

HYDROGEOLOGICKÝ POSUDOK

NÁZOV ÚLOHY:

**Posúdenie možnosti získania dodatočných zdrojov
pitnej vody pre vodárenský zdroj obce Stožok**

DRUH PRÁC:	odborný geologický posudok
ETAPA PRÁC:	bez členenia na etapy
REGISTRAČNÉ ČÍSLO ÚLOHY:	neregistrované
OBJEDNÁVATEĽ:	Residence Monika s.r.o. Bottova 1522, 962 12, Detva
ZHOTOVITEĽ:	HES-COMGEO, a.s., Medený Hámor 25, 974 01 B. Bystrica
ZODPOVEDNÝ ZÁSTUPCA A ŠTATUTÁR:	JUDr. Matúš Sura
ZODPOVEDNÝ RIEŠITEĽ:	Mgr. Matej Červeňan
SPOLURIEŠITEĽ:	Mgr. Zdena Klačanová Ing. Branislav Máša, PhD Mgr. Linda Fekete
DÁTUM VYPRACOVANIA:	VII. 2025

OBSAH

ÚVOD A CIEĽ	3
1. SITUÁCIA ÚZEMIA	3
2. GEOLOGICKÉ POMERY	3
3. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY	4
4. DOKUMENTÁCIA OBJEKTOV	5
5. TECHNICKÉ PRÁCE.....	11
5.1. ZÍSKANIE INFORMÁCIÍ O VÝDATNOSTI VRTU HGVS-1 ČERPANÍM PRI ZACHOVANÍ BEZPEČNÉHO ZNÍŽENIA VO VRTE (EKOLOGICKÝ LIMIT)	11
5.2. ZMERANIE AKTUÁLNYCH VÝDATNOSTÍ A PARAMETROV JEDNOTLIVÝCH PRAMEŇOV	12
5.3. OVERENIE, ČI NA TRASE DO VODOJEMU NEDOCHÁDZA K ÚNIKOM PODZEMNEJ VODY V DÔSLEDKU POTENCIÁLNEJ PORUCHY	12
5.4. VÝVER NAD ZÁCHYTMOM „DOLNÝ PRAMEŇ“	12
6. VZORKOVACIA A LABORATÓRNE PRÁCE	13
7. VÝSLEDKY SKÚŠOK A TECHNICKÝCH PRÁC	14
8. ZÁVER A ODPORÚČANIA	17

PRÍLOHY:

Príloha 1: Situácia územia a dokumentačné body

Príloha 2: Geologická mapa

Príloha 3: Hydrogeologická mapa

Príloha 4: Laboratórny rozbor HGVS-1

Príloha 5: Laboratórny rozbor HGVS-2

ÚVOD A CIEĽ

Na základe objednávky zo dňa 06.02.2025 od spoločnosti Residence Monika s. r. o. (ďalej len Objednávateľ) vykonala spoločnosť HES-COMGEO, a.s. súbor technických, terénnych a odborných prác s cieľom identifikovať a v dostupnej miere kvantifikovať potenciálne dodatočné zdroje pitnej vody pre obec Stožok. Požiadavka vychádza zo zámeru investora Residence Monika s.r.o., ktorý plánuje výstavbu nových bytových domov v obci a jeho cieľom je okrem iného prispieť k efektívnemu hospodáreniu s vodou v skúmanom území.

Súčasťou posudku bolo spracovanie archívnych podkladov ako aj technické a terénne práce súvisiace s dokumentáciou a kvantifikáciou zdrojov pitnej vody.

Práce boli realizované v priebehu mesiaca jún a júl 2025.

1. SITUÁCIA ÚZEMIA

Skúmané územie sa nachádza v JV časti extravilánu obce Stožok. Jednotlivé zdroje sa od seba nachádzajú v rádiuse cca 500 m, SV od usadlosti Pod Ostrôžky. Prehľadné umiestnenie zdrojov a dokumentačných bodov prezentuje grafická **Príloha 1**.

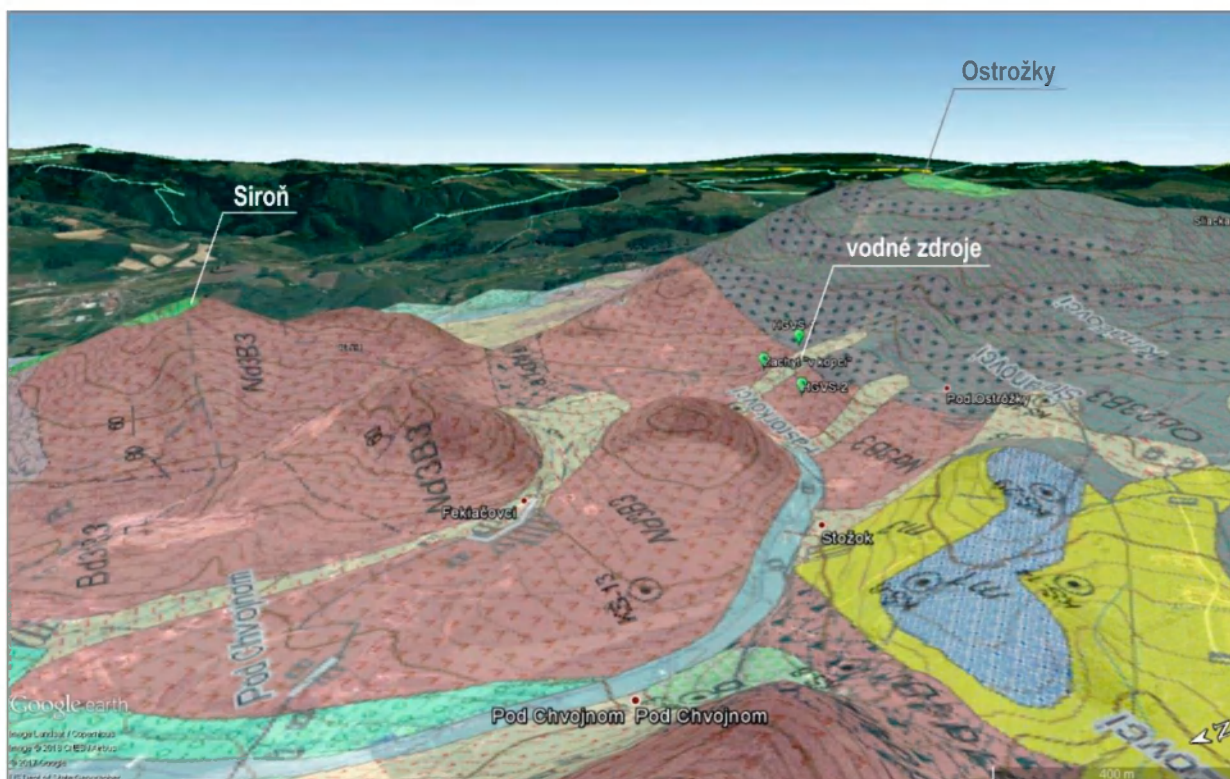
2. GEOLOGICKÉ POMERY

Z hľadiska regionálneho geologického členenia Slovenska patrí skúmané územie do oblasti neovulkanitov, podoblasti stredoslovenských neovulkanitov a stratovulkánu Javorie (D. Vass et al., 1988). Podľa geologickej mapy Javoria M 1:50 000 (Konečný, V. et al., 1998) sú v skúmanej oblasti dominantné neogénne vulkanity bádenu až sarmatu. Okrem toho sú v oblasti prítomné najmä kvartérne deluviálne sedimenty. Podlozie je tvorené komplexom kryštalinika veporika, tvoreného porfyrickým granodioritom.

Skúmané územie sa nachádza medzi dvoma výraznými geologickými útvarmi. Prvý útvar je reprezentovaný kótou Siroň (688 m n.m.) a nachádza sa SV od vodných zdrojov, vid'. **Obrázok 2**. Ide o extrúzie amfibolicko-pyroxénických andezitov tzv. syroňskej formácie, ktorá patrí medzi diferencované andezitové až dacitové vulkanity vulkano-tektonických depresii stredoslovenských neovulkanitov mladšieho bádenu. Približne v oblasti vodných zdrojov je táto jednotka prekrytá/prechádza do vulkanitov mladšieho bádenu. Tie tvoria masív kopca Ostrôžky (877 m n.m.) a sú tvorené striedaním lávových prúdov pyroxénických andezitov, augiticko-hypersténických andezitov a hyaloklastických brekcií bazaltov a bazických andezitov (starší až stredný sarmat až mladší bádenu).

Východne od vodných zdrojov sa nachádza územie tvorené vulkanitmi mladšieho bádenu až staršieho panónu, tvorené hydrotermálnymi brekciami a metasomatitmi, najmä argility (argilitizované horniny), menej silicity (metasomatické kvarcity).

Vrtom HGVS-1 boli potvrdené deluviálne sedimenty do hĺbky 7 m, pričom od 7 m do finálnej hĺbky 31,4 m boli dokumentované stratigraficky nezatriedené andezity. Geologická mapa skúmaného územia sa nachádza v **Prílohe 2**.



3. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Skúmané územie sa nachádza medzi formáciou Syroň a pohorím Ostrôžky, pričom ide o pestrý komplex lávových prúdov, rôznych typov andezitov a ich autochtónnych a redepozitovaných pyroklastík. Podzemné vody v oblasti sú teda primárne viazané na veľmi pestré, tektonicky porušené horninové prostredie neovulkanitov. Sekundárne zvodnenie je možné očakávať v deluviálnych, deluviálno-eluviálnych, či deluviálno-fluviálnych nadložných

komplexoch. Pramene, najmä puklinové a sutinové, prípadne aj puklinovo-vrstevné, majú v širšej oblasti výdatnosť zväčša od 0,01 do 0,3 l.s⁻¹, ojedinele od 0,5 do 1,0 l.s⁻¹. Iba v priaznivejších podmienkach akumulácie podzemných vôd a na tektonických líniách bola dokumentovaná výdatnosť 3 – 5 l.s⁻¹. Zvodnenie horninového prostredia neovulkanitov sa na základe počtu prameňov a ich výdatnosti môže zdať malé. To je do určitej miery dané aj skrytými prestupmi podzemných vôd do povrchových tokov alebo do vulkanoklastických sedimentov, ktoré tvoria výplň prepادلín. Charakteristickým znakom oblasti je malý počet prameňov s menšou výdatnosťou.

Podľa hydrogeologickej mapy (viď. **Príloha 3**) sa v oblasti stretávajú minimálne dva typy kolektorov, pričom možno očakávať ich zložitú priestorovú distribúciu a kontakty:

- puklinový kolektor lávových prúdov pyroxenických, amfibolitických a biotitických andezitov,
- puklinovo-medzizrnový kolektor pyroklastických a epiklastických brekcií, konglomerátov a pieskovcov.

Hydrogeologická mapa taktiež poukazuje na prítomnosť tektonického rozhrania v skúmanom území. Prítomnosť zlomového pásma naznačujú i minerálne vody so zvýšeným obsahom CO₂ v širšom okolí, tektonicky rozrušené andezity identifikované vo vrte HGVS-1, ako aj zvýšená mineralizácia (najmä železo, mangán a sírany) z podzemnej vody vo vrte HGVS-2, ktorá môže indikovať sekundárne premeny (pyritizáciu).

4. DOKUMENTÁCIA OBJEKTOV

Vodárenský zdroj obce Stožok sa nachádza v kopcovitom teréne v južnej časti extravilánu obce. V oblasti sa nachádza viacero záchyto (prameňov) a dva vrty podzemnej vody. Nie všetky z týchto zdrojov v súčasnosti prispievajú k zásobovaniu vodárenského zdroja obce.

Vrt HGVS-1

Jedná sa o hydrogeologický vrt, ktorý bol realizovaný v roku 2012 za účelom zabezpečenia dodatočného zdroja podzemnej vody pre verejný vodovod obce Stožok. Vrt bol odvírtaný nárazovo-točivým spôsobom, priemerom dláta 175 mm, a to do hĺbky 31,4 m pod terénom. Vystrojený bol bezhrdlovými rúrami HDPE, PE100, PN 10, SDR 17, 125x7,4 mm s centrátormi. V intervale 0,0 – 25,4 m bola osadená plná rúra, v intervale 25,4 – 28,4 m bola osadená perforovaná rúra (rezaná perforácia – 1 mm), v intervale 28,4 – 29,4 m plná rúra (sekcia pre umiestnenie čerpadla), v intervale 29,4 – 30,4 m perforovaná rúra a v intervale 30,4 – 31,4 m kalník. Medzikružie bolo vyplnené obsypom (praná kamenná drva 2/4). V intervale 4,7 – 5,8 m bol tesniaci bentonit.

I. horizont podzemnej vody bol narazený v hĺbke 7,5 m, II. horizont v hĺbke 24,0 m pod povrchom. Po navrtaní vrtu do konečnej hĺbky nastal preliv väčší ako 0,2 l.s⁻¹. Zistený bol nasledovný geologický profil vrtu:

0,0 – 2,0 m: hlina, žltohnedá, ílovitá,

2,0 – 7,0 m: íl, hnedý s obsahom valúnov vulkanitov (5 – 7 %),
7,0 – 8,0 m: andezity, tektonicky porušené, šedé,
8,0 – 24,0 m: andezity, zvetrané, šedé,
24,0 – 31,4 m: andezity, tektonicky porušené, tmavošedé.

Po vystrojení vrtu a overení prelivu boli na vrte realizované technické práce zabezpečujúce napojenie vody na vodárenský zdroj obce. Pažnica vrtu bola výkopom obnažená do hĺbky približne 3,8 m pod terénom. V hĺbke 3,6 m bola pažnica prerezaná a na odrezanú časť bola pripojená T-odbočka. Na bočnú časť T-odbočky bola napojená 2" HDPE rúra, ktorá bola zemou odvedená na vzdialenosť približne 160 m (prevýšenie cca 25 m) do *zbernej šachty 1*. Zvolený systém exploatácie mal zabezpečiť napojenie zdroja HGVS-1 na systém obecného vodovodu bez potreby čerpania – voľným prelivom. Technické práce realizovali pracovníci obce Stožok.

Okolo vrtu HGVS-1 je vybudované oplotenie ochranného pásma VZ I. stupňa o veľkosti 10 x 10 m.

Na základe terénnych meraní vykonaných dňa 13.06.2025 boli overené nasledovné technické parametre vrtu HGVS-1:

- hĺbka vrtu: 31,3 m od OB (odmerný bod = okraj pažnice),
- vnútorný priemer pažnice: 105 mm,
- hĺbka šachty: 3,8 m,
- na pažnici osadená T-odbočka s ventilom v hĺbke 3,6 m od OB,
- statická hladina podzemnej vody vo vrte: 3,7 m od OB

Vrt je síce fyzicky napojený na vodárenský zdroj obce, ale keďže vo vrte nie je osadené čerpadlo a odber z vrtu sa spolieha na gravitačný preliv, v čase, keď je hladina podzemnej vody vo vrte pod T-odbočkou (ako napr. počas terénnych prác realizovaných v rámci predkladaného posudku), vrt v takomto období neprispieva do vodárenského zdroja obce. Je možné predpokladať, že takýto stav panuje vo vrte po nezanedbateľnú časť roka, resp. minimálne v čase nízkych hladín podzemnej vody.



Obrázok 3: Vrt HGVS-1 (13.6.2025)

Vrt HGVS-2

Jedná sa o hydrogeologický vrt realizovaný v roku 2012 za účelom zabezpečenia dodatočného zdroja podzemnej vody pre verejný vodovod obce Stožok. Vrt HGVS-2 bol odvrtný spoločnosťou Aquavrt s.r.o., nárazovo-točivým spôsobom, priemerom dláta 175 mm, a to do hĺbky 30,8 m pod terénom. Vystrojený bol bezhrdlovými rúrami HDPE, PE100, PN 10, SDR 17, 125x7,4 mm s centrátormi. V intervale 0 – 24,8 m bola osadená plná rúra, v intervale 24,8 – 27,8 m bola osadená perforovaná rúra (rezaná perforácia – 1 mm), v intervale 27,8 – 28,8 m plná rúra (sekcia pre umiestnenie čerpadla), v intervale 28,8 – 29,8 m perforovaná rúra a v intervale 29,8 – 30,8 m kalník. Medzikružie bolo vyplnené obsypom (praná kamenná drva 2/5). V intervale 5,0 – 7,5 m bol tesniaci bentonit.

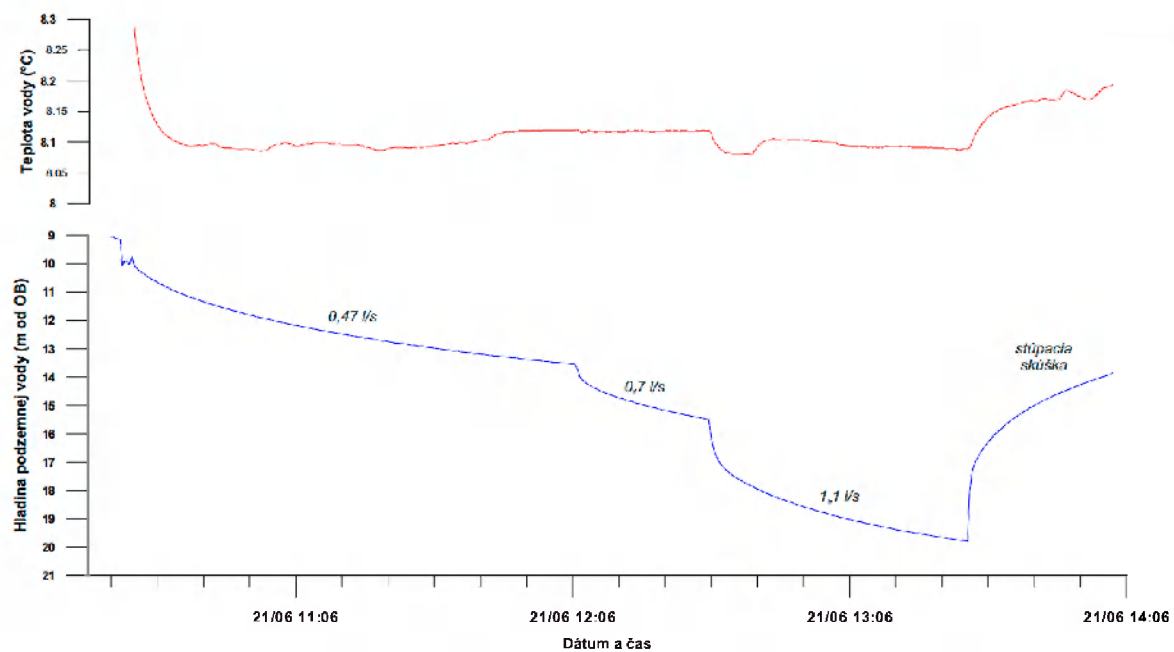
Horizont podzemnej vody bol narazený v hĺbke 21 m. Statická hladina sa ustálila na úrovni 9,2 m od vrchu pažnice. Overovacia čerpacia skúška po odvrtní dokumentovala maximálnu výdatnosť 1,4 l.s⁻¹ pri úrovni hladiny 29,0 m od vrchu pažnice. Geologický profil vrtu nebol zaznamenaný.

