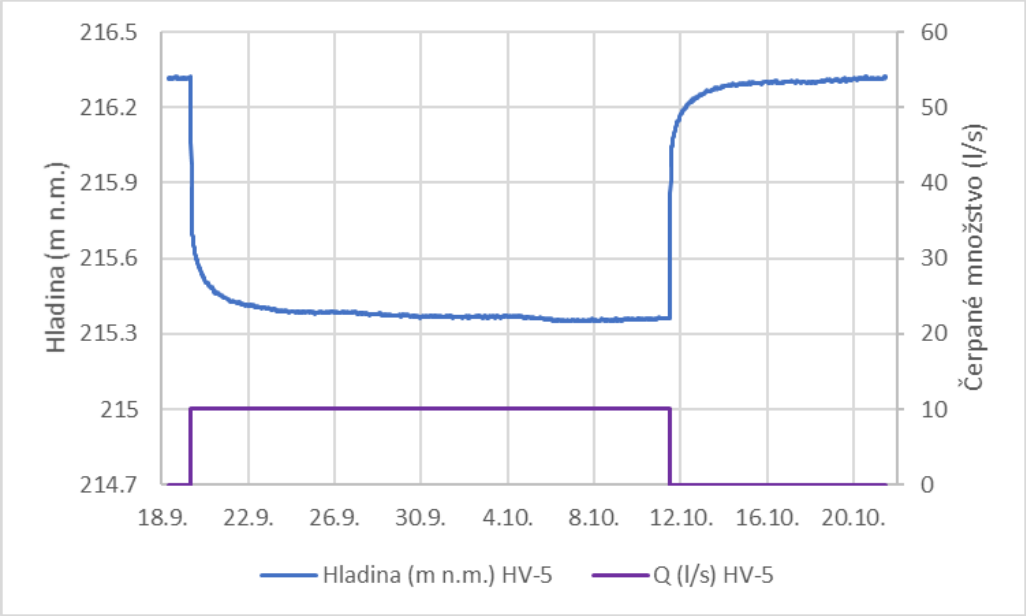
HDS pozostávala z čerpacej a zo stúpacej skúšky. Čerpacia skúška trvala 22 dní. Bola zahájená 19.9.2021 o 8:00 a bola ukončená 11.10.2021 o 12:00 (tabuľka 3). Hladina počas čerpania dosiahla ustálený stav, s miernym kolísaním spôsobeným režimovými zmenami alebo malými výkyvmi v čerpanom množstve. Po vypnutí čerpadiel nasledovala stúpacia skúška na oboch studniach, ktorá trvala 10 dní a bola ukončená 21.10.2021 o 11:40. Pred HDS bola nameraná hladina studni HV-4 216,28 m n. m. a v studni HV-5 216,32 m n. m.. Hladiny sa počas čerpania ustálili. V studni HV-4 bola na konci čerpania hladina 215,13 m n. m. a v studni HV-5 215,36 m n. m. Graficky je priebeh HDS zobrazený na obrázkoch 9 a 10. Dáta z meraní automatickou meracou technikou (pomocou dataloggerov a barologgerov firmy Solinst) sú súčasťou elektronickej prílohy č.2 tejto správy.

Tabuľka 3 *- Spoločná čerpacia skúška v studniach HV-4 a HV-5*

Studňa	Čerpacia skúška		Dĺžka	Q	Hladina začiatok čerpania	Hladina koniec čerpania	Zníženie	Hĺbka spodnej hrany filtra
	od	do	(dni)	($l.s^{-1}$)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m)	(m n.m.)
HV-4	19.9.2021	11.10.2021	22	10,0	216,28	215,13	1,15	211,94
HV-5				10,0	216,32	215,36	0,96	211,85



Obrázok 10 – *Časový priebeh hladiny a čerpaného množstva vo vrte HV-4 počas spoločnej hydrodynamickej skúšky*



***Obrázok 11** – Časový priebeh hladiny a čerpaného množstva vo vrte HV-5 počas spoločnej hydrodynamickej skúšky*

Na vyhodnotenie predkladanej úlohy sme využili štandardné nástroje MS Excel, MS Access, MS SQL Server, MS Word, Corel Draw, QGIS, štandardné grafické a štatistické spracovanie.

6.3.2 Kvalitatívny režim

Vzhľadom na charakter využívania predmetného závlahového systému objednávateľ nesleduje kvalitu podzemných vôd, ktoré využíva na závlahy. Po priebehu spoločnej čerpacej skúšky sme odobrali jednu vzorku podzemnej vody - dňa 20.10.2021. Odber bol vykonaný priamo zo studne ako dynamický pomocou vzorkovacieho čerpadla GIGANT. (čerpaná voda z HV-4). Túto analýzu považujeme vzhľadom na identický charakter zabudovania oboch vrtov ako aj čerpania rovnakej výdatnosti (10 $l.s^{-1}$) za dostatočne reprezentatívny. Analýza bola vykonaná podľa **NV SR č. 247/2017,** ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu v zmysle prílohy č.1 **Minimálny rozbor (pre pitnú vodu – tabuľka č. 3).**

Analýzu podzemnej vody vykonalo akreditované laboratórium ALS GROUP s.r.o., so sídlom v Prahe, v Českej republike. Výsledné protokoly analýz budú obsahom prílohy č.3 predkladanej záverečnej správy.

6.4 Geodetické práce

Studne HV-4 a HV-5 boli v rámci tejto úlohy výškopisne a polohopisne zamerané v systéme S-JTSK a výškovo v systéme BpV (tabuľka 4). Z – OB je okraj pažnice.

***Tabuľka 4** - Geodetické zameranie studní*

Vrt	Y	X	Z - terén	Z – OB
HV-4	473408,98	1228422,78	218,34	219,15
HV-5	473321,61	1228378,48	218,35	219,35



***Obrázok 12** – Zameranie studne HV-4*

6.5 Spôsob nakladania s odpadmi

V rámci celého súboru realizovaných prác nevznikli odpady.

6.6 Spôsob zabezpečenia geologického objektu

Hodnotené studne sú v súčasnom stave prakticky nechránené a situované na voľne prístupnom teréne v poli. Na uvedenú skutočnosť sme objednávateľa prác upozornili a dostali sme prísľub nápravy – uzamykateľných poklopov.

7. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

7.1 Priestorové vymedzenie skúmaného vodného útvaru

V zmysle hydrogeologickej rajonizácie patrí záujmové územie do hydrogeologického rajónu **MP 066** „Mezozoikum a paleogén južnej časti Strážovských vrchov“. Vystupujú v ňom horniny kvartéru, paleogénu, neogénu a mezozoika. Kvartér tvorí nepravidelný pokryv rôznych hrúbok v celom území. Paleogén a neogén je viazaný na Bánoveckú kotlinu a ich výskyt je vo forme denudačných zvyškov. Mezozoikumu vystupuje na povrch v pohorí Strážovské vrchy. V tomto rajóne má najväčší význam mezozoikum, karbonáty triasu a hronika (chočského príkrovu). Bol tu vyčlenený samostatný čiastkový rajón „karbonatického komplexu mezozoika chočského príkrovu medzi Uhrovcom a Hradišťom“. Tento zvodnený komplex leží na najvrchnejších nepriepustných členoch fatrika (križňanského príkrovu) a vytvára antiklinálu upadajúcu k JZ. Jeho celková plocha je 97 km^2 a je odvodňovaný SZ okraji prameňmi v širšom okolí Uhrovského Podhradia. Na SV okraji je odvodňovaný prameňmi v okolí Nitrianskeho Rudna, vo vnútri komplexu do údolia Nitrice a prameňmi Z a JZ od Dolných Vestenic (VZ Šiare a Luhy). Z celého tohto čiastkového rajónu bol dokumentovaný sumárny výstup 150 - 300 $l.s^{-1}$ v krasových

prameňoch. Predpokladaný špecifický odtok podzemných vôd je 8 – 9 $l.s^{-1}.km^{-2}$ a predpokladaná celková infiltrácie do územia je 770 – 870 $l.s^{-1}$. Vplyvom výraznej zlomovej tektoniky časť podzemných vôd je pravdepodobne transportovaná do veľkých hĺbok, kde sa zvyšuje jej teplota i mineralizácia.

Nami posudzované územie sa nachádza na samom okraji predmetného rajónu a vrtmi HV-4 a HV-5 s hĺbkou do 7 m, zachytávajú dominantne len kvartérne horizonty – fluviálne štrkové súvrstvia z blízkeho toku Nitrica, v podloží ktorých sú od 7 m dokumentované horniny mezozoika – dolomitické vápence.

7.2 Hydrogeologické vlastnosti hornín

Predmetné územie v zmysle novo definovaných útvarov podzemnej vody, je súčasťou kvartérneho útvaru podzemnej vody: SK1000400P (Útvar - Medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov) s plochou 1943,020 km^2, tvoria aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty holocénu-pleistocénu s medzizrnovou priepustnosťou.