V roku 2017 bola v rámci výpočtu využiteľného množstva vodárenského zdroja Stožok realizovaná na vrte HGVS-2 orientačná čerpacia skúška. Jej cieľom bolo určiť orientačnú výdatnosť vrtu, po začerpaní odobrať reprezentatívnu vzorku vody a na základe získaných informácií posúdiť možnosť napojenia vrtu na verejný vodovod obce Stožok. Čerpacia skúška bola realizovaná pomocou ponorného čerpadla, zapusteného do hĺbky 30 m od OB. Čerpadlo bolo poháňané benzínovým generátorom. Skúška bola rozdelená na 3 čerpacie stupne: 0,45 - 0,7 - 1,1 l.s⁻¹. Na záver čerpania bola realizovaná stúpacia skúška. Počas skúšky bolo zaznamenávané čerpané množstvo (manuálne), teplota a HPV (datalogger) a pH a elektrická vodivosť pomocou terénneho prístroja. Statická hladina pred začiatkom čerpania bola v hĺbke 9,06 m od OB (vrch pažnice). Výsledky čerpacej skúšky prehľadne zobrazuje **Tabuľka 1** a **Obrázok 4**. Pri jednotlivých čerpacích stupňoch bolo dosiahnuté neustálené prúdenie. Maximálna dosiahnutá hladina pri 1,1 l.s⁻¹ bola 19,78 m od OB pri znížení 10,72 m. Na záver čerpania bola odobratá vzorka vody pre stanovenie základných fyzikálno-chemických parametrov vody. Analýza podzemnej vody preukázala nadlimitný obsah železa (5,7 mg.l⁻¹) a mangánu (3,9 mg.l⁻¹), vid'. **Príloha 5**.

V čase realizácie uvedených prác sa pripojenie vrtu k vodárenskému zdroju obce zhodnotilo ako neperspektívne.

Tabuľka 1: Zhmutie výsledkov orientačnej ČS na vrte HGVS-2

Dátum, čas	Čerpané množstvo (l.s ⁻¹)	HPV (m od OB)	Zníženie (m)
21.6.2017 10:20	0	9,06	0
21.6.2017 12:00	0,47	13,55	4,49
21.6.2017 12:29	0,7	15,49	6,43
21.6.2017 13:25	1,1	19,78	10,72



Obrázok 4: Grafický priebeh čerpacej skúšky na vrte HGVS-2



Obrázok 5: Vrt HGVS-2 (25.7.2025)

Hladina podzemnej vody vo vrte HGVS-2 zameraná dňa 25.7.2025 bola na úrovni 6,48 m od OB (vrch pažnice).

Záchyt „v kopci“

K tomuto pramennému záchyту nie je dostupná projektová dokumentácia a možno iba predpokladať, že bol realizovaný v 60 – 80-tych rokoch minulého tisícročia. Na základe obhliadky terénu ide o umelý zárez v dolnej štvrtine zalesneného kopca, široký približne 2 m a dlhý približne 15 m. Z tohto zárezu je voda odvedená podzemným potrubím do *zbernej šachty 2*, ktorá sa nachádza približne 10 – 15 m od zárezu. Zo *zbernej šachty 2* je voda následne odvedená do *zbernej šachty 1*, vzdialenej cca 5 m.



Obrázok 6: Zberná šachta 1 (vľavo) a zberná šachta 2 (vpravo) (15.7.2025)

Záchyt „zárezy“

K tomuto pramennému záchytu nie je dostupná projektová dokumentácia. Na základe obhliadky terénu a ústnych informácií sa nachádza v zamokrenom území bez stromov nad vrtom HGVS-1. Podzemná voda je tu zachytená formou podpovrchových drénov (zárezov), ktoré sú zvedené HDPE potrubím vedeným zemou do *zbernej šachty 1*.



Obrázok 7: Oblasť záchytu „zárezy“ – lúka nad OP I. pre vrt HGVS-1 (13.6.2025)

Záchyt „dolný prameň“

K tomuto pramennému záchytu nie je dostupná projektová dokumentácia a možno iba predpokladať, že bol realizovaný v 60 – 80-tych rokoch minulého tisícročia. Nachádza sa v svahovitom lesnom teréne. Podzemné vody sú tu zachytené pravdepodobne formou podpovrchových drénov (zárezov), ktoré sú zvedené podzemným potrubím do *zbernej šachty* 3. Presné miesta drénov je možné v teréne identifikovať iba veľmi obtiažne, no v skúmanom území je miestami možné nájsť pozostatky oplotenia, ktoré pravdepodobne ohraničovali OP I. stupňa pre daný zdroj.



Obrázok 8: Zberná šachta 3 (15.7.2025)

Záchyt „družstvo“

K tomuto pramennému záchytu nie je dostupná projektová dokumentácia a možno iba predpokladať, že bol realizovaný v 60 – 80-tych rokoch minulého tisícročia. Nachádza sa v svahovitom lesnom teréne, cca 50 m SV od záchytu „dolný prameň“. Záchyt „družstvo“ nie je v správe obce, prepád zo záchytu je však napojený na vedenie medzi *zbernou šachtou 1* a *sútokovou šachtou*. V čase prieskumu neprispieval tento záchyt do vodárenského zdroja a možno predpokladať, že takýto stav trvá po väčšinu roka.

Sútoková šachta

Do tejto šachty v súčasnosti ústi všetka voda zachytená pre vodárenský zdroj obce.



Obrázok 9: Sútoková šachta (15.7.2025)

Sedimentačná šachta

Jedná sa o sedimentačnú šachty na trase medzi zdrojmi a vodojemom.

5. TECHNICKÉ PRÁCE

Technické práce boli navrhnuté a realizované s nasledujúcimi cieľmi:

5.1. Získanie informácií o výdatnosti vrtu HGVS-1 čerpaním pri zachovaní bezpečného zníženia vo vrte (ekologický limit)

Dĺžka čerpania na vrte HGVS-1 bola navrhnutá na 22 dní, aby bolo dáta možné použiť na výpočet využiteľného množstva z vrtu, no v dôsledku nižšej dosiahnutej ustálenej výdatnosti bolo čerpanie ukončené po 4 dňoch. Do vrtu bol pred čerpaním nainštalovaný levellogger s automatickým záznamom hladiny a teploty podzemnej vody v 2-minútovom intervale. Levellogger bol zapustený do hĺbky 24,5 m od OB. Čerpanie bolo realizované pomocou 3-fázového čerpadla riadeného prostredníctvom frekvenčného meniča. Na pripojenie elektrickej energie bol využitý rozvádzač na pozemku, susediacom so zdrojom. Čerpaná podzemná voda bola vypúšťaná do prirodzeného rigólu vedúceho do malého jazierka pod

zdrojom. Hladina podzemnej vody bola okrem záznamu prostredníctvom levellogra kontrolovaná i pomocou elektrokontaktného hladinomeru. Čerpané množstvo bolo merané pomocou vodomera a odmernej nádoby. Na konci čerpania bola z vrtu odobratá vzorka vody pre posúdenie jej kvality.

5.2. Zmeranie aktuálnych výdatností a parametrov jednotlivých prameňov

Na všetkých dostupných miestach boli jednorazovo zmerané aktuálne výdatnosti prameňov a základné terénne fyz-chem. parametre vody. Výdatnosť bola meraná pomocou odmernej nádoby v zberných šachtách, do ktorých sú jednotlivé pramene vyvedené, resp. v teréne. Z terénnych parametrov bola meraná teplota vody, vodivosť a pH.

5.3. Overenie, či na trase do vodojemu nedochádza k úniku podzemnej vody v dôsledku potenciálnej poruchy

V jednotlivých zberných šachtách z prameňov bolo pomocou odbernej nádoby zmerané, koľko vody vstupuje zo zbernej oblasti do systému. Následne bola táto hodnota porovnaná s prietokom na vodomere na vstupe do vodojemu v obci.

5.4. Výver nad záchyтом „dolný prameň“

Počas terénnych obhliadok bol v teréne identifikovaný výver vody cca 35 m nad záchyтом „dolný prameň“, ktorý po povrchu stekal smerom k záchyту „dolný prameň“ a vytváral malý potôčik. Cieľom technických prác bolo tento výver lepšie identifikovať a zmerať jeho parametre. Po krátkom odkopaní bol výver identifikovaný ako porucha na starom kameninovom vedení z bližšie neidentifikovaného záchytu. Miesto výveru bolo vyčistené a dočasne upravené tak, aby sa dala zmerať výdatnosť a parametre vody.



Obrázok 10: Výver vody nad „dolným prameňom“ (25.07.25)

6. VZORKOVACIA A LABORATÓRNE PRÁCE

Voda z vrtu HGVS-1 bola analyzovaná v rozsahu minimálnej analýzy pitnej vody v zmysle platnej legislatívy – vyhlášky Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 13. marca 2023, ktorou sa ustanovujú ukazovatele a limitné hodnoty kvality pitnej vody a kvality teplej vody, postup pri monitorovaní pitnej vody, manažment rizík systému zásobovania pitnou vodou a manažment rizík domových rozvodných systémov (ďalej len vyhláška MZ č. 91/2023).

Pri odbere boli priamo v teréne stanovené základné fyzikálno-chemické a senzorické parametre podzemnej vody, uvedené sú v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 2: Základné fyz-chem parametre vody z vrtu HGVS-1

zdroj	teplota vody	obsah O ₂	pH	elektrolytická vodivosť	Eh (ORP)	senzorické hodnotenie
	(°C)	(mg/l)	(-)	(μS/cm)	(mV)	
HGVS-1	11,6	6,80	7,3	177	86	voda bez farby, zápachu a bez prítomnosti kontaminantu, číra

Analýza vzorky vody bola vykonaná v akreditovanom laboratóriu INGEO - ENVILAB, s.r.o. Žilina. Protokoly zo skúšok spolu s hodnotením v zmysle požiadaviek pre pitnú vodu sú v **Prílohe 4**.

Okrem toho boli merané výdatnosti a základné terénne fyz-chem parametre prameňov, vid'. **Tabuľka 3**.

Tabuľka 3: Terénne merania na prameňoch a vybraných objektoch

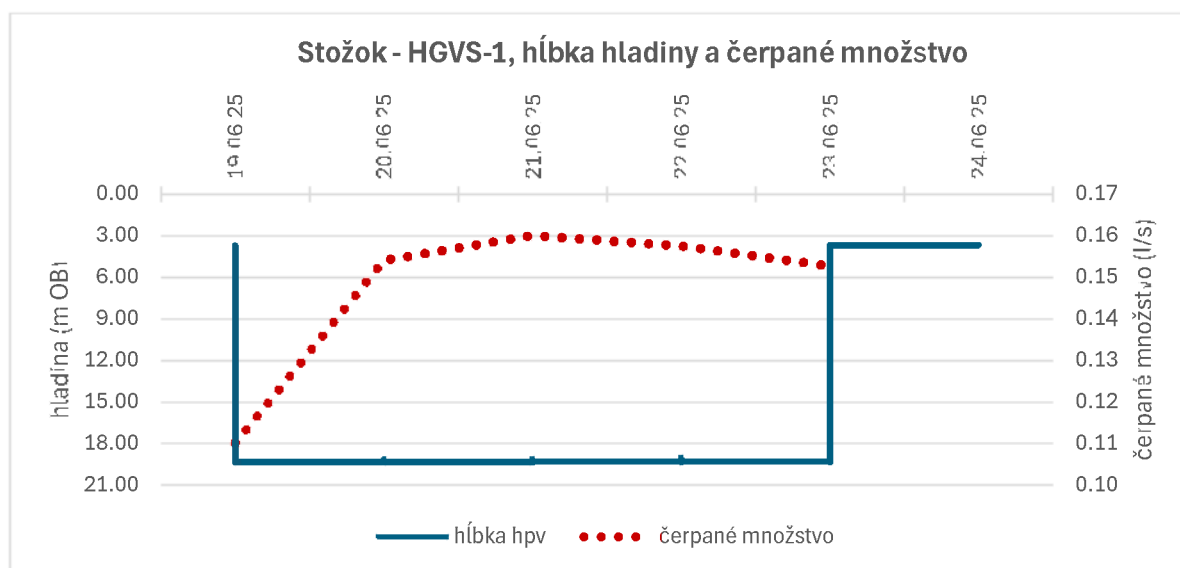
Miesto merania	Zdroj	Výdatnosť (l/s)	Meranie výdatnosti	Teplota vody (°C)	pH	Elektrolyt. vodivosť (μS/cm)
Sútoková šachta	Záchyt "dolný prameň"	0.32	odmer. nádoba	11.6	7.10	156
	Zberná šachta 1	0.31	odmer. nádoba	12.1	7.12	144
Záchyt "dolný prameň"	prítok A	0.05	odmer. nádoba	10.8	5.98	149
	prítok B	0.26	odmer. nádoba	10.6	6.25	158
Zberná šachta 1	Záchyt "zárezy"	0.19	odmer. nádoba	11.3	6.83	153
	Záchyt "v kopci"	0.13	odmer. nádoba	12.0	7.16	166
terén	dočasne zachytený výver na terén nad "dolným prameňom" – nepripojený na vodojem	0.7	odmer. nádoba	10.6	6.61	154
Sedimentačná šachta	všetky zdroje spolu	0.65	odmer. nádoba			
Vstup do vodojemu	všetky zdroje spolu	0.63	vodomer			

7. VÝSLEDKY SKÚŠOK A TECHNICKÝCH PRÁC

Vrt HGVS-1

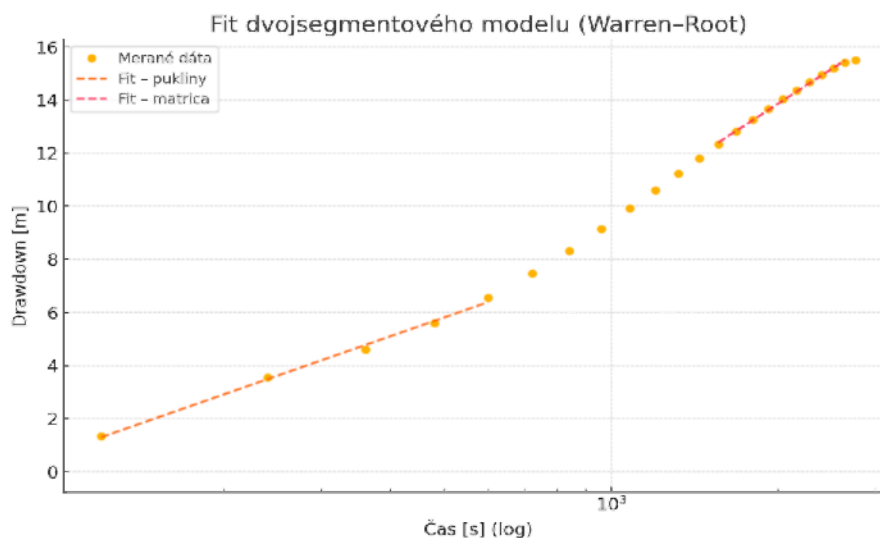
Hydrodynamická skúška na vrte HGVS-1 bola realizovaná s cieľom zistiť maximálnu výdatnosť zdroja pri zachovaní bezpečného zníženia vo vrte, tzv. ekologický limit. Za ekologický limit bolo v zmysle zaužívanej praxe stanovené zníženie vo vrte na úrovni $\frac{1}{2}$ vodného stĺpca.

Čerpacia skúška bola zahájená 19.6.2025 o 11:00. Čerpadlo bolo riadené frekvenčným meničom s hladinovou sondou. Prostredníctvom frekvenčného meniča bola nastavená úroveň zníženia vo vrte počas čerpania na 19 m od OB. Frekvenčný menič tak upravoval čerpané množstvo tak, aby bola dosiahnuté zadané zníženie. Zhruba po 24 hod čerpania sa čerpané množstvo pri danom znížení ustálilo na úrovni cca 0,15 l/s, vid'. **Obrázok 11**. Teplota vody bola počas čerpania stabilná, na úrovni 9,9 °C.



Obrázok 11: Grafický záznam HDS z vrtu HGVS-1

Keďže zistené čerpané množstvo nespĺňalo cieľové očakávania pre daný zdroj ($> 0,5$ l/s), čerpacia skúška bola ukončená 23.6.25 po 4 dňoch čerpania. Po ukončení čerpacej skúšky bola na zdroji realizovaná stúpacia skúška (vid'. **Obrázok 12**).



Obrázok 12: Stúpacia skúška na vrte HGVS-1

Hladina podzemnej vody dosiahla počas stúpacej skúšky pôvodnú statickú úroveň za cca 40 min. Priebeh stúpacej skúšky indikuje duálny zvodnený systém. V prvej fáze stúpacej skúšky dominuje rýchlejšie dopĺňanie podzemných vôd z väčších puklín, v druhej fáze pomalšie dopĺňanie z horninového prostredia. Koeficient transmisivity sa na základe výpočtu (Warren–Root) zo stúpacej skúšky pohybuje rádovo na úrovni $T = 1,3 - 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$.

Z hľadiska kvality vody možno konštatovať, že všetky analyzované ukazovatele vody z vrtu HGVS-1 vyhovujú limitom legislatívy pre pitnú vodu s výnimkou koliformných baktérií. Ukazovatele draslík, vápnik a horčík majú veľmi nízke koncentrácie, ale sú limitované len ako odporúčaná hodnota, čo je limit alebo rozsah hodnôt ukazovateľa kvality pitnej vody, ktoré sú žiaduce z hľadiska ochrany zdravia; prekročenie alebo nedodržanie odporúčanej hodnoty nevylučuje použitie vody ako pitnej vody. Pre pitné účely je potrebná úprava vody dezinfekciou.