Na základe geometrického priemeru koeficientu prietočnosti G(T) zaraďujeme horniny útvaru do I. triedy charakterizovanej veľmi vysokou prietočnosťou. Priepustnosť vyjadrená priemernou hodnotou G(k) odpovedá triede II - silno priepustné kolektory.

7.3 Kvalitatívne vlastnosti podzemnej vody

Podzemná voda z oboch studní je využívaná len na zavlažovanie, kvalita vody tak pravidelne nie je sledovaná. K posúdeniu kvality sme preto odobrali jednu analýzu po realizovanej spoločnej HDS z vrtu HV-4 dňa 20.10.2021.



Obrázok 13 – *Odber vzorky podzemnej vody*

Analýza bola vykonaná podľa **NV SR č. 247/2017,** ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu v zmysle prílohy č.1 **Minimálny rozbor (pre pitnú vodu – tabuľka č. 2).**

Analýzu podzemnej vody vykonalo akreditované laboratórium ALS GROUP s.r.o., so sídlom v Prahe, v Českej republike. Výsledné protokoly analýz budú obsahom prílohy č.3 predkladanej záverečnej správy a sumarizuje ich nasledujúca tabuľka č.5.

Tabuľka 5 - *Výsledky fyz.-chem. analytického rozboru – NV SR č.247/2017 – min. rozbor*

MIKROBIOLOGICKÉ SKÚŠKY

PARAMETER	Jednotka	Výsledok	Povolená hodnota
Abiosestón	%	**3**	10
Enterokoky	KTJ / 100ml	0	0
Escherichia coli	KTJ / 100ml	**0**	0
Železité a mangánové baktérie	%	**0**	10
Koliformné baktérie	KTJ / 100ml	**0**	0
Mikromycéty	jedince / ml	**0**	0
Mŕtve organizmy	jedince / ml	**18**	30
Živé organizmy	jedince / ml	**0**	0
Kultivovateľné mikroorganizmy pri 22°C	KTJ / ml	**163**	500
Kultivovateľné mikroorganizmy pri 36°C	KTJ / ml	**7**	100
Vláknité baktérie	jedince / ml	**0**	0

FYZIKÁLNE A CHEMICKÉ SKÚŠKY

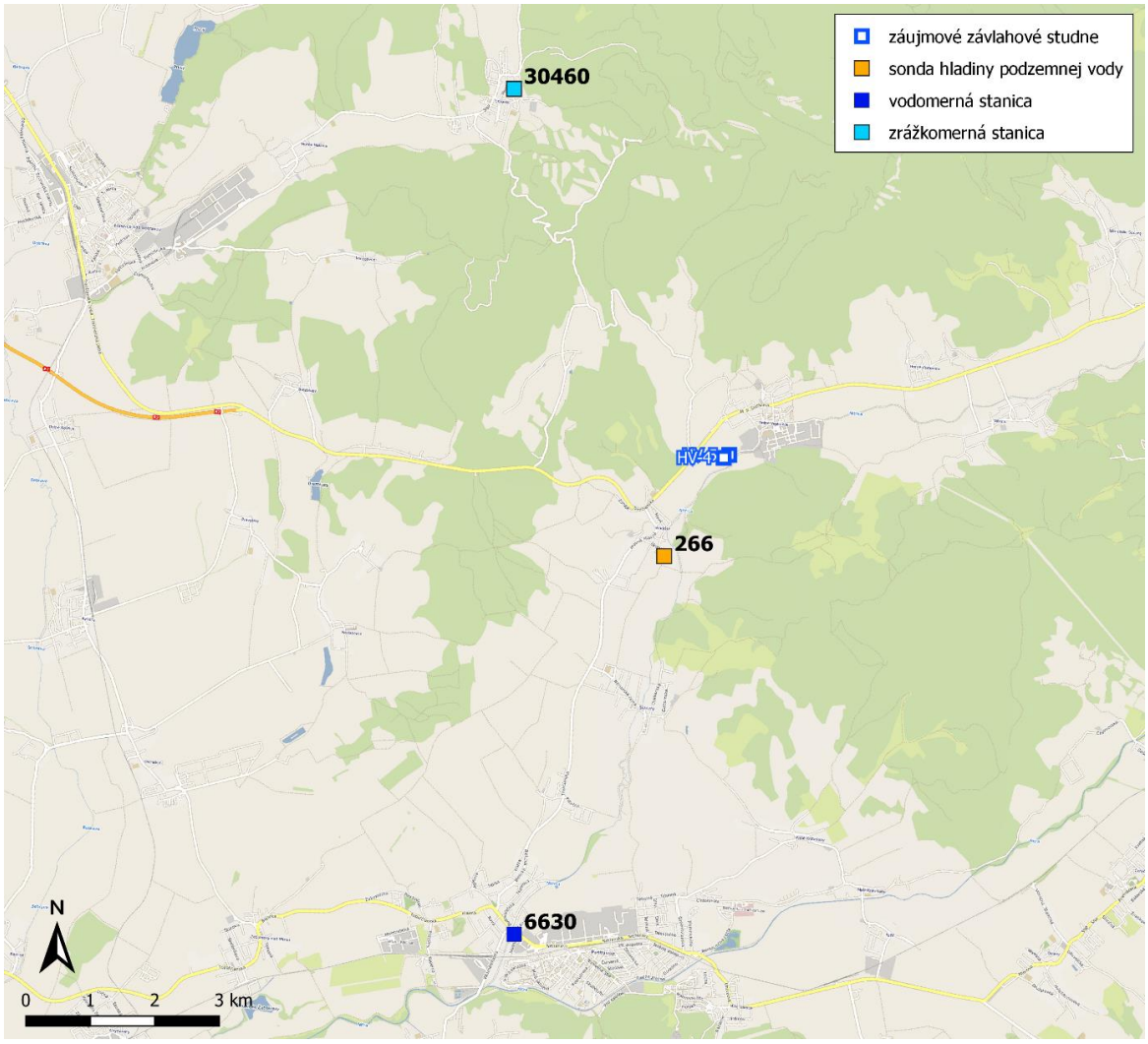
PARAMETER	jednotka	Výsledok	Povolená hodnota
Farba	mg Pt/l	**2,3**	max. 20
Chemická spotreba kyslíka manganistanom	mg/l	**< 0,5**	max. 3
Amónne ióny	mg/l	**< 0,005**	max. 0,5
pH	bez jedn.	**7,34**	6,50-9,50
Dusičnany	mg/l	**21,1**	max. 50
Dusitany	mg/l	**0,005**	max. 0,5
Vodivosť pri 20°C	mS/m	**69,5**	max. 125
Železo	mg/l	**0,0077**	max. 0,20
Mangán	mg/l	**0,00052**	max. 0,050
Pach	bez jedn.	**Akceptovateľný**	-
UV Absorbancia pri 254 nm	bez jedn.	**< 0,01**	0,08
Zákal	ZFn(NTU)	**< 1,0**	5

Na základe výsledkov analytických prác možno konštatovať, že podzemná voda **má veľmi dobrú kvalitu vyhovujúcu vo všetkých vybraných ukazovateľoch kritériám minimálneho rozboru (tabuľka5) pre pitnú vodu.**

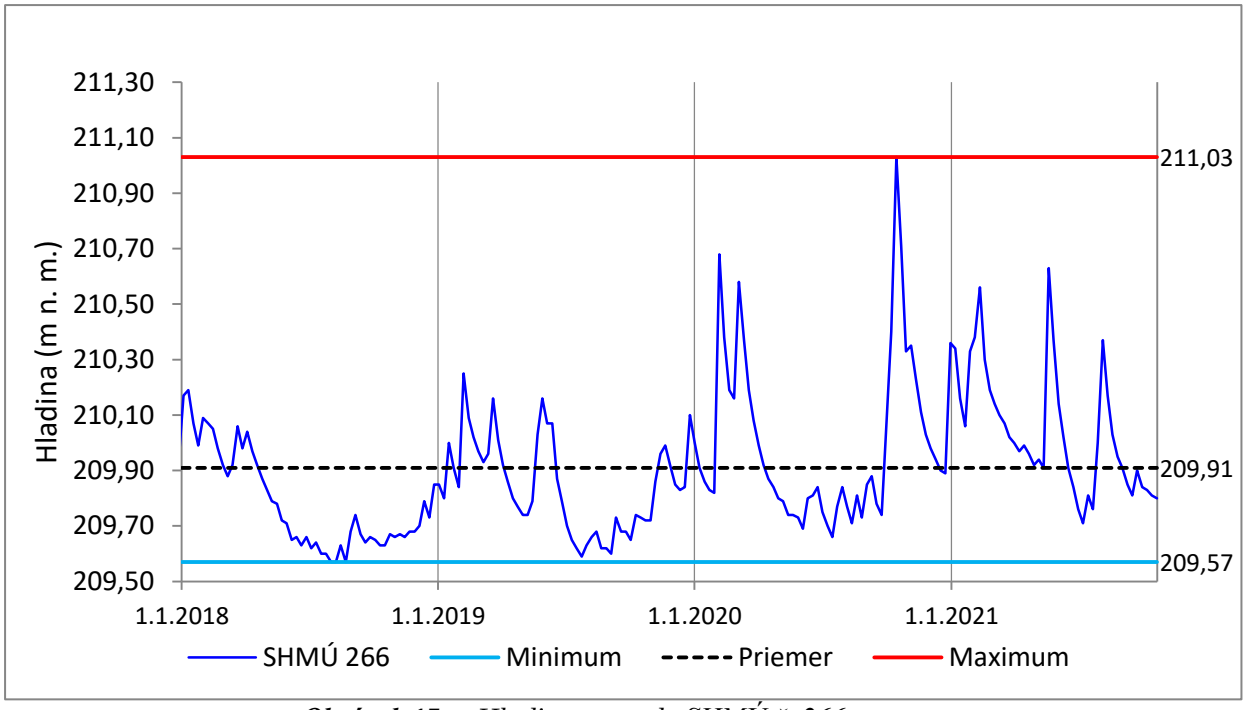
7.4 Údaje o obehu a režime podzemnej vody, vzťah k povrchovej vode