Počas čerpacej skúšky bolo overená výdatnosť vrtu 0,15 l/s pri znížení hladiny na úrovni polovice vodného stĺpca (ekologické minimum). Jedná sa o nižšiu výdatnosť, aká bola očakávaná na základe predchádzajúcich odhadov. V zásade však odráža hydrogeologické podmienky zvodnenca, ktorý je tvorený andezitmi s puklinovou priepustnosťou. Pramene majú v širšej oblasti výdatnosť zväčša $0,01 - 0,3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, ojedinele $0,5 - 1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Zároveň je potrebné poznamenať, že čerpacia skúška bola realizovaná v období nízkych zrážok a výrazného sucha. V čase vysokých stavov podzemnej vody je možné zo zdroja očakávať mierne vyššie výdatnosti, no z hľadiska trvale využiteľného množstva podzemnej vody možno očakávať z vrtu HGVS-1 využiteľné množstvo skôr na úrovni $0,1 - 0,15 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Kvalita vody vrtu vyhovuje legislatívnym limitom pre pitnú vodu (okrem koliformných baktérií, ktorých prítomnosť je pravdepodobne sekundárneho pôvodu a štandardná úprava dezinfekciou ich dostane na vyhovujúce hodnoty). Pozitívny je nízky obsah Mn a Fe vo vode, čo v danej oblasti nie je v dôsledku geologického prostredia samozrejmosť.

Pramene a záchyty

V rámci predkladanej úlohy bolo realizovaných viacero prác s cieľom čo najlepšie zdokumentovať súčasný stav vodárenského zdroja obce Stožok. V prvej fáze bol zdokumentovaný systém zberných šachiet a technické riešenie vzájomného prepojenia jednotlivých zdrojov. Grafické znázornenie prepojenia jednotlivých objektov prehľadne prezentuje **Príloha 1**. Je potrebné upozorniť na skutočnosť, že **poloha jednotlivých potrubných vedení vodovodu je vykreslená iba schematicky**, keďže k nim neexistuje projektová dokumentácia.

Počas terénnych meraní sa zistilo nasledovné:

- Vrt HGVS-1 v čase nízkych hladín podzemných vôd neprispieva do vodárenského zdroja.
- Záchyť „zárezy“ mal výdatnosť cca $0,19 \text{ l.s}^{-1}$
- Záchyť „v kopci“ mal výdatnosť cca $0,13 \text{ l.s}^{-1}$
- Záchyť „dolný prameň“ mal výdatnosť cca $0,32 \text{ l.s}^{-1}$
- Sumárna výdatnosť týchto prameňov (individuálne zmeraných) bola cca $0,64 \text{ l.s}^{-1}$
- Výdatnosť na vstupe do vodojemu bola $0,63 \text{ l.s}^{-1}$, čo v porovnaní so sumárnou výdatnosťou jednotlivých prameňov ($0,64 \text{ l.s}^{-1}$) indikuje, že na trase do vodojemu nedochádza k významným stratám na vedení.
- Základné fyz-chem. parametre vody z prameňov zodpovedajú podzemnej vode s plytkým obehom.
- V teréne nad záchyťom „dolný prameň“ bol identifikovaný výver, ktorý bol po krátkom odkopaní identifikovaný ako porucha na starom kameninovom vedení z bližšie neidentifikovaného záchyty. Výdatnosť výveru bola až $0,7 \text{ l.s}^{-1}$. Z hľadiska pôvodu vody sa jedná o identický typ vody ako pri ostatných prameňoch.

8. ZÁVER A ODPORÚČANIA

Predkladaný hydrogeologický posudok má za cieľ identifikovať a v dostupnej miere kvantifikovať potenciálne dodatočné zdroje pitnej vody pre obec Stožok s výhľadom výstavby nových bytových domov. Pre dosiahnutie tohto cieľa bolo potrebné zdokumentovať existujúci stav vodárenského zdroja a následne poukázať na možný potenciál. Zistenia sú v zásade pozitívne.

Meraniami výdatností na prameňoch a vodojeme bolo preukázané, že na trase od záchytovej do vodojemu momentálne nedochádza k významným únikom vody na vedeniach.

Zároveň bolo identifikovaných viacero dodatočných potenciálnych zdrojov, ktoré by mohli zvýšiť kapacitu vodárenského zdroja. Jedná sa o nasledovné zdroje:

HGVS-1

Pri zabezpečení čerpania vrtu (namiesto gravitačného odberu), by bolo možné získať cca 0,1 - 0,15 l.s⁻¹ dodatočného množstva podzemnej vody pre vodárenský zdroj. Pre technické zabezpečenie tejto vody by bolo potrebné k vrtu priviesť elektrickú prípojku a osadiť doň čerpadlo.

HGVS-2

Z uvedeného vrtu by bolo možné zabezpečiť cca 0,3 – 0,5 l.s⁻¹ dodatočného množstva podzemnej vody. Pre technické zabezpečenie tejto vody by bolo potrebné k vrtu priviesť elektrickú prípojku, osadiť doň čerpadlo a vybudovať pripojovacie potrubie. Zároveň by bolo potrebné zabezpečiť úpravu vody, keďže HGVS-2 má zvýšené koncentrácie Mn a Fe.

Výver nad záchytom „dolný prameň“

Uvedený výver v súčasnosti voľne vyteká na terén, pričom jeho výdatnosť zmeraná 25.7.25 bola 0,7 l.s⁻¹. Výdatnosť tohto jediného výveru je tak vyššia, ako výdatnosť všetkých ostatných zachytených prameňov dokopy (0,64 l.s⁻¹). Pre napojenie tohto výveru na vodárenský zdroj je potrebné do odkopu vybudovať jednoduché štrkové (drenážne) lôžko, z ktorého by bola voda podzemným potrubím dĺžky cca 35 m privedená do existujúceho záchyty „dolný prameň“.

Na základe vyššie uvedených zistení možno konštatovať, že vodárenský zdroj obce Stožok je možné dodatočnými prácami a investíciami navýšiť minimálne o súčasnú kapacitu zdroja. Presné množstvo je možné určiť len prostredníctvom dlhodobějších meraní, ale predpoklad na základe dostupných informácií sa pohybuje od 0,7 l.s⁻¹ do 1,3 l.s⁻¹.

Navrhovaná výstavba „Bytové domy Stožok“ plánuje v zmysle projekčných podkladov s výstavbou 170 bytových jednotiek. Ročná potreba vody v zmysle MŽP SR č.684/2006, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na návrh, projektovú dokumentáciu a výstavbu verejných vodovodov a verejných kanalizácií je pre 170 BJ na úrovni 25 813 m³/rok, resp. 0,81 l.s⁻¹. Celková dĺžka výstavby celého projektu sa predpokladá na niekoľko rokov, pričom výstavba je naplánovaná v 4 etapách. Potrebu vody pre jednotlivé etapy prezentuje **Tabuľka 4:**

Tabuľka 4: Potreba vody navrhovanej výstavby „Bytové domy Stožok“ pre jednotlivé etapy

etapa	výstavba	BJ	potreba vody (l.s ⁻¹)
I	2027	50	0.24
II	2031	36	0.17
III	2035	36	0.17
IV	2039	48	0.23

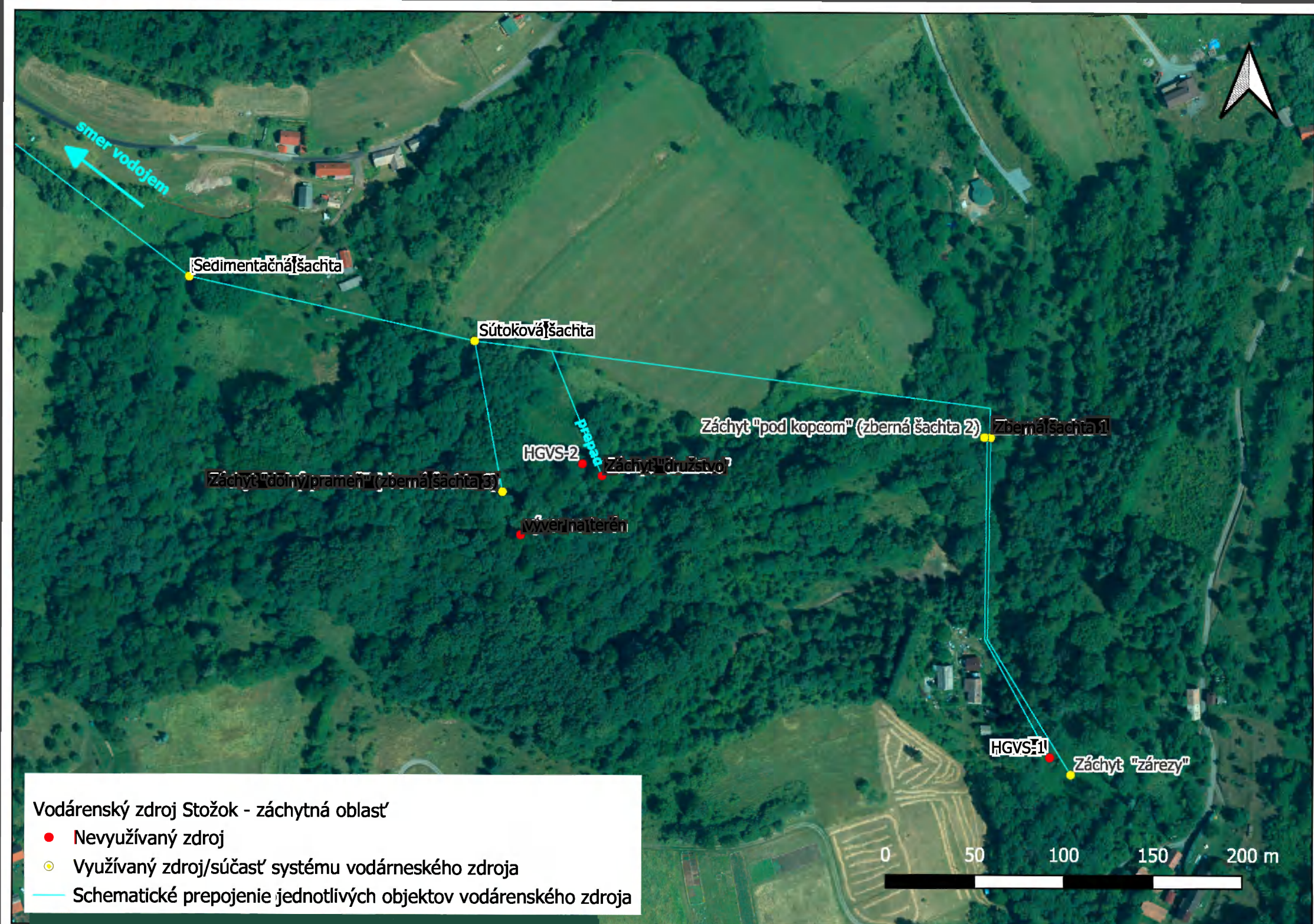
Možno tak konštatovať, že zachytením a sprevádzkovaním dodatočných zdrojov uvedených v predkladanej správe **je možné s pomerne vysokou dávkou istoty zabezpečiť vodu minimálne pre prvé III. etapy výstavby**, pričom je tu potenciál, že by tieto dodatočné zdroje dokázali pokryť celú potrebu vody pre plánovanú výstavbu. Tento predpoklad by ale bolo potrebné potvrdiť dlhodobejšími meraniami.

Ďalší potenciál navýšenia kapacity vodárenského zdroja predstavuje realizácia ďalších hydrogeologických vrtov v oblasti, čo by si vyžadovalo samostatný hydrogeologický prieskum a rádovo vyššie investície, pričom výsledok nemusí priniesť želané parametre. Primárne preto doporučujeme, využiť najprv potenciál existujúcich zdrojov popísaný v predkladanom posudku.

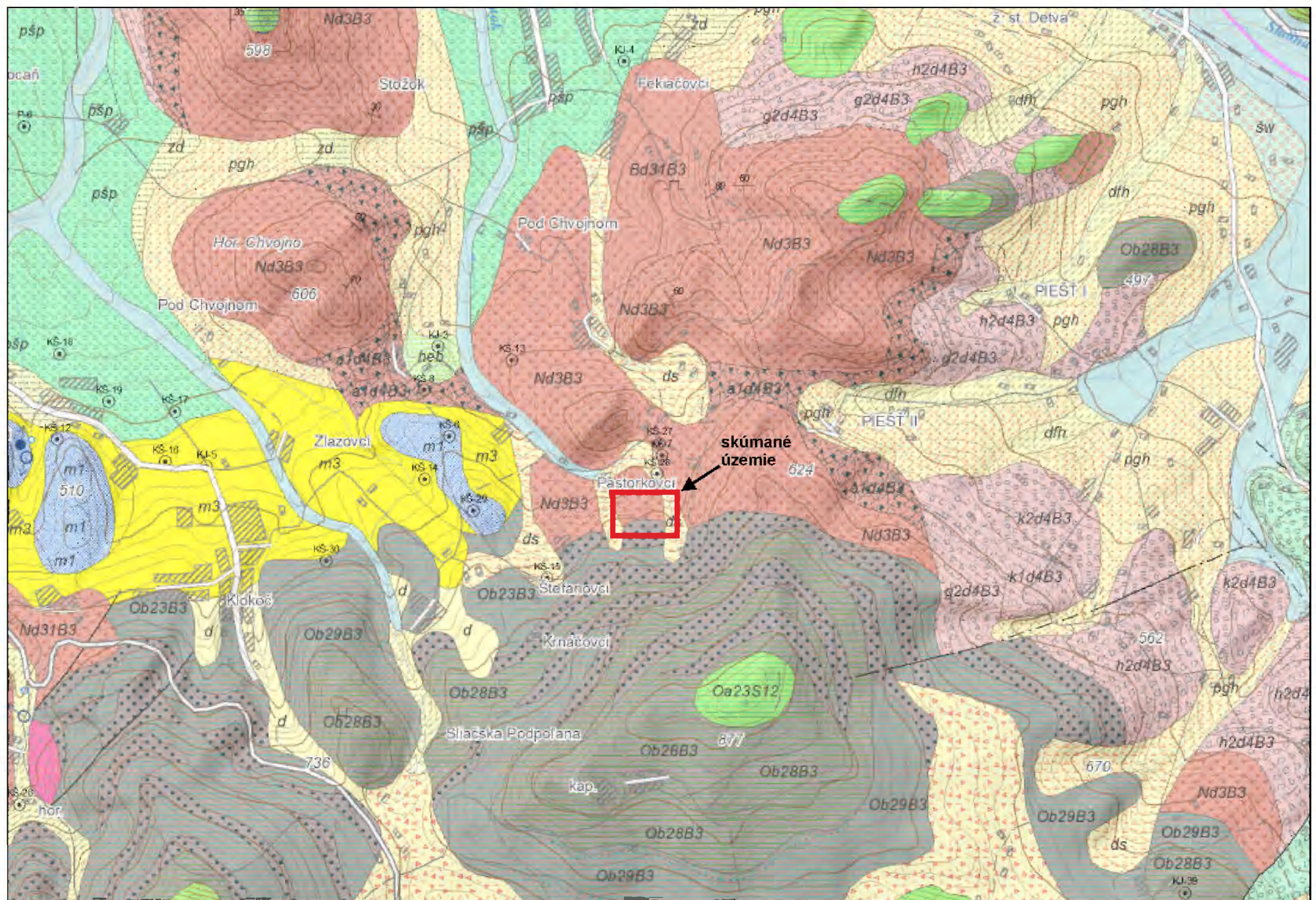
V prípade navýšenia kapacity vodárenského zdroja bude potrebná aktualizácia jeho využiteľného množstva (t.j. nové povolenie). Bez ohľadu na navyšovanie kapacity bude však súčasné povolenie na odber potrebné aktualizovať v roku 2027, kedy vyprší jeho platnosť. V súvislosti s aktualizáciou povolenia doporučujeme správcovi vodárenského zdroja zaviesť pravidelný monitoring výdatnosti jednotlivých zdrojov.

PRÍLOHY

PRÍLOHA 1:
Situácia územia a dokumentačné body



PRÍLOHA 2:
Geologická mapa



KVARTER

Holocén vcelku

fhh: fluválne sedimenty: litofaciálne nečlenené nívne hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov

Mladší pleistocén - holocén

dfh: deluviálno-fluviálne sedimenty: prevažne rovné nivy, piesčité hliny s úlomkami, jemnozrnné piesky a sietky zo spraší

ds: deluviálno-fluviálno-soliflukčné sedimenty: hliny, piesčité hliny, štrkovito-kamenité hliny, balvany až bloky vo svahových prúdach a osypoch

Pleistocén / holocén

pgn: deluviálno-polygenetické sedimenty: hlinito-ílovité a piesčité svahové hliny

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

zd: eluviálno-deluviálne sedimenty: ílovito-hlinito-piesčité až hlinito-kamenité zvetraniny plošín a planín

d: deluviálne sedimenty vcelku: litofaciálne nerozčlenené svahoviny a sutiny

Mladší pleistocén

šw: fluválne sedimenty: štrky, piesčité štrky a casky dnovej akumulácie v nízkych terasách

Pleistocén vcelku

pšp: proluviálne sedimenty: hlinité, piesčité až balvanovité štrky s úlomkami hornín v nečlenených náplavových kužeľoch

NEOGÉNNE A KVARTÉRNE VULKANITY

VULKANITY STARŠIEHO AŽ STREDNÉHO SARMATU (S12)

Andezitové vulkanity stredného Slovenska - formácie: bad'anská, priesilská, drastvická, Markov vrch, vtáčnická, rematská, flochovská, abčinská, javorská; komplexy: humenický, žiarsky, sitniarsky, breznický; súvrstvia: bielokamenské, ladžianske; vulkanický horizont v stretavskom súvrství východného Slovenska (starší - stredný sarmat)

Qa23S12: ľavové prúdy pyroxenických andezitov

Qa24S12: ľavové prúdy leukokratických pyroxénických andezitov

Qa28S12: ľavové prúdy augiticko-hypersténických andezitov

Qa35S12: ľavové prúdy amfibolitko-pyroxénických andezitov

VULKANITY MLADŠIEHO BÁDENU (B3)

Prevažne bazické vulkanity vulkanotektonických depresí stredoslovenských neovulkanitov -
- formácie: turčecká, Klakovskej doliny, blýskavická (mladší bádén - starší sarmat?)

Qb23B3: ľavové prúdy pyroxénických andezitov

Qb28B3: ľavové prúdy augiticko-hypersténických andezitov

Qb29B3: ľavové prúdy hypersténicko-augitických andezitov

a2b23B3: ľavové brekie pyroxénických andezitov

a2b28B3: ľavové brekie hypersténicko-augitických andezitov

a3b1B3: hyaloklastitové brekie bazaltov a bazických andezitov

Diferencované andezitové až dacitové vulkanity vulkanotektonických depresii stredoslovenských neovulkanitov - formácie: studenská, krahulská, Kremnického štítu, stránsky komplex, plesinská, Rohy, syroňská, červenostudnianske súvrstvie (mladší bádén - starší sarmat?)