Studne závlahového systému v Dolných Vesteniciach sú lokalizované v údolnej nive toku Nitrica. Ako už bolo vyššie spomenuté, do predmetného štrkopiesčitého kolektora kvartérneho veku je dotovaná podzemná voda najmä z toku s menej významnými prítokmi z okolitých štruktúr mezozoického a neogénneho veku. V záujmovom území nám chýbajú exaktnejšie dáta z dlhodobo pozorovaných objektov (*obrázok 14*). Napriek spomínanej absencii na základe analógie a nutnej kolorácii je posudzovaný kolektor dominantne napájaný od povrchového toku a zrážok – čo dokumentujú nasledovné obrázky 15 až 20.

Pri spomínaných záveroch sme vyhádzali z dostupných a najbližších sledovaných objektov SHMÚ.



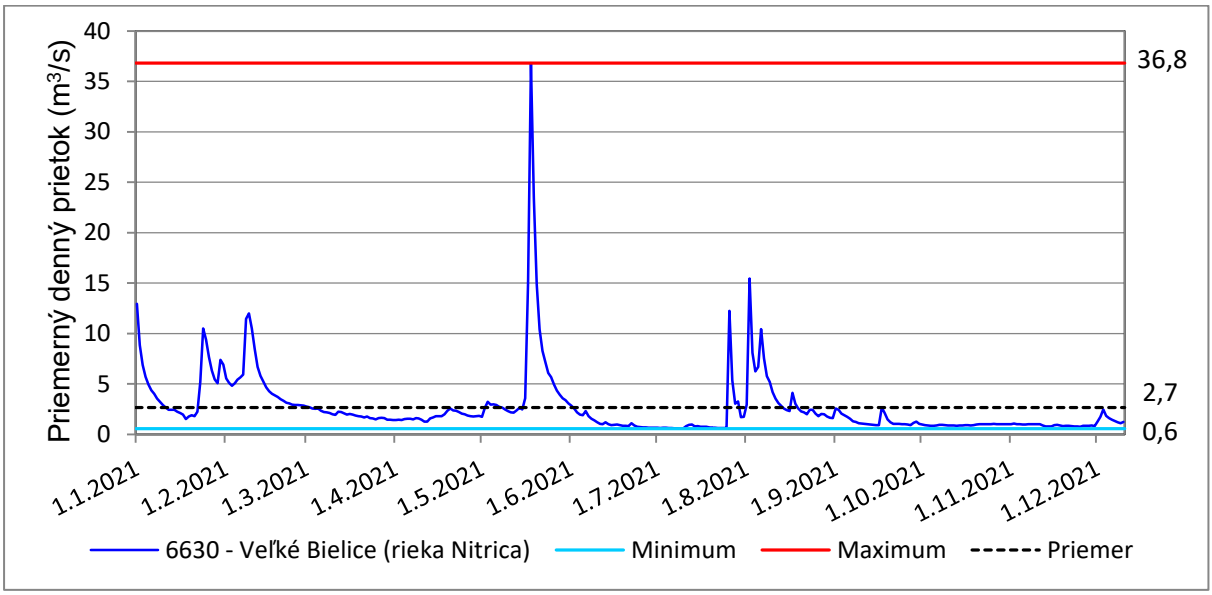
Obrázok 14 – *Lokalizácia pozorovacích objektov SHMÚ a hodnotených studní*



Obrázok 15 – *Hladina v sonde SHMÚ č. 266*

Tabuľka 6 – *Údaje sondy SHMÚ č.266*

	Sonda SHMÚ č. 266 (obdobie od 1.1.2018 do 20.10.2021)
Priemer (m n.m.)	209,91
Minimum (m n.m.)	209,57
Maximum (m n.m.)	211,03
Max.-Min. (m)	1,46
Modus (m n.m.)	209,92
Medián (m n.m.)	209,85

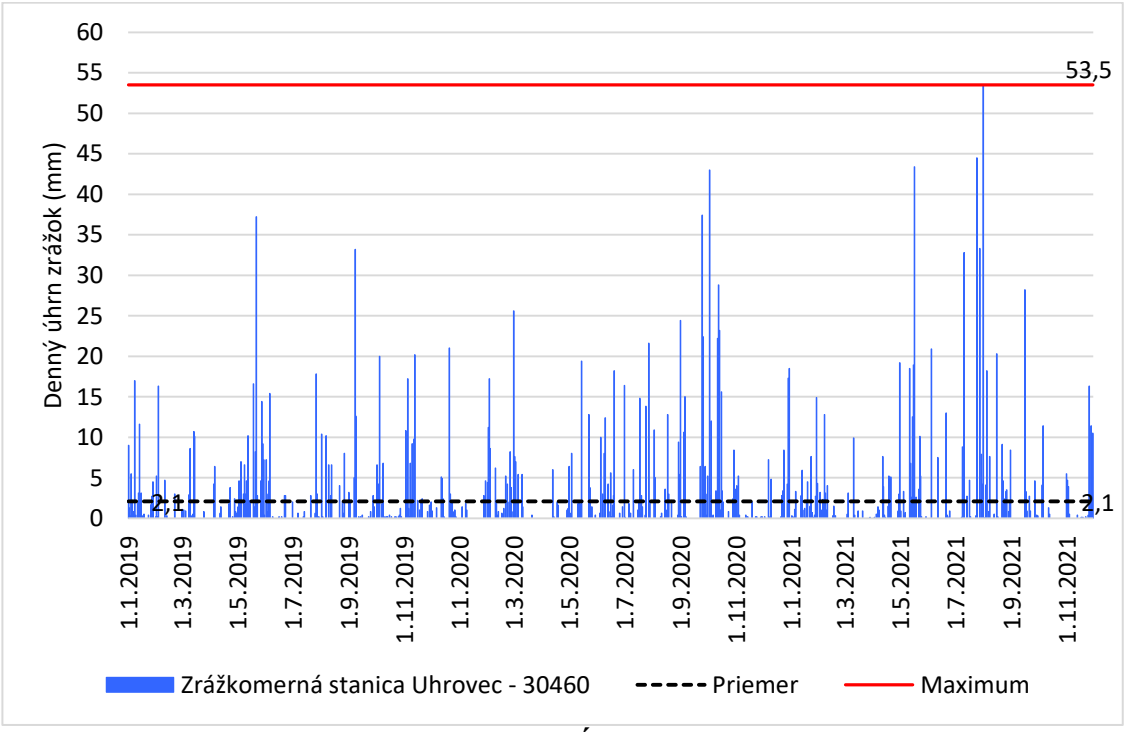


Obrázok 16 – *Prietoky v Nitrici (vodomerná stanica č.6630 – Veľké Bielice)*

***Tabuľka 7** – Údaje vodomernej stanice č.6630*

	Vodomerná stanica č. 6630 (obdobie od 1.1.2021 do 10.12.2021)
Priemer (m n.m.)	2,67
Minimum (m n.m.)	0,59
Maximum (m n.m.)	36,81
Max.-Min. (m)	36,23
Modus (m n.m.)	1,80
Medián (m n.m.)	1,78

Na nasledujúcom obrázku 17 sa nachádzajú znázornené údaje zo zrážkomernej stanice č. 30460 – Uhrovec.