 Bd31B3: intrúzie (sily) amfibolicko-hypersténických andezitových porfýrov

 Nd3B3: extrúzie amfibolicko-pyroxénických andezitov

 Nd31B3: extrúzie amfibolicko-hypersténických andezitov

 Nd43B3: extrúzie bioticko-hypersténicko-amfibolického andezitu

 a1d4B3: extruzívne brekie kyslých andezitov

 g2d4B3: akumulácie hrubých brekií kyslých andezitov v okolí extruzívnych dómov

 h2d4B3: hrubé až blokové epiklastické vulkanické brekie kyslých andezitov

 h3d4B3: epiklastické vulkanické brekie kyslých andezitov

 k1d4B3: hrubé až blokové epiklastické vulkanické brekie až konglomeráty kyslých andezitov

 k2d4B3: epiklastické vulkanické brekie až konglomeráty kyslých andezitov

Intruzívne komplexy Javoria: Kalinka a Kráľová

 B23B3: intrúzie pyroxénického andezitového porfýru

VULKANITY STREDNÉHO BÁDENU (B2)

Andezitové vulkanity stredného Slovenska - formácie: I. etapa štiavnického stratovulkánu pod Sebechlebskou formáciou, intruzívny komplex Beluj, starohutský komplex, čelovská formácia (stredný? bádén)

 h2a2B2: hrubé až blokové epiklastické vulkanické brekie intermedialných andezitov

 h3a2B2: epiklastické vulkanické brekie intermedialných andezitov

 k2a2B2: epiklastické vulkanické brekie až konglomeráty intermedialných andezitov

VULKANITY - HYDROTHERMÁLNE BREKIE A METASOMATITY (M)

(mladší bádén - starší panón)

 nB2: hydrotermálne-explozívne brekie

 m1: skality (metasomatické kvarcáty)

 m3: argility (argilizované horniny)

Všeobecné vysvetlivky

—— geologické hranice zistené

--- geologické hranice predpokladané

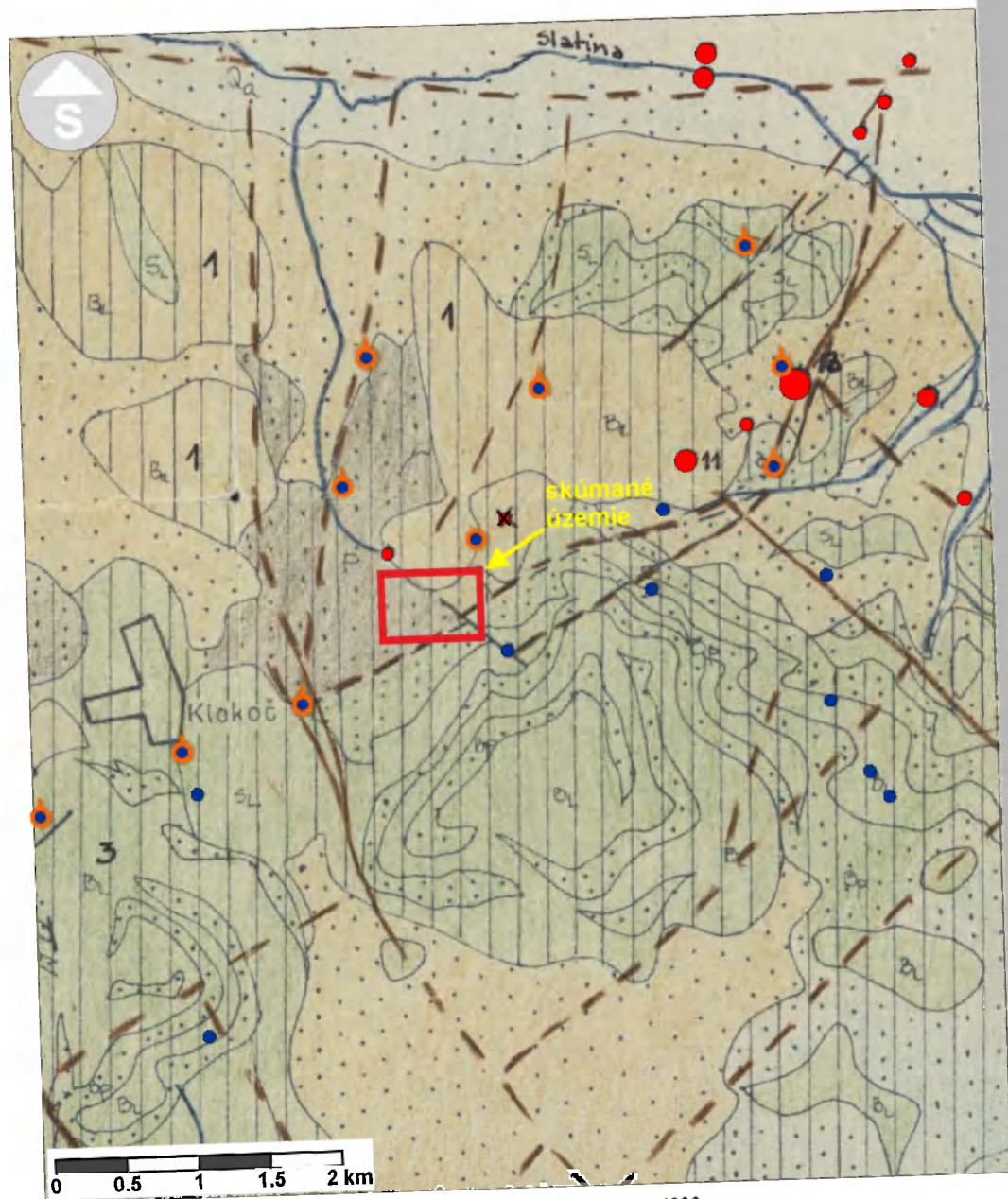
--- zlomy zakryté

—— zlomy zistené

..... geologické hranice: pozvoľné prechody, alebo faciálne zmeny (prechody)

— hranica digitálnych máp

PRÍLOHA 3:
Hydrogeologická mapa



zdroj: Škvarka L. - Vranovská A. ; Hydrogeologická mapa pohoria Javora. 1990

LEGENDA

Typ kolektora



pórový kolektor kvartérnych sedimentov rieky Slatiny tvorený hlinitým štrkopieskami



pórový kolektor svahových hlin kvartéru



puklinový kolektor neogénnych extrúzií, štrkov, dajok pyroxenicko-amfibolických až dacitoidných andezitov a kremito-dioritových porfýrov



puklinový kolektor lávových prúdov pyroxenických, amfibolických a biotitických andezitov



puklinovo-pórový kolektor pyroklastických a epiklastických brekcií, konglomerátov, pieskovcov



puklinovo-pórový kolektor sekundárne premenených extrúzií (pyritizácia)

Stratigrafická príslušnosť

index	veľ	formácia
S	sarmat	Javorie
B	báden	Rohy, Breziny Blýskavica, intruzívny komplex Kalinky

Kvantitatívna charakteristika horizontu

Priemerná hodnota T [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]



$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3}$



$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-4}$



$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-6}$



$< 1 \cdot 10^{-5}$

Variabilita prietokov

1	$< 0,3$
2	$0,3 - 0,6$
3	$0,3 - 0,9$
4	$> 0,9$

Hranice horizontov a zvodnených systémov



vodný tok s drenážnym účinkom



rozvodnica podzemných vôd



smer prúdenia podzemnej vody



zvodnené tektonické línie

Hydrogeologicky významné objekty

● hydrogeologický vrt

Rozlíšenie vrtov podľa jednotkovej špecifickej výdatnosti

q [$\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$] do 0,1 0,1-1 1-10

priemer [mm] 1,5 2,5 4

✗ hydrogeologický vrt (negatívny)

Pramenné vývery podľa priemernej výdatnosti

Obyčajné vody

q [$\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$] do 0,1

priemer [mm] 1

Minerálne vody

● minerálna voda

● minerálna voda so zvýšeným obsahom CO_2 (kyselka)

PRÍLOHA 4:
Laboratórny rozbor HGVS-1



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/700 24 09



1/2

A/N - akreditovaná/neakreditovaná

Protokol o skúške č.: 8010/2025

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : HES-COMGEO, a.s.
Adresa organizácie : Medený Hámar 25, 974 01 Banská Bystrica
IČO: 1732 5277

2. Číslo zakázky : L07/019

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh odobratej vzorky: pitná voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: Vyhláška MZ SR č. 91/2023 Z.z. - minimálna analýza

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Stožok

Označenie zdroja : HGV5-1

Evidenčné číslo vzorky : 8010/2025

Vzorku odobral : objednávateľ

Dátum odberu : 24.6.2025

Dátum prevzatia vzorky : 25.6.2025

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota	Použitá metóda	Typ skúšky	Limit	Hodnotenie
Dusičnany	3,66	mg/l	10%	PP-DCH-24	A	50	vyhovuje
Dusitany	<0,01	mg/l		PP-DCH-25	A	0,50	vyhovuje
Amónne ióny	<0,02	mg/l		PP-DCH-02	A	0,50	vyhovuje
Farba	12	mg/l Pt	10%	PP-DCH-76	A	15	vyhovuje
ChSK-Mn	<0,30	mg/l		PP-DCH-21	A	3,0	vyhovuje
Chloridy	<2,00	mg/l		PP-DCH-20	A	250	vyhovuje
Mangán	11,2	µg/l	10%	PP-DCH-58	A	50	vyhovuje
pH	7,35	-	1%	PP-DCH-16	A	6,5 - 9,5	vyhovuje
Síraný	16,6	mg/l	10%	PP-DCH-19	A	250	vyhovuje
Zákal	2,5	FNU		PP-DCH-74	A	5	vyhovuje
Železo celkové	0,007	mg/l	15%	PP-DCH-58	A	0,2	vyhovuje
Elektrolytická vodivosť	17,7	mS/m	10%	PP-DCH-22	A	125	vyhovuje
Sodík	6,2	mg/l	7%	PP-DCH-112	A	200	vyhovuje
Horčík	5,35	mg/l	4%	PP-DCH-10	A	10 - 30	
Vápnik	20,0	mg/l	4%	PP-DCH-09	A	min.30	
Vápnik a horčík	0,72	mmol/l	4%	PP-DCH-11	A	1,1 - 5,0	
Draslík	4,1	mg/l	10%	PP-DCH-112	A	1 - 10	
Hydrogénuhlčičany	109	mg/l	3%	PP-DCH-23	A		

Vysvetlivky:

S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, v prípade (A) zahŕňa neistotu merania a odberu, v prípade (N) nezahŕňa neistotu odberu.