Obrázok** 17 – **Úhrny zrážok

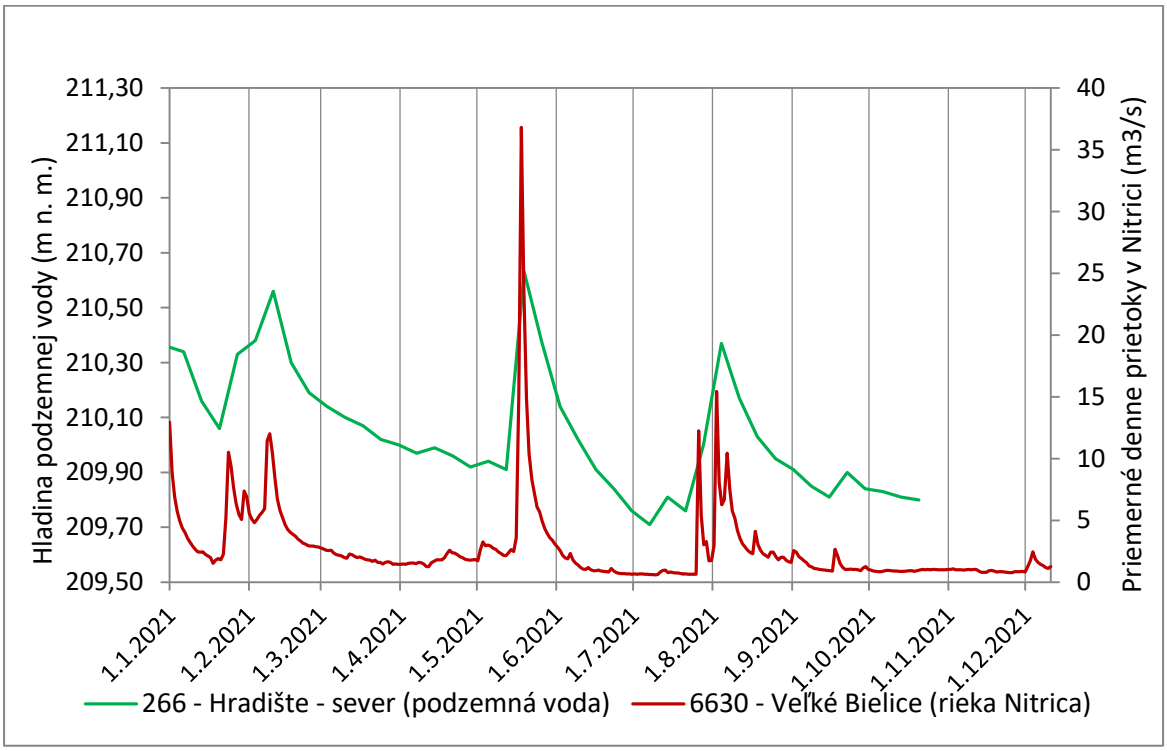
***Tabuľka 8** – Údaje zo zrážkomernej stanice č.30460*

	Zrážkomerná stanica č. 30460 (obdobie od 1.1.2019 do 30.11.2021)
Priemer (m n.m.)	4,87
Minimum (m n.m.)	2,06
Maximum (m n.m.)	0,00
Max.-Min. (m)	53,50
Modus (m n.m.)	53,50
Medián (m n.m.)	0,20

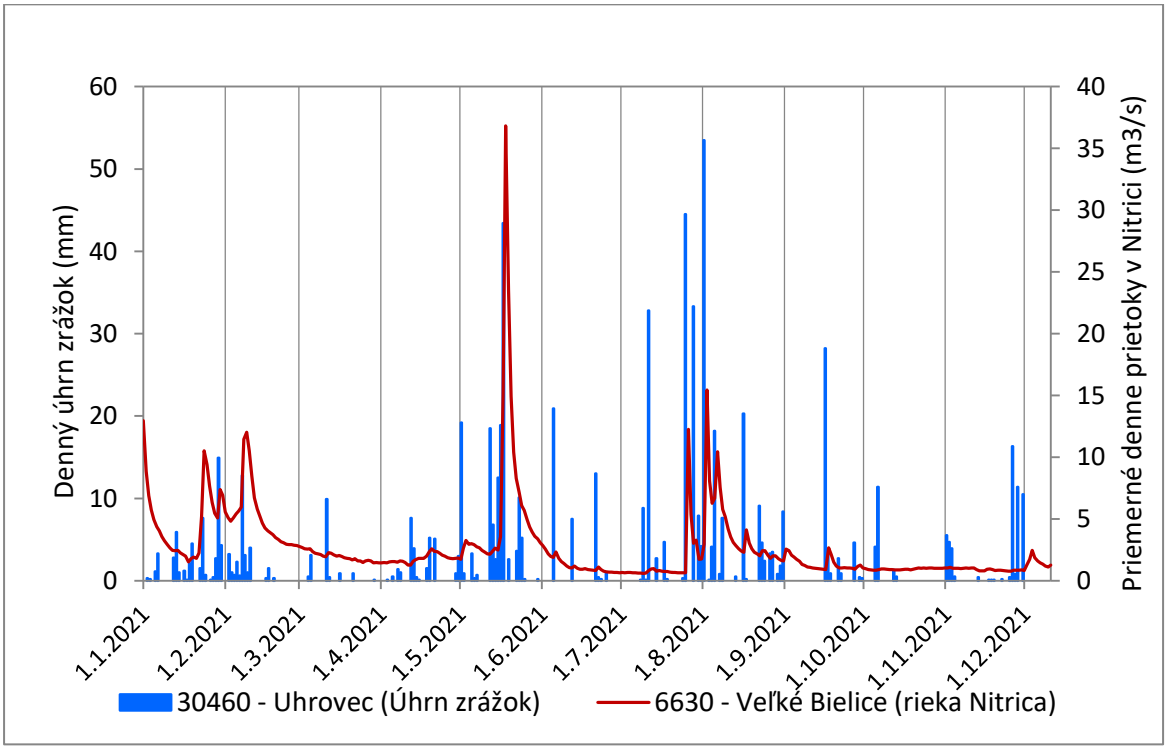
***Tabuľka 9** – Údaje zo zrážkomernej stanice č.30460*

Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Priemerný mesačný úhrn zrážok (mm)	45	46	36	22	119	50	84	82	77	80	54	57

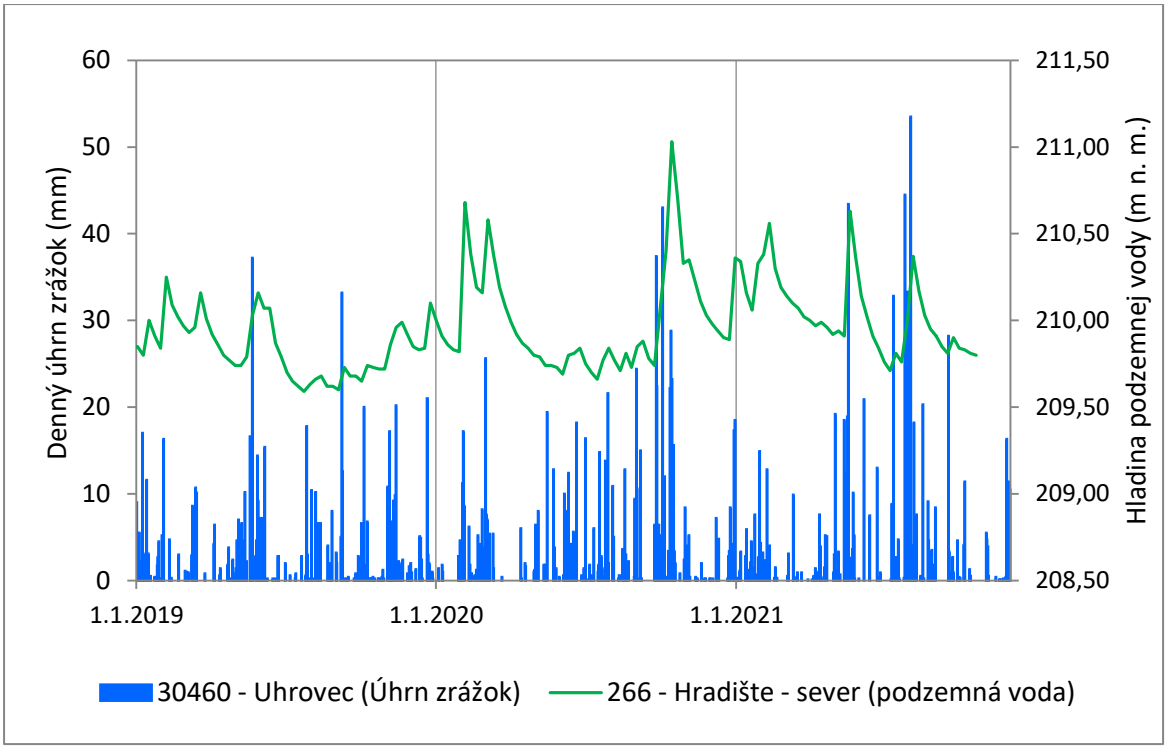
Nasledujúce obrázky znázorňujú jednotlivé korelácie.



Obrázok 18 – *Korelácia prietokov v Nitrici a hladiny v sonde podzemnej vody č.266*



Obrázok 19 – *Korelácia zrážok a prietokov v Nitrici*



Obrázok 20 – *Korelácia zrážok a hladiny podzemnej vody v sonde č. 266*

7.5 Odbery podzemnej vody

Pre vybudovaný systém závlahových vrtov bolo v minulosti vydané vodoprávne povolenie na využívanie 68 $l.s^{-1}$. V tomto režime bol predmetný systém aj využívaný. Po spoločenských zmenách a hlavne majetkovo - právnych zmenách jednotlivých poľnohospodárskych subjektov došlo k výraznej redukcii závlahových požiadaviek. Paradoxne najvyššiu aktivitu a záujem o závlahy prejavila spoločnosť **POMI s.r.o**., ktorá je zo všetkých dovtedajších využívateľov najvzdialenejšia.

Predmetná spoločnosť si vo vlastnej réžii dobudovala rozvodový závlahový systém, vybudovala veľkokapacitnú retenčnú závlahovú nádrž – viď obrázok vľavo, ktorého hlavným zdrojom sú vybrané 2 najvýdatnejšie vrty z celého systému – nami posudzované novoovačené vrty HV-4 a HV-5.



Obrázok 21 – *Areál spoločnosti Pomi (využívateľa závlahového systému pre jabloňové sady)*



Obrázok 22 – *Areál spoločnosti s jabloňovými sadmi v pozadí*

V letnom období v čase maximálnej potreby závlah využíva čerpanie z vrtu HV-4 a HV-5 po 10 $l.s^{-1}$ z každého vrtu – **sumárny odber 20 $l.s^{-1}$.**

Nami realizovanou HDS sme v spolupráci s technickými pracovníkmi spoločnosti POMI s.r.o. simulovali predmetný maximálny odber po dobu 22 dní.

V blízkom okolí záujmového územia sú situované aj studne č.1,2,4 a 5. Studne s označením č.1, 2 a 4 sú vo vlastníctve spoločnosti VEGUM a.s. Studňa č.5 je vo vlastníctve obce Dolné Vestenice. Pre studne č.1, 2 a 4 boli v Komisii pre schvaľovanie množstiev podzemných vôd schválené využiteľné množstvá ***studňa č.1*** Q_{dok} ***= 21,5 $l.s^{-1}$, studňa č.2*** Q_{dok} ***= 15,5 $l.s^{-1}$, studňa č.4*** Q_{dok} ***= 10,0 $l.s^{-1}$, t. j. sumárne 47 $l.s^{-1}$***. Obecný úrad Dolné Vestenice, s ohľadom na odoberané množstvá vydal k trvalému využívaniu studne č.5 navrhnuté odberné množstvo Q_{odp} ***= 0,4 $l.s^{-1}$***.

8. VÝPOČET MNOŽSTIEV VÔD

8.1 Metodika výpočtu množstiev vôd

Pri stanovení množstiev podzemných vôd vychádzame zo zásad a príslušných ustanovení Vyhlášky V SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon. V zmysle uvedených zásad sa množstvá podzemných vôd členia na tieto zložky:

- prírodné množstvá podzemných vôd,
- využiteľné množstvá podzemných vôd.

V hodnotenej hydrogeologickej štruktúre je možné prírodné množstvá podzemnej vody ďalej členiť na **prírodné zdroje podzemných vôd**, ktorými sú množstvá vôd v prírodných podmienkach doplňované a odtekajúce zo skúmaného územia. Sú to prírodné zdroje, tvoriace sa časťou prestupujúcich obyčajných podzemných vôd. Ďalej tu existujú

prírodné zásoby podzemných vôd, tie sú tvorené prírodnými statickými zásobami pod miestnou eróznou bázou. Časť prírodných zásob podzemnej vody predstavujú **pružné zásoby** t.j. schopnosť horniny uvoľniť pružné zásoby v póroch a puklinách v dôsledku pružnosti zvodnenca určitý objem vody pri zmene piezometrického tlaku. Pružná storativita podmieňuje veľkosť pružných zásob podzemnej vody.

Využiteľné množstvá podzemných vôd tvoria maximálne množstvá podzemných vôd, ktoré možno odoberať z hodnoteného zvodneného systému na využívanie po celý uvažovaný čas exploatácie za prijateľných ekologických, technických a ekonomických podmienok bez takého ovplyvnenia prírodného odtoku, ktoré by sa pokladalo za neprípustné a bez neprípustného zhoršenia kvality odoberaných vôd.

V zmysle bližšieho členenia využiteľných množstiev podzemných vôd zavedeného v návrhu metodiky Jetela (2002) je možné stanoviť tieto stupne využiteľných množstiev podzemných vôd:

- $\mathbf{Q_P}$ = maximálne („prírodné“) využiteľné množstvá, dané aktuálnymi prírodnými podmienkami pri rešpektovaní ekologických požiadaviek,
- $\mathbf{Q_{ETK}}$ = ekonomicky, kvalitatívne a technicky reálne využiteľné množstvá (t.j. „prírodné“ využiteľné množstvá redukované podľa prijatých ekonomických, kvalitatívnych a technických podmienok exploatácie, premenlivých v čase),
- $\mathbf{Q_{DOK}}$ = tá časť ekonomicky a technicky reálne využiteľných množstiev, ktorá je z hľadiska príslušných predpisov dostatočne dokumentovaná a preukázaná.

V záujmovej oblasti na základe poznatkov o prírodných pomeroch a stupňa overenia výskytu, odberu a režimu obyčajných podzemných vôd vyčísľujeme len využiteľné množstvá podzemnej vody zo studní HV-4 a HV-5 $\mathbf{Q_{DOK}}$, **t.j. dokumentované využiteľné množstvo podzemných vôd.**

8.2 Vlastný výpočet využiteľných množstiev podzemných vôd

Vyčíslenie využiteľného množstva podzemných vôd sme urobili pre závlahové studne HV-4 a HV-5 v Dolných Vesteniciach.

V prvom kroku sme zhrnuli výsledky hodnotenia hydraulických vlastností zvodneného prostredia a určených využiteľných množstiev v predchádzajúcich prieskumoch.

V druhom kroku boli vyhodnotené dáta o dynamickom vývoji výšok hladín v studniach počas HDS vykonaných v rámci aktuálneho prieskumu.

8.3 Určenie odberných množstiev v predchádzajúcich prieskumoch

V prvom kroku sme zhrnuli výsledky hodnotenia predchádzajúcich prieskumov. Z hľadiska úrovne a rozsahu prieskumných prác, ako aj spôsobu vyhodnotenia sme ich považovali za platné aj v súčasnosti.
Závlahové studne HVV-1 až HVV-6 vznikli v roku 1974 až 1975 (Lauková, 1975) a studne HVV-7 a HVV-8 v roku 1977 (Lauková, 1978).

V tejto práci hodnotené studne HV-4 a HV-5 boli pôvodne značené ako HVV-5 a HVV-6. Pri vzniku studní boli vykonané samostatné aj spoločné čerpacie skúšky. Na základe hydrodynamických skúšok boli odporúčané a následne v roku 1979 schválené čerpané množstvá o sumárnej výdatnosti 68 $l.s^{-1}$. Z vrtov HV-4 a HV-5 boli schválené množstvá 13 $l.s^{-1}$ a 15 $l.s^{-1}$, teda spolu 28 $l.s^{-1}$. Zároveň boli odporučené aj maximálne zníženia hladiny podzemnej vody (tabuľka 10).

***Tabuľka 10** – Pôvodne odporúčané a súčasne aktuálne platné povolené čerpané množstvá*

Pôvodné značenie	Aktuálne značenie	Q povolené podľa PLVH 4672/79-Ch ($l.s^{-1}$)	Maximálne zníženie (od okraja zárubnice) (m)
HVV-1	-	2	4
HVV-2	-	4	4,5
HVV-3	-	3	4,5
HVV-5	**HV-4**	13	4,3
HVV-6	**HV-5**	15	4,5
HVV-7	-	9	4
HVV-8	-	22	4,1
	Spolu	68	

V tabuľke 11 sú uvedené hodnoty koeficientov filtrácie zistené na základe vyhodnotenia HDS v rokoch 1975 a 1978.

***Tabuľka 11** – Koeficenty fitrácie v oblasti studní určené v rokoch 1975 a 1978*

Pôvodné značenie	Aktuálne značenie	Koeficient filtrácie ($m.s^{-1}$)
HVV-1	-	$3,666 \times 10^{-4}$
HVV-2	-	$4,099 \times 10^{-4}$
HVV-3	-	$6,236 \times 10^{-4}$
HVV-5	**HV-4**	$3,148 \times 10^{-3}$
HVV-6	**HV-5**	$3,891 \times 10^{-3}$
HVV-7	-	$1,795 \times 10^{-3}$
HVV-8	-	$2,564 \times 10^{-3}$

Na obrázkoch 25 a 26 sú znázornené údaje o zníženiach hladiny z rokov 1974 až 1978 v závislosti na čerpanom množstve pre riešené studne HV-4 a HV-5.

8.4 Vyhodnotenie HDS

Hydrodynamická skúška bola vyhodnotená s použitím zjednodušeného Jacobovho riešenia Theisovej studňovej funkcie (metódou priamkovej transformácie) pre jeden čerpací objekt (Mucha-Šestakov, 1987).

$$i = 0{,}1832\frac{Q}{T} = \frac{\Delta s}{\log t_2 - \log t_1} \quad [1]$$

$$k = \frac{T}{b} \quad [2]$$

kde:

ΔS = s1-s2 - zmena hladiny v úseku t1 až t2 [m]

Q - čerpané množstvo [$m^3.s^{-1}$]

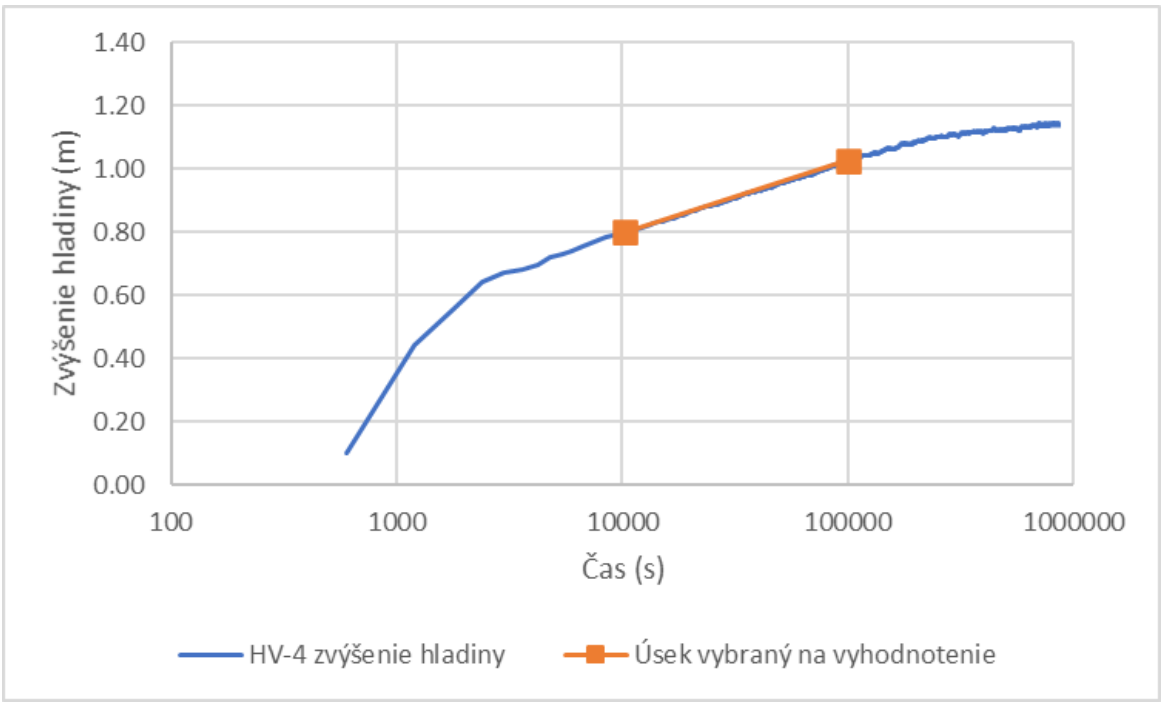
b - stredná hrúbka zvodnenej vrstvy [m]

t1 - t2 - hranice časového úseku s priamkovou závislosťou s na log(t) [s]

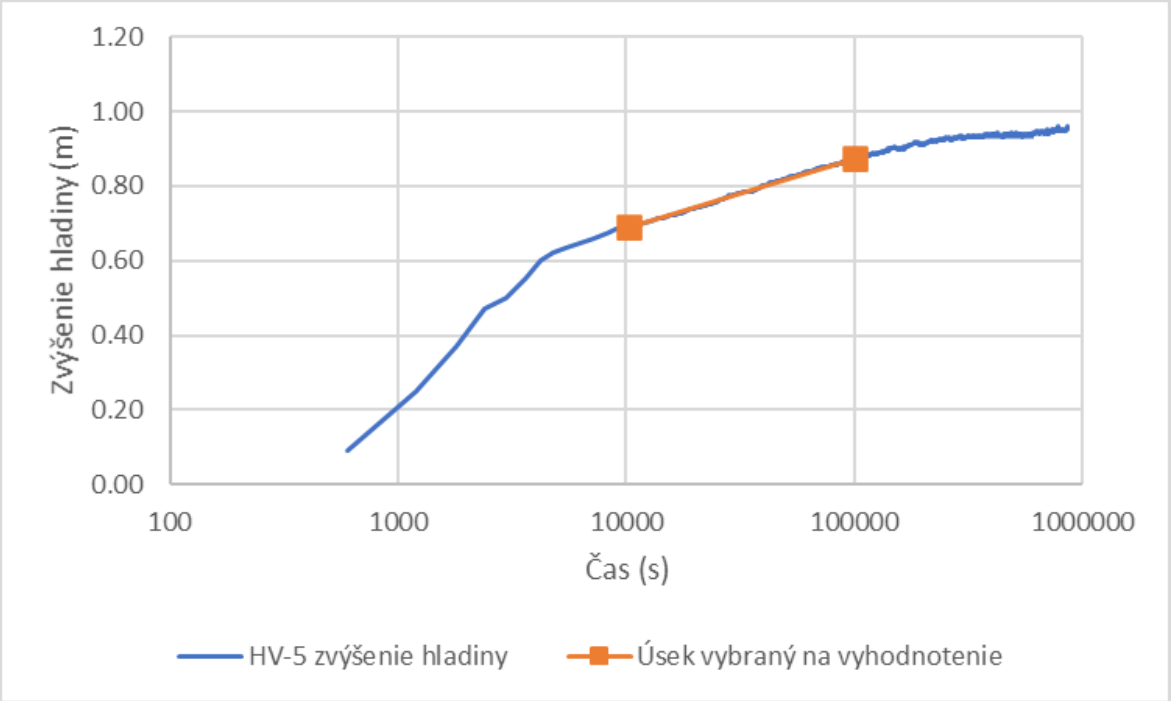
T – prietočnosť [$m^2.s^{-1}$]

k– koeficient filtrácie [$m.s^{-1}$]

Na vyhodnotenie neustáleného priebehu stúpacích skúšok v studniach HV-4 a HV-5 sme použili Jacobovu priamkovú aproximáciu Theisovej rovnice uvedenú vyššie vo vzorci [1].



***Obrázok 23** – Priebeh nárastu hladiny stúpacej skúšky na vrte HV-4 v semilogaritmickom zobrazení po vypnutí čerpania*



***Obrázok 24** – Priebeh nárastu hladiny stúpacej skúšky na vrte HV-5 v semilogaritmickom zobrazení po vypnutí čerpania*

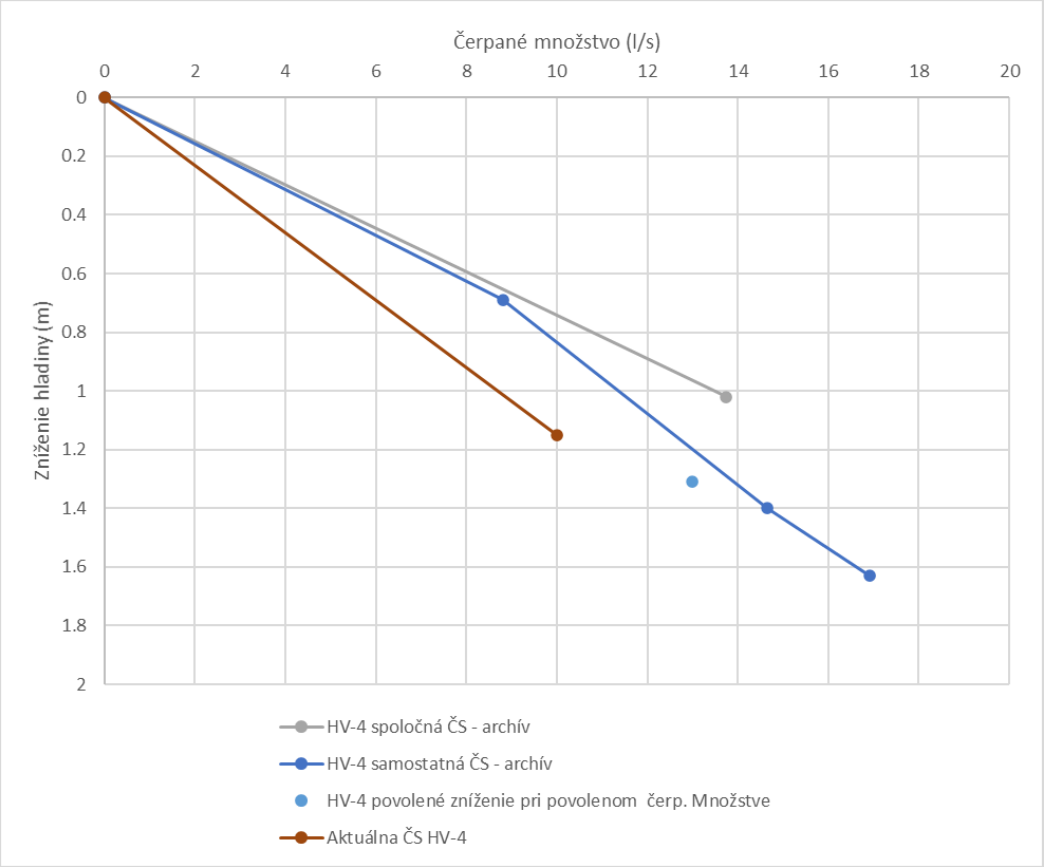
Vyhodnocovali sme priamkové úseky vyznačené na obrázkoch 23 a 24. Tieto úseky už neboli ovplyvnené zmenami výšok hladín spôsobený hladinovým skokom a objemom vrtu. Vstupné parametre do výpočtu vzorcom (1) a výsledné hodnoty koeficientov filtrácie sú uvedené v tabuľke 12. Tieto hodnoty sú v dobrej zhode z hodnotami s predchádzajúcich prieskumov.

***Tabuľka 12** – Výsledky vyhodnotenia spoločnej stúpacej skúšky na vrtoch HV-4 a HV-5 na neustálené prúdenie*

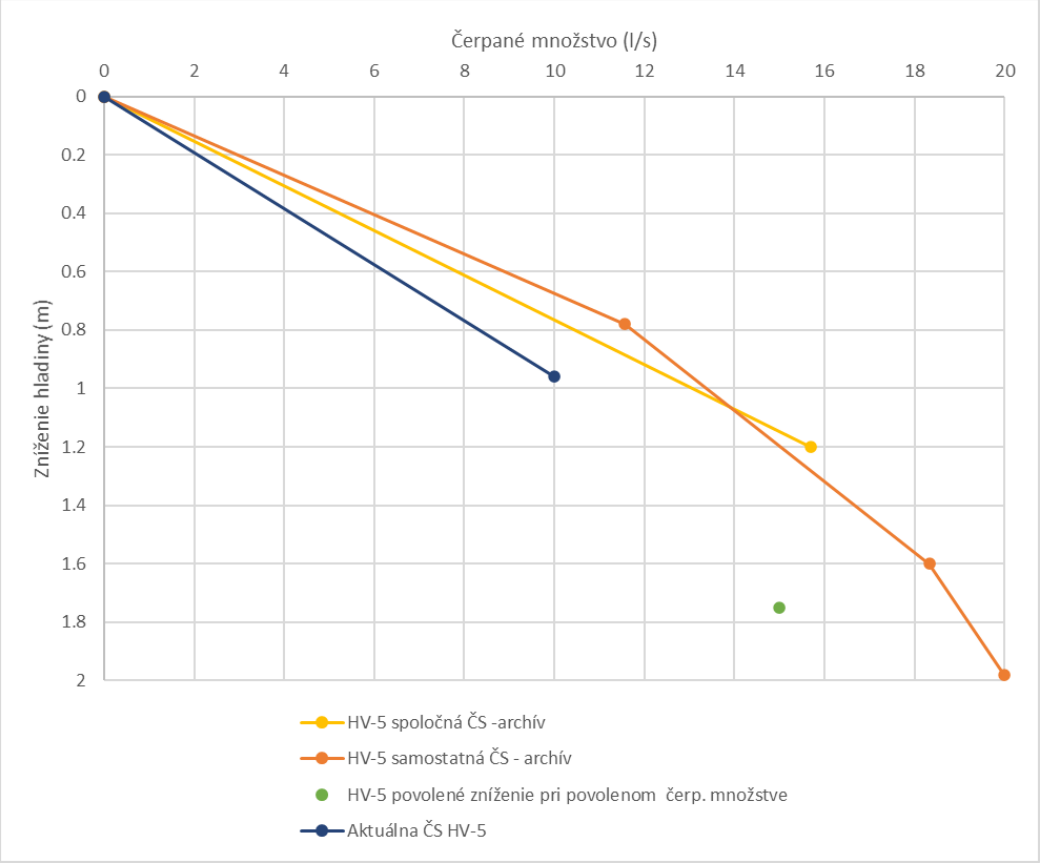
parameter	označenie	jednotka	HV-4	HV-5
výdatnosť	Q	$l.s^{-1}$	10,00	10,00
časový úsek	t2-t1	s	90000	90000
zmena hladiny p.v.	Δs	m	0,227	0,184
hrúbka zvodnenej vrstvy	b	m	4,400	4,600
koeficient filtrácie	k	$m.s^{-1}$	**1,82E-03**	**2,15E-03**
koeficient prietočnosti	T	$m^2.s^{-1}$	**8,01E-03**	**9,88E-03**

8.5 Určenie množstiev vôd

Pre hodnotené závlahové studne HV-4 a HV-5 sme zostrojili krivky závislosti zníženia hladiny vody v studni od čerpaného množstva (závislosť s na Q). V závislosti s na Q (obrázok 25 a 26) sme porovnali hodnoty zistené vyhodnotením aktuálnej HDS (keď sa studne pri spoločnom čerpaní vzájomne ovplyvňovali) s archívnymi hodnotami zistenými pri vzniku studní.



***Obrázok 25** – Závislosť s na Q pre studňu HV-4*



***Obrázok 26** – Závislosť s na Q pre studňu HV-5*

Obrázky dokumentujú, že v súčasnosti zistené zníženia hladiny korešpondujú so zistenými v minulosti. Na súčasných zníženiach hladiny v studniach sa prejavilo vzájomné ovplyvnenie čerpania v oboch studniach.

Hodnoty znížení pri čerpaní navrhovaného využiteľného množstva zohľadňujúce súčasný stav studní, sú číselne uvedené v tabuľke 13. Určili sme ich rešpektovaním zistených závislostí s na Q. Treba si pri tom uvedomiť, že v súčasnosti žiadame o využívanie spolu len 20 $l.s^{-1}$, oproti v minulosti odporučených a povolených 28 $l.s^{-1}$. Aj v samotných studniach sme znížili pôvodne odporúčané množstvá. Teda existuje veľká rezerva v možnosti využívania podzemnej vody v oblasti. Minimálne hladiny v studniach sme stanovili ako minimálne namerané na konci čerpacej skúšky a znížené ešte o hodnotu 0,33 m zistenú z meraní blízkej sondy SHMÚ č. 266. Tá mala počas hodnotenia územia o minimálnu hladinu 0,33 m nižšiu, ako bol stav jej hladín počas HDS na studniach HV-4 a HV-5. Ako rezervu na nepriaznivé režimové zmeny sme s minimálnych hladín odčítali ešte 0,17 m. Výsledné navrhované využiteľné množstvá a minimálne výšky hladín sú uvedené v tabuľke 13.

***Tabuľka 13** – Navrhovaná využiteľné množstvá v kategórii B a minimálne hladiny pri spoločnom čerpaní zo studní HV-4 a HV-5*

Studňa			**HV-4**	**HV-5**
Navrhované využiteľné množstvo		($l.s^{-1}$)	**10**	**10**
Súčasný odmerný bod		(m n.m.)	219,15	219,35
Hĺbkový rozsah filtrov studne	Od	(m n.m.)	214,04	213,85
	Do	(m n.m.)	211,94	211,85
Minimálna hladina v studni Určená ako minimálna hladina počas HDS v roku 2021 znížená o 0,5 m		(m n.m.)	**214,63**	**214,86**
Hĺbka minimálnej hladiny v studni od odmerného bodu		(m)	**4,52**	**4,49**

9. VPLYV VYUŽÍVANIA ZDROJA PODZEMNEJ VODY NA JEJ KVALITU

Podľa dokumentovanej kvality využívanej podzemnej vody a spôsobu využívania predmetného zdroja (závlahy), **nepredpokladáme, že by ďalšie využívanie zdroja mohlo mať negatívny vplyv na kvalitu** podzemnej vody v danom hydrogeologickom kolektore.

10. NÁVRH NA OPTIMÁLNE VYUŽITIE ZDROJA PODZEMNEJ VODY A JEHO OCHRANU

10.1 Spôsob exploatácie zdroja podzemnej vody

Oba posudzované vrty sa nečerpajú kontinuálne, ale sezónne podľa potrieb prevádzkovateľa.

Studne HV-4 ako HV-5 je možné využívať nepretržitým čerpaním s výdatnosťou Q = 10 $l.s^{-1}$ za podmienky rešpektovania navrhovanej minimálnej hladiny v studni. Ponorné čerpadlo je zapustené v oboch vrtoch v hĺbke cca 6,0 m p. t. Súčasný spôsob exploatácie zdroja nie je potrebné meniť ani u jedného z posudzovaných zdrojov.

10.2 Návrh prevádzkového monitorovania

Súčasne s prevádzkovaním zdroja HV-4 a HV-5 je potrebné vykonávať pravidelný prevádzkový monitoring.
Kvantitatívny monitoring v súčasnosti pozostáva z týždenného sledovania množstva odobranej vody (m^3). Jeho rozsah je potrebné doplniť o pozorovanie hladiny podzemnej vody.
Stavy hladiny v studni (v metroch od odmerného bodu – horný okraj studne na úrovni podlahy) navrhujeme sledovať min. 1-krát týždenne.
Kvalitatívny monitoring navrhujeme vykonávať v rozsahu 1 chemickej analýzy vody v škále základného fyzikálno-chemického rozboru, a to 1-krát ročne.
Definitívny rozsah monitoringu bude určený príslušným orgánom štátnej vodnej správy v novom povolení na odber podzemnej vody. Prevádzkovým monitoringom bude možné objektívne charakterizovať prebiehajúce zmeny na odbernom objekte, zmeny v hydrogeologickom prostredí ako dynamickej zložky a posúdiť prípadné vplyvy ľudských činností na hydrogeologické prostredie.

10.3 Návrh opatrení na ochranu vôd a návrh ochranných pásiem

Hodnotené zdroje závlahovej vody nepredstavujú vodárenský zdroj v zmysle *zákona č. 364/2004 Z. z.* Podzemná voda je využívaná výhradne na úžitkové účely. **Ochranné pásma zdroja preto nie je potrebné určovať.** Samotná studňa je dostatočne zabezpečená proti prípadnému prieniku znečistenia z povrchu.

10.4 Vplyv využívania zdroja podzemnej vody na životné prostredie

Podzemná voda v skúmanom území je tvorená prírodnými zdrojmi, ktoré sú obnoviteľné.
Pri ďalšom využívaní zdrojov HV-4 a HV-5 s navrhovanými množstvami bude využívaná len taká časť z prírodných zdrojov, pri ktorej nebude dochádzať k neprípustnému ovplyvneniu prírodného odtoku. Doterajším využívaním zdroja neboli preukázané negatívne trendy alebo vplyvy na životné prostredie, a je možné predpokladať, že tento stav sa pri zachovaní súčasných hydrogeologických podmienok nezmení.

V tejto súvislosti treba spomenúť obavu pani starostky obce Dolné Vestenice, či využívaním nami posudzovaných zdrojov podzemnej vody nedôjde k ohrozeniu kvality, či prípadne kvantity využívaných zdrojov situovaných južne od nami posudzovanej lokality? Táto obava je bezpredmetná čo potvrdzuje aj stanovisko spoločnosti ENVIGEO a.s. (realizator preiskumných prác pre obec Dolné Vestenice), ktorú sme v tejto súvislosti oslovili a jej stanovisko k predmetnej problematike (list adresovaný na OÚ Bánovce nad Bebravou) uvádzame v prílohe č.5 predkladanej ZS.

11. MIESTO A SPÔSOB ULOŽENIA GEOLOGICKEJ DOKUMENTÁCIE

Prvotná dokumentácia je uložená v spoločnosti HYDRANT s.r.o. Najdôležitejšie úseky z prvotnej dokumentácie sú obsiahnuté vo vybraných častiach záverečnej správy. Súhrnná dokumentácia je uložená u zhotoviteľa.

12. ZÁVERY A ODPORÚČANIA

Predkladaná záverečná správa dokumentuje a vyhodnocuje výsledky geologických prác obsahujúcich výpočet množstiev podzemných vôd a návrh využiteľných množstiev podzemných vôd v kategórii B pre zavlahy:

Vrt HV- 4 Dolné Vestenice Q= 10 l.s^{-1},
s min. hladinou podzemnej vody 214,63 m n. m. od OB na pažnici 219,15 m n. m.

Vrt HV-5 Dolné Vestenice Q= 10 l.s^{-1},
s min. hladinou podzemnej vody 214,86 m n. m. od OB na pažnici 219,35 m n. m.

Hydrogeologický prieskum bol realizovaný za účelom výpočtu využiteľného množstva podzemnej vody zo studne HV-4 (6,7 m hlbokej) a HV-5 (7,0 m hlbokej), ktoré sú dlhoročne využívané na závlahy.
Obe studne zachytávajú prvý zvodnený kolektor – fluviálnych štrkovito-piesčitých sedimentov, ktoré sú na mezozoickom podloží. Oboma studňami bolo dokumentované mezozoické podložie a vrtné práce boli ukončené.
Návrh minimálnej hladiny podzemnej vody v studni vychádza z najnižšie nameranej hladiny pri jej prevádzkovom využívaní s dostupných informácii.
V zmysle hydrogeologickej rajonizácie SR navrhujeme využiteľné množstvo podzemnej vody zaradiť do hydrogeologického rajónu **MP 066** „Mezozoikum a paleogén južnej časti Strážovských vrchov“.
V zmysle vymedzených útvarov podzemných vôd navrhujeme využiteľné množstvo podzemnej vody zaradiť do útvaru Predmetné územie v zmysle novo definovaných útvarov podzemnej vody, je súčasťou kvartérneho útvaru podzemnej vody: SK1000400P (Útvar - Medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov.

Z hľadiska kvality podzemnej vody je možné dokumentovaný stav považovať za priaznivý a nie je potrebné pristupovať k redukcii navrhovaného využiteľného množstva. Podzemná voda spĺňa požiadavky na kvalitu pitnej vody.
Studňa HV-4 a HV-5 nie je vodárenským zdrojom, podzemná voda je využívaná výhradne na úžitkové účely. Ochranné pásma zdroja preto nie je potrebné určovať.

Súčasne s prevádzkovaním zdrojov vody je potrebné vykonávať pravidelný monitoring uvedený v podkapitole 10,2.

Obe studne však je nutné opatriť uzamykateľným poklopom.
Prevádzkovateľovi zdrojov odporúčame aspoň jednu z využívaných studní vybaviť automatickou hladinovou sondou.

13. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- **Bujalka P.,** 1976: Vysvetlivky k vodohospodárska-hydrogeologická mapa 1 : 200 000, Inžiniersko-geologický a hydrogeologický prieskum n. p. Žilina
- **Faško P., Šťastný P.,** 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky: Priemerné ročné úhrny zrážok, Ministerstvo životného prostredia SR Bratislava
- Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 (online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. Dostupné na internete: http://apl.geology.sk/gm50js
- **Jakubis I., Miškechová L., Danko J., Dzúrik J., Husár R., Maas P., Novák J.,** 2010: Rýchlostná cesta R2 Pravotice - Dolné Vestenice, GEOCONSULT, orientačný IGP
- **Jetel J.,** 2002: Hodnotenie priemernej prietočnosti a priepustnosti v horských územiach nepriamymi metódami, Podzemná voda ISSN 1335-1052
- Klimatické pomery Slovenska. Vybrané charakteristiky, Zborník prác SHMÚ zväzok 33/1
- **Kullman E. et al.,** 1975: Základná hydrogeologická mapa ČSSR, Archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava
- **Kullman E. ml. et al.,** 2005, Charakteristika útvarov podzemných vôd, SHMÚ Bratislava
- **Lapin M., Faško P., Meľo M., Šťastný P., Tomlain J.,** 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky: Klimatické oblasti, Ministerstvo životného prostredia SR Bratislava
- **Lauková I.,** 1975: Vyhodnotenie hydrogeologických prieskumných vrtov HVV-1, HVV-2, HVV-3. HVV-4, HVV-5 a HVV-6 na lokalite Dolné Vestenice, Vodné zdroje Bratislava n.p., Bratislava
- **Lauková I., 1978:** Vyhodnotenie doplňujúceho hydrogeologických prieskumu na lokalite Dolné Vestenice, Vodné zdroje Bratislava n.p., Bratislava
- **Maglay J. et al.,** 2005: Geologická mapa regiónu Trnavská pahorkatina, ŠGÚDŠ Bratislava
- **Malík P., Švasta J., Jetel J., Hanzel V., Gedeon M., Scherer S., Fendek M.,** 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky: Hydrogeologické pomery, Ministerstvo životného prostredia SR Bratislava
- **Mazúr E., Lukniš M.,** 1986: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Mapa 1: 500 000, 1. vydanie, Slovenská kartografia Bratislava
- **Mucha I., Šestakov V. M.,** 1987: Hydraulika podzemných vôd. Vydavateľstvo Alfa Bratislava
- **Maheľ, M.** 1985: Geologická stavba Strážovských vrchov, GÚDŠ, Bratislava.
- **Šály R., Šurina B.,** 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky: Pôdy, Ministerstvo životného prostredia SR Bratislava
- **Šuba J.,** 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska. Účelové publikácie, Hydrofond a SHMÚ Bratislava
- **Vass D. et al.,** 1988: Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území ČSSR, SGÚ, GÚDŠ – GEOFOND Bratislava

Právne normy a iné odkazy:

Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon)

Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)

Nariadenie vlády SR č. 282/2010 Z. z. ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd.

Vyhláška MŽP SR č. 636/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú požiadavky na kvalitu surovej vody a na sledovanie kvality vody vo verejných vodovodoch.

Vyhláška MŽP SR č. 29/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o určovaní ochranných pásiem vodárenských zdrojov, o opatreniach na ochranu vôd a o technických úpravách v ochranných pásmach vodárenských zdrojov.

Vyhláška MŽP SR č. 211/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov.

Vyhláška MŽP SR č. 224/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vymedzení oblasti povodí, environmentálnych cieľoch a o vodnom plánovaní.

Vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon.

Vyhláška MPŽPaRR SR č. 418/2010 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona.

Vyhláška MZ SR č. 247/2017 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou.

Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. Dostupné na internete: http://apl.geology.sk/gm50js.