IH - Indikačná hodnota .

MH - Medzná hodnota.

Poznámky:

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukováný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória

k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplnujúce informácie :

Miesto výkonu skúšky: IN GEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina

Protokol vypracoval : Svrčková Anna

Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške: -

Dátum vykonania skúšok : 25.6.2025 - 30.6.2025

Počet listov protokolu : 2

Dátum vydania protokolu : 2.7.2025

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika



koniec protokolu



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/700 24 09



1/2

A/N - akreditovaná/neakreditovaná

Protokol o skúške č.: 8009/2025

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : HES-COMGEO, a.s.
Adresa organizácie : Medený Hámor 25, 974 01 Banská Bystrica
IČO: 1732 5277

2. Číslo zakázky : L07/019

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh odobratej vzorky: pitná voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: Vyhláška MZ SR č. 91/2023 Z.z. - minimálna analýza

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Stožok

Označenie zdroja : HGVS-1

Evidenčné číslo vzorky : 8009/2025

Vzorku odobral : objednávateľ

Dátum odberu : 24.6.2025

Dátum prevzatia vzorky : 25.6.2025

7. Výsledky skúšok :

A. Mikrobiologické a biologické ukazovatele

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota	Použitá metóda	Typ skúšky	Limit	Hodnotenie
Clostridium perfringens	0	KTJ/100ml	25%	STN ISO 14189	A	0	vyhovuje
Enterokoky	0	KTJ/100 ml	16%	STN ISO 7899-2	A	0	vyhovuje
Escherichia coli	0	KTJ/100 ml	15%	STN EN ISO 9308-1	A	0	vyhovuje
Koliformné baktérie	2	KTJ/100 ml	10%	STN EN ISO 9308-1	A	0	nevyhovuje
Kultivov. mikroorg. pri 22 °C	40	KTJ/1 ml	20%	STN EN ISO 6222	A	200	vyhovuje
Kultivov. mikroorg. pri 36 °C	14	KTJ/1 ml	25%	STN EN ISO 6222	A	50	vyhovuje
Abiosestón	1	pokr.pola %	13%	STN 75 7712	A	10	vyhovuje
Železité a mangánové baktérie	0	pokr.pola %	15%	STN 75 7711	A	10	vyhovuje
Mŕtve organizmy	0	jedinice/ml	20%	STN 75 7711	A	30	vyhovuje
Vláknité baktérie	0	jedinice/ml	20%	STN 75 7711	A	0	vyhovuje
Živé organizmy	0	jedinice/ml	40%	STN 75 7711	A	0	vyhovuje
Mikromycéty	0	jedinice/ml	20%	STN 75 7711	A	0	vyhovuje

Vysvetlivky:

S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia $k = 2$, v prípade (A) zahŕňa neistotu merania a odberu, v prípade (N) nezahŕňa neistotu odberu.

Poznámky:

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukováný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória

k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplnujúce informácie :

Miesto výkonu skúšky: INGEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina

Protokol vypracoval : Svrčková Anna

Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške:

Dátum vykonania skúšok : 25.6.2025 - 30.6.2025

Počet listov protokolu : 2

Dátum vydania protokolu : 2.7.2025

Protokol schválil: Mgr. Klinec Monika



koniec protokolu

PRÍLOHA 5:
Laboratórny rozbor HGVS-2

A - akreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 6103/2017

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : HES-COMGEO spol. s r.o.
Adresa organizácie : Kostiviarska cesta 4, 974 01 Banská Bystrica
IČO: 1732 5277

2. Označenie zakázky : L07/019

3. Druh vzorky: pitná voda

4. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

5. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Stožok

Označenie zdroja : HGVS-2

Dátum odberu : 21.6.2017

Číslo vzorky : 6103/2017

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 26.6.2017

6. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	6,21	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	1,60	mmol/l	3%	PP-DCH-23	A
Kys. neutral. kapacita KNK 8,3	0,00	mmol/l	5%	PP-DCH-23	A
Zás.neutral.kapacita ZNK 8,3	1,50	mmol/l	3%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhličitaný	98	mg/l	3%	PP-DCH-23	A
Uhlíčitany	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Hydroxidy	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Voľný CO ₂	66	mg/l	3%	PP-DCH-75	N
Langelierov index	-1,6	-		Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	86,2	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	775	mg/l		Výpočet	N
ChSK-Mn	1,12	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	131	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	17,5	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	8,00	mmol/l*z		PP-DCH-11	A
Dusičnany	<0,50	mg/l		PP-DCH-24	A
Chloridy	2,84	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Sírany	412	mg/l	5%	PP-DCH-19	A
Amoniakálne ióny	0,13	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Dusitany	<0,01	mg/l		PP-DCH-25	A
Fosforečnany	0,29	mg/l	5%	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H ₄ SiO ₄)	66,7	mg/l	3%	PP-DCH-77	A
Draslík	5,7	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	3,967	mg/l	8%	PP-DCH-58	A
Sodík	31,5	mg/l	5%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	5,762	mg/l	10%	PP-DCH-58	A
Teplota vody	10,2	°C	0,2	STN 75 7375	A

Vysvetlivky: N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná formou subdodávky

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia, ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia k=2.

Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky. Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

7. Doplnujúce informácie :

Protokol vypracoval : Ďurčanová Janka

Za správnosť protokolu zodpovedá : Ing. Vladimír Doboš

Dátum vykonania skúšok : 26.6.2017- 29.6.2017

Dátum vydania protokolu : 30.6.2017

Počet listov protokolu : 2

Protokol schválil : Ing. Miroslav Záhon, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu

Rozbor vody pre hydrogeológiu					Evid.číslo : 6103/2017	
Zakázka : HES-COMGEO spol. s r.o.						
Miesto odberu : Stožok			Označenie zdroja : HGVS-2			
Dátum odberu : 21.6.2017			Hĺbka zdroja [m] :			
Vydatnosť [l/s] :			Dátum rozboru : 26.6.201 - 29.6.2017			
Vzhľad vzorky :			Dát.čerpacej skúšky :			
Druh vzorky : pitná voda						
Spôsob odberu :						
Tep.vzduchu [°C]		---	ChSK-Mn [mg O2/l]		1,12	
Tep.vody [°C]		10,2	Alkalita na FF [mmol/l*z]		0,00	
Zákal [mg SiO2/l]		---	Alkalita na MO [mmol/l*z]		1,60	
Zafarbenie [mg Pt/l]		---	Acidita na FF [mmol/l*z]		1,50	
pH		6,21	Langelierov index		-1,6	
Konduktivita [mS/m]		86,2	Ca+Mg --> HCO3 [mmol/l*z]		---	
Mineralizacia [mg/l]		775	Ca+Mg --> an.sil.kys. [mmol/l*z]		---	
			Tvrdosť celková [mmol/l*z]		8,00	
K A T I O N Y				A N I O N Y		
M	mg/l	mmol/l*z -->	%	A	mg/l	mmol/l*z --> %
Li	---	---		F	---	---
Na	31,5	1,37	13,9	Cl	2,84	0,08 0,8
K	5,7	0,15	1,5	SO4	412	8,58 83,6
NH4	0,13	0,01	0,1	NO2	<0,01	<0,00 <0,0
Ca	131	6,54	66,4	NO3	<0,50	<0,01 <0,1
Mg	17,5	1,44	14,6	PO4	0,29	0,01 0,1
Fe	5,762	0,21	2,1	HCO3	97,6	1,60 15,6
Mn	3,967	0,14	1,5	CO3	0,0	0,00 0,0
Sr	---	---		OH	---	---
H4SiO4 [mg/l]		66,7	Volný CO2 [mg/l]		66	
Fe celkové [mg/l]		---	Agr.CO2 Heyer [mg/l]		---	
Prirodz.O2 [mg/l]			Agr.CO2 na vapno [mg/l]		---	
Prirodz.O2 [%nas.]			Agr.CO2 na železo [mg/l]			
PALMEROVÉ INDEXY						
S1(NO3) 0,00		S2(NO3) 0,00		A1 0,00		Mg/Ca 0,22 SO4/M 0,43
S1(Cl) 0,78		S2(Cl) 0,00		A2 12,08		Ca/Na 4,77 NO3/K 0,00
S1(SO4) 14,68		S2(SO4) 68,90		A3 3,56		Na/K 9,40 Cl/M 0,00
S1 celk. 15,46		S2 celk. 68,90		S3 0,00		
CHARAKTERISTIKA VODY						
podľa Palmer-Gazdu : základna výrazná kalcium - sulfátová						

Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky.