HES-COMGEO

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

NÁZOV GEOLOGICKEJ ÚLOHY:
TÁLE - LESOPARK

DRUH GEOLOGICKÝCH PRÁC:	hydrogeologický prieskum
ETAPA GEOLOGICKÝCH PRÁC:	podrobný hydrogeologický prieskum
REGISTRAČNÉ ČÍSLO GEOFONDU:	1010/2023
ČÍSLO ÚLOHY ZHOTOVITEĽA:	047/2023
OBJEDNÁVATEĽ:	**ŽP - Invest, a. s.** Kolkáreň 35, 976 81 Podbrezová
ZHOTOVITEĽ:	**HES – COMGEO, a.s.**, Medený Hámor 25, 974 01 B. Bystrica
ZODPOVEDNÝ ZÁSTUPCA A ŠTATUTÁR:	JUDr. Matúš Sura
ZODPOVEDNÝ RIEŠITEĽ:	Mgr. Kristián Ingár
SPOLURIEŠITELIA:	Mgr. Michal Sentpetery, PhD.
DÁTUM VYPRACOVANIA:	IV. 2024

ROZDEĽOVNÍK

Výtlačok 1-3: ŽP – Invest, a. s.
Výtlačok 4: ŠGÚDŠ
Výtlačok 5: HES – COMGEO, a.s.

OBSAH

1. VYMEDZENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY ... 6
1.1. ÚVOD ... 6
1.2. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA ... 6
2. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY ... 7
3. ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH ... 7
4. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV ... 8
4.1. KLIMATICKÉ POMERY ... 8
4.2. HYDROLOGICKÉ POMERY ... 9
4.3. GEOMORFOLOGICKÉ POMERY ... 10
4.4. GEOLOGICKÉ POMERY ... 10
4.5. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY ... 11
4.6. CHRÁNENÉ ÚZEMIA ... 13
5. DOTERAJŠIA GOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ ... 14
6. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY ... 18
6.1. METODIKA REALIZOVANÝCH PRÁC ... 18
6.2. POSTUP A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZOVANÝCH PRÁC ... 18
6.3. ŠTÚDIUM ARCHÍVNYCH MATERIÁLOV ... 19
6.4. VYTÝČENIE INŽINIERSKYCH SIETÍ ... 19
6.5. GEOLOGICKÉ ČINNOSTI ... 19
6.6. TECHNICKÉ PRÁCE ... 19
6.6.1. VRTNÉ PRÁCE ... 19
6.6.2. NALIEVACIE SKÚŠKY ... 20
6.7. VZORKOVACIE A LABORATÓRNE PRÁCE ... 20
6.8. GEODETICKÉ ČINNOSTI ... 20
6.9. SPÔSOB NAKLADANIA S ODPADMI ... 21
6.10. SPÔSOB ZABEZPEČENIA ALEBO LIKVIDÁCIE GEOLOGICKÝCH DIEL A OBJEKTOV ... 21
6.11. VYKONÁVANIE OPATRENIA NA ELIMINÁCIU ALEBO MINIMALIZÁCIU VPLYVU TECHNICKÝCH PRÁC ŽIVOTNÉ PROSTREDIE ... 21
6.12. SPÔSOB DIGITÁLNEHO SPRACOVANIA ÚDAJOV ... 21
7. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY ... 22
7.1. GEOLOGICKÉ POMERY ... 22
7.2. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY ... 24
7.3. POSÚDENIE MOŽNOSTI VSAKOVANIA ... 28
7.4. STRUČNÝ POPIS STAVBY A POSÚDENIE VPLYVU NA VODÁRENSKÉ ZROJE ... 30
7.4.1. STRUČNÝ POPIS STAVBY ... 30
7.4.2. POSÚDENIE VPLYVU NA PODZEMNÉ A POVRCHOVÉ VODY ... 31
7.4.3. POSÚDENIE VPLYVU NA VODÁRENSKÉ ZDROJE ... 34
8. ZÁVERY A ODPORÚČANIA ... 36
9. MIESTO A SPÔSOB ULOŽENIA GEOLOGICKEJ DOKUMENTÁCIE ... 37
10. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A INÝCH ZDROJOV ... 38

PRÍLOHY

PRÍLOHA 1 – SITUÁCIA SKÚMANÉHO ÚZEMIA

PRÍLOHA 2 – GEOLOGICKÁ MAPA SKÚMANÉHO ÚZEMIA A GEOLOGICKÉ REZY

PRÍLOHA 3 – HYDROGEOLOGICKÁ MAPA SKÚMANÉHO ÚZEMIA

PRÍLOHA 4 – MAPA DOKUMENTAČNÝCH BODOV

PRÍLOHA 5 – GEOTECHNICKÝ POPIS VRTOV

PRÍLOHA 6 – LABORATÓRNE ANALÝZY

PRÍLOHA 7 – FOTODOKUMENTÁCIA

ZOZNAM TABULIEK

TABUĽKA 1: ZÁKLADNÉ ADMINISTRATÍVNE ÚDAJE 6

TABUĽKA 2: PRIEMERNÉ MESAČNÉ TEPLOTY VZDUCHU ZA DLHODOBÉ OBDOBIE 1961 – 2010 8

TABUĽKA 3: PRIEMERNÉ MESAČNÉ ÚHRNY ZRÁŽOK ZA DLHODOBÉ OBDOBIE 1961 – 2010 8

TABUĽKA 4: DOPLŇUJÚCE KLIMATICKÉ CHARAKTERISTIKY V OBLASTI ÚZEMIA VÝSTAVBY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI 8

TABUĽKA 5: M-DENNÉ PRIETOKY BYSTRIANKY V R. KM 9 [$M^3.S^{-1}$] 9

TABUĽKA 6: HYDROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY BYSTRIANKY V R. KM 7,0 [$M^3.S^{-1}$] 9

TABUĽKA 7: SUMARIZÁCIA VÝSLEDKOV Z GEODETICKÝCH ČINNOSTÍ 20

TABUĽKA 8: VÝSLEDKY TERÉNNYCH A LABORATÓRNYCH SKÚŠOK ODOBRANÝCH VZORIEK POVRCHOVEJ VODY Z RECIPIENTOV BYSTRIANKA A ČIERNY POTOK 27

TABUĽKA 9: VYHODNOTENIE PRVEJ VSAKOVACEJ SKÚŠKY POMOCOU LEFRANC-MENDELOVEJ METÓDY 28

TABUĽKA 10: VYHODNOTENIE DRUHEJ VSAKOVACEJ SKÚŠKY POMOCOU LEFRANC-MENDELOVEJ METÓDY .. 28

ZOZNAM OBRÁZKOV

OBR. 1 GEOMORFOLOGICKÉ POMERY ŠIRŠEJ OBLASTI SKÚMANÉHO ÚZEMIA. (ZDROJ: HTTPS://APP.GEOLOGY.SK/TEMAPY/, PODĽA KOČICKÝ A IVANIČ, 2001) 10

OBR. 2 VĽAVO HORE: PÔVODNÉ PHO II. STUPŇA NAVRHNUTÉ DORČÍKOM A MEZOVSKOU (1984)(VODOHOSPODÁRSKA MAPA), VPRAVO HORE: NÁVRH REVÍZIE PHO II. STUPŇA PODĽA MALÍKA (1999), ČERVENOU NAVRHOVANÉ PHO II. STUPŇA VNÚTORNÉ, HNEDOU VONKAJŠIE, MODROU NAVRHOVANÉ ZRUŠENÉ, DOLE: NÁVRH OP II. STUPŇA PODĽA KLÚZA ET AL. (2022) 15

OBR. 3 ŠTRUKTÚRNO-TEKTONICKÁ SCHÉMA GEOLOGICKEJ STAVBY OBLASTI TÁLE INTERPRETOVANÁ NA ZÁKLADE GEOFYZIKÁLNEHO PRIESKUMU PODĽA STANKOVEJ (1990) 16

OBR. 4 UPRAVENÁ ŠTRUKTÚRNO-KORELAČNÁ SCHÉMA ZOSTAVENÁ STANKOVOU (1990) NA ZÁKLADE GEOFYZIKÁLNEHO PRIESKUMU 23

OBR. 5 UPRAVENÁ MAPA KLÚZA ET AL. (2022) ZNÁZORŇUJÚCA VÝSLEDKY HYDROMETROVACÍCH PRÁC V POVODÍ BYSTRIANKY. ČERVENÝM SÚ ZVÝRAZNENÉ POZOROVANÉ ÚBYTKY A ZELENÝM PRÍRASTKY POVRCHOVÝCH VÔD. VYZNAČENÉ JE TIEŽ ČIASTKOVÉ POVODIE ČIERNEHO POTOKA. 26

1. VYMEDZENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY

1.1. ÚVOD

Predkladaná záverečná správa dokumentuje a zhodnocuje výsledky podrobného hydrogeologického prieskumu zaoberajúceho sa hydrogeologickým posúdením vplyvu navrhovanej činnosti „Lesopark Tále“ na podzemnú vodu a vodárenské zdroje. Účelom navrhovanej činnosti je výstavba areálu 84, resp. 106 rekreačných chát v k. ú. Obce Horná Lehota, v stredisku cestovného ruchu Tále. Stavba zahŕňa aj rekonštrukciu existujúcej mechanicko-biologickej čistiarne odpadových vôd (ďalej MB ČOV).

Geologické práce boli realizované na základe potvrdenej cenovej ponuky zo strany objednávateľa: ŽP – Invest, a. s.

Predkladaná záverečná správa je vypracovaná v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhláškou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

1.2. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

Skúmané územie administratívne prináleží do Banskobystrického kraja, okresu Brezno, katastrálneho územia Horná Lehota. Chatová zástavba LESOPARK je navrhovaná nad sútokom Bystrianky a Čierneho potoka, medzi východným okrajom existujúceho golfového ihriska Gray Bear a cestou II/584, ktorá je vedená paralelne s tokom Bystrianka. Južne sa nachádzajú: tréningová plocha Little Bear, Apartmánový dom Gray Bear. Severne sú to rekreačné objekty komplexu Hotela Partizán a Hotela Stupka.

Podrobnejšie administratívne údaje o skúmanom území sú zhrnuté v **Tabuľke 1**.

Tabuľka 1: Základné administratívne údaje

Názov kraja	*Banskobystrický*
Číselný kód kraja	*6*
Názov okresu	*Brezno*
Číselný kód okresu	*603*
Názov obce	*Horná Lehota*
Číselný kód obce	*508624*
Názov katastrálneho územia	*Horná Lehota*
Kód katastra	*817201*
Parcela (typ C) č.:	*1752/21-23, 1752/25-27, 1752/1, 1751/4-5, 1751/15, 1751/17, 1751/22, 1751/24-27, 1777 - 1779, 1773 - 1775, 1772/1, 1753 -1762*
Číslo mapového listu v mierke 1 : 50 000	*36-21*
Číslo mapového listu v mierke 1 : 10 000	*36-21-15*

Skúmané územie je v grafickej forme vymedzené v **Prílohe č.1**.

2. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Hlavným cieľom podrobného hydrogeologického prieskumu bolo určiť hydrogeologické pomery lokality, stanoviť hydraulické parametre prostredia pre potreby návrhu vhodných vsakovacích objektov a vyhodnotiť možné vplyvy stavby na podzemnú vodu a vodárenské zdroje.

Geologické práce sú zdokumentované a vyhodnotené v predloženej záverečnej správe.

3. ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH

Geologické práce boli realizované podľa projektu geologickej úlohy „Tále – Lesopark, hydrogeologický prieskum“, ktorý bol spracovaný spoločnosťou HES - COMGEO, a.s.

Projekt geologickej úlohy bol vypracovaný v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhláškou MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov. Geologická úloha je zaregistrovaná v Geofonde pod číslom 1013/2023.

Geologické práce boli realizované v súlade a v rozsahu projektu, prispôsobené podmienkam na lokalite. Nakoľko štyri z piatich hydrogeologických vrtov boli negatívne, tzn., podzemná voda v nich zachytená nebola, vzorkovanie a analýzy vôd v týchto vrtoch neboli realizované. Podzemná voda bola zachytená iba vrtom THG-2. Počas meraní základných parametrov vody sme zistili veľmi nízku vodivosť vody v danom vrte, ktorá poukazuje na vody plytkého obehu formované výlučne zrážkami. Keďže sme súvis podzemnej vody zachytenej vrtom THG-2 s vodami prameňa Bystrá nezistili, ďalšie vzorkovacie a laboratórne práce sa počas prieskumu nevykonali.

4. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV

4.1. KLIMATICKÉ POMERY

V súlade s Končekovou klasifikáciou (Šťastný a kol., 2015) skúmané územie leží v oblasti mierne chladnej.

Základné charakteristiky klimatických pomerov v území výstavby navrhovanej činnosti vychádzajúce zo záznamov SHMÚ z rokov 1961 až 2010 (http://klimat.shmu.sk/kas/) sú uvedené v nasledujúcich **Tabuľkách 2 až 4**.

Tabuľka 2: Priemerné mesačné teploty vzduchu za dlhodobé obdobie 1961 – 2010

Mesiac	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*
[°C]	*-4,85*	*-3,22*	*0,42*	*5,7*	*10,92*	*13,9*	*15,63*	*14,7*	*10,9*	*6,34*	*1,21*	*-3,48*

Zdroj: http://klimat.shmu.sk/kas/

Tabuľka 3: Priemerné mesačné úhrny zrážok za dlhodobé obdobie 1961 – 2010

Mesiac	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*
[mm]	*64,7*	*60,7*	*66,9*	*70,6*	*107,2*	*113,2*	*107,3*	*93,4*	*79,2*	*72*	*84,2*	*74*

Zdroj: http://klimat.shmu.sk/kas/

Tabuľka 4: Doplňujúce klimatické charakteristiky v oblasti územia výstavby navrhovanej činnosti

Priemerná hĺbka premŕzania pôdy	*49,2 mm*
Priemerný počet dní s premŕzaním	*128 dní*
Priemerný sezónny počet dní so snežením	*53 dní*
Priemerný sezónny počet dní so snehovou pokrývkou	*92 dní*
Priemerná ročná rýchlosť vetra	*4,1 m/s*
Počet dní tropických	*5 dní*
Počet dní letných	*35 dní*
Počet mrazových dní	*152 dní*
Počet ľadových dní	*53 dní*

Zdroj: http://klimat.shmu.sk/kas/

Priemerná ročná teplota vzduchu, charakterizujúca dlhodobé obdobie (1961-2010), sa podľa vyhodnotenia SHMÚ v rámci popisovaného územia pohybuje na úrovni 5,7°C. Ročný úhrn zrážok charakterizujúci dlhodobé obdobie (1961-2010) sa podľa vyhodnotenia SHMÚ v rámci popisovaného územia pohybuje na úrovni 975,5 mm. Najteplejším mesiacom za sledované obdobie 1961-2010 je júl s priemernou teplotou 15,63ºC, najchladnejším mesiacom je január s priemernou teplotou -4,85°C. Najvyššie úhrny zrážok spadnú v mesiaci jún 113,2 mm, najnižšie v mesiaci február 60,7 mm.

4.2. HYDROLOGICKÉ POMERY

Povrchové vody

Širšie územie výstavby navrhovanej činnosti je odvodňované tokom Bystrianka, jeho pravostranným prítokom Čiernym potokom a ich drobnými prítokmi. Územie výstavby neleží na ich brehoch, nachádza sa vo vzdialenosti ≥ 50 m od nich. Na brehu Bystrianky **v r. km 9,0** je situovaný výustný objekt, ktorým sú vypúšťané prečistené odpadové vody z existujúcej MB ČOV a dažďové vody z prevádzok na Táľoch. Tento spôsob odvádzania prečistených odpadových vôd bude zachovaný. Bystrianka je pravostranný prítok Hrona, má dĺžku 18,8 km, je tokom III. rádu, je vysokohorským typom vodného toku so zvýšenými prietokmi koncom jari a začiatkom leta. Pramení na južných svahoch Ďumbiera.

Z hľadiska odtokových pomerov patrí dotknuté územie do stredohorskej oblasti. Typ režimu odtoku je snehovo-dažďový. Akumulácia je viazaná na obdobie november až marec. Povrchové toky dosahujú najvyššie vodnosti v mesiacoch apríl - jún. Najvyššie prietoky dosahujú v období apríl až máj a najnižšie v mesiacoch január a február (Miklós a kol., 2002: Atlas krajiny).

Hydrologické údaje toku Bystrianka v r. km 9 (k.ú. Horná Lehota), hydrologické číslo povodia: 4-23-02-003 plocha povodia: 27,33 km^2, dlhodobí priemerný prietok: 0,827 m^3.s^{-1}, M-denné prietoky sú uvedené v nasledujúcej **Tabuľke 5**.

Tabuľka 5: M-denné prietoky Bystrianky v r. km 9 [m^3.s^{-1}]

M	*30*	*90*	*180*	*270*	*330*	*355*	*364*
Q_{MD}	*1,952*	*1,054*	*0,570*	*0,343*	*0,233*	*0,158*	*0,119*

Zdroj: list SHMÚ zn. 304-3398/2021/9726 zo dňa 31.8.2021

SHMÚ v blízkosti záujmového územia monitoruje prietoky povrchového toku Bystrianka v dvoch staniciach: v stanici Bystrá v rkm 7,0 (7060) od roku 1931 a v stanici Bystrá – Tále v rkm 12,1 (7058) až od roku 1985. Dlhodobé hydrologické charakteristiky toku Bystrianka v stanici Bystrá sú uvedené v **Tabuľke 6**.

Tabuľka 6: Hydrologické charakteristiky Bystrianky v r. km 7,0 [m^3.s^{-1}]

tok	**stanica**	**obdobie**	**M-denné prietoky**							**rok**
			30	**90**	**180**	**270**	**330**	**355**	**364**	
Bystrianka	Bystrá	1931 - 1980	2,17	1,20	0,74	0,49	0,35	0,26	0,18	1,01
Bystrianka	Bystrá	1961 - 2000	2,20	1,16	0,62	0,37	0,24	0,17	0,13	0,92

obdobie	**priemerné mesačné prietoky**											
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1931 - 1980	0,53	0,53	0,78	1,74	2,12	1,34	1,06	0,85	0,75	0,82	0,89	0,71
1961 - 2000	0,40	0,40	0,65	1,74	2,18	1,27	0,87	0,69	0,66	0,80	0,76	0,56

Zdroj: SHMÚ

Širšie okolie skúmaného územie patrí do čiastkového povodia Hrona, (4-23-02) Hron od Čierneho Hrona po Slatinu (vyhláška MŽP SR č. 242/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vymedzení správneho územia povodia, environmentálnych cieľoch, ekonomickej analýze a o vodnom plánovaní), podrobné číslo 4-23-02-003. Bystrianka

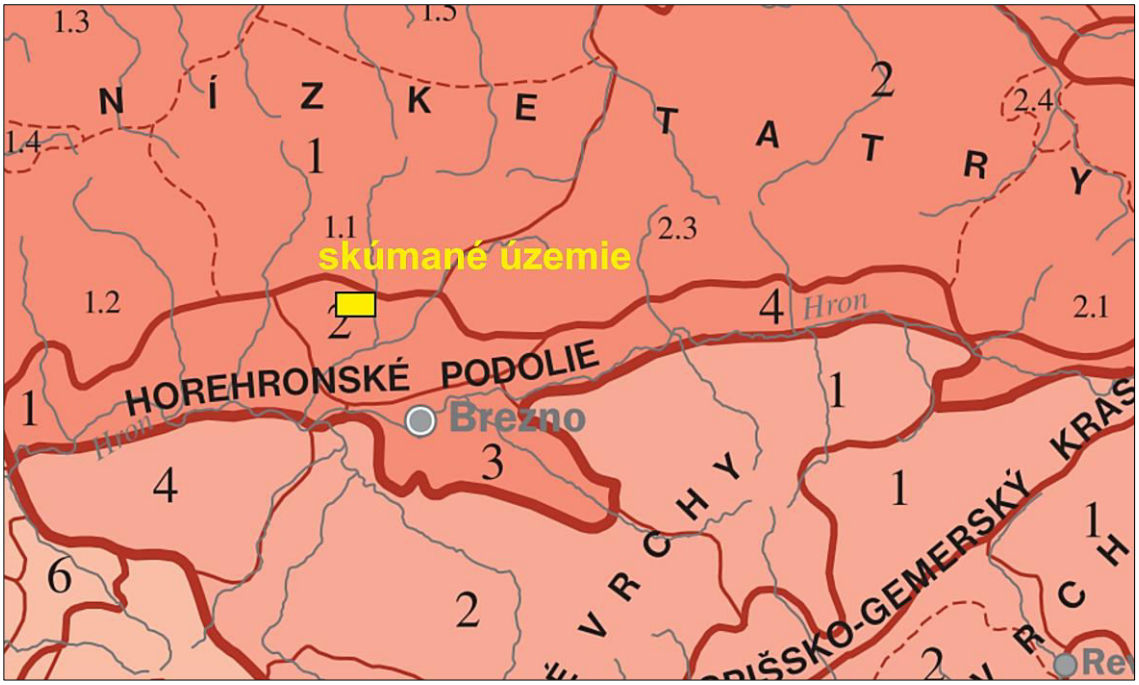
v tomto povodí nie je vodohospodársky významným vodným tokom ani vodárenským tokom v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 211/2005 Z. z.. Podľa prílohy č. 2 k vyhláške 418/2010 Z. z. Bystrianka v skúmanom území je vodným útvarom SKR0056 (Bystrianka v úseku r. km 10,95 – 0,00), typ vodného útvaru K3M (malé toky v nadmorskej výške 500 - 800 m v Karpatoch), ide o prirodzený útvar povrchovej vody.

Vodné plochy

V území výstavby sa vodné plochy nenachádzajú. Najbližšie je umelo vytvorená vodná plocha v blízkosti hotela Partizán - prírodné kúpalisko. Ďalšie vodné plochy sú na golfovom ihrisku, boli vytvorené umelo a plnia krajinno-estetickú funkciu.

4.3. GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

Z hľadiska geomorfologického členenia (Mazúr, E. – Lukniš, M.: Regionálne geomorfologické členenie SR [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2014. [september 2021]. Dostupné na internete: http://apl.geology.sk/temapy/) skúmané územie leží vo Fatransko-tatranskej oblasti, na rozhraní celkov Nízke Tatry (severná časť) a Horehronské podolie (južná časť). Severná časť územia patrí do celku Nízke Tatry, podcelku Ďumbierske Tatry, časť Ďumbier, južná časť územia patrí do celku Horehronské podolie, podcelku Bystrianske podhorie.



Obr. 1 Geomorfologické pomery širšej oblasti skúmaného územia.
(zdroj: https://app.geology.sk/temapy/, podľa Kočický a Ivanič, 2001)

4.4. GEOLOGICKÉ POMERY

Podľa regionálneho geologického členenia Slovenska (Vass et al., 1988) spadá skúmané územie do oblasti veporského pásma, do podoblasti hronské synklinórium a sčasti zasahuje aj do pásma jadrových pohorí, do podoblasti Ďumbierske Tatry. Podľa tektonickej mapy Slovenskej republiky (Bezák et al., 2004) spadá územie do tektonickej jednotky hronikum, jeho čiastkový svíbovský príkrov.

V severnej časti širšieho územia výstavby navrhovanej činnosti ležiacej v Ďumbierskych Tatrách vystupujú ortoruly a migmatizované ortoruly s páskovanou a očkatou textúrou - prevažne mylonitizované, s hojnými polohami pararúl (kryštalinikum, metamorfované horniny paleozoického veku).

Smerom V-Z prechádza širším dotknutým územím tzv. hronský zlom, resp. zlomový systém v súčasnosti zakrytý kvartérnymi sedimentmi, pozdĺž ktorého bolo kryštalické jadro pohoria voči horehronskému podoliu vydvihnuté.

Na južnom okraji územia už vystupujú mezozoické horniny tektonickej jednotky hronika. Konkrétne sa jedná o dolomity, rauvaky, brekcie, pestré vápence, žltkasté zrnité dolomity, miestami bunečnaté (rauvaky) (starší - stredný trias), gutensteinské súvrstvie (gutensteinské vrstvy) - gutensteinské (annabergské) vápence: tmavosivé a čierne hrubolavicovité, vrstevnaté, červíkovité vápence (stredný trias), benkovské súvrstvie: pieskovce, ílovité a ílovito-piesčité bridlice (starší trias), šuňavské súvrstvie: pieskovce, ílovité, sericitické bridlice, vápence, slienité vápence (starší trias).

Bezprostredný tektonický kontakt mezozoika a kryštalického jadra Nízkych Tatier je zakrytý hrubou vrstvou kvartérnych sedimentov.

Deluviálne sedimenty (pleistocén/holocén) vystupujú najmä v západnej časti dotknutého územia. Sú tvorené svahovými hlinami až kamenitými hlinami, miestami s prechodom do sutí.

Pozdĺž Bystrianky sú vyvinuté glacifluviálne sedimenty (pleistocén) s charakterom nevytriedených piesčitých štrkov s balvanmi často i blokmi. Horniny sedimentov sú charakteristické pre znosovú oblasť Nízkych Tatier (granitoidy a kryštalické bridlice). Litofaciálny charakter sedimentov, rozšírenie a pozícia ich zaraďujú k akumuláciám glacifluviálnych kužeľov a nízkych terás z obdobia posledného zaľadnenia (vek pleistocén - würm).

Prolúvium (mladší pleistocén) je tvorené hlinitými a piesčitými štrkmi s obsahom úlomkov a obliakov hornín znosových oblastí.

V údolí Čierneho potoka sú rozšírené fluviálne sedimenty, sú to zväčša sivohnedé nevápnité prevažne piesčité hliny, v ktorých je pomer štrkovitej a piesčitej zložky značne kolísavý (holocén vcelku).

Zastúpené sú aj horniny paleozoika (vystupujú pod údolím Čierneho potoka, na ľavom brehu Bystrianky), ktoré sú tu tvorené svetlosivými zlepencami, pestrofarebnými pieskovcami, prachovcami a ílovitými bridlicami (mladšie paleozoikum, starší perm).

Geologická mapa je súčasťou **Prílohy 2.**

4.5. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Podľa rámcovej smernice o vodách 2000/60/ES, ktorou sa ustanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva a nariadenia vlády č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam vodných útvarov podzemných vôd v znení neskorších predpisov patria podzemné vody do útvaru podzemných vôd v pred-kvartérnych horninách Puklinové a krasovo – puklinové podzemné vody Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria (SK200280FK).

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska hodnotené územie leží v hydrogeologickom rajóne MG 076 Kryštalinikum a mezozoikum juhozápadných svahov Nízkych tatier *(Šuba et al., 1984)* a čiastkovom rajóne HN-20.

Pramene a pramenné oblasti vrátane termálnych a minerálnych prameňov, vodohospodársky chránené územia, ochranné pásma vodných zdrojov

Dotknuté územie leží v Chránenej oblasti prirodzenej akumulácie vôd Nízke Tatry – východná časť. CHVO Nízke Tatry – západná a východná časť boli vyhlásené NV SSR č. 13/1987 Zb. o niektorých chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd a neskôr ustanovené zákonom 305/2018 Z. z. o chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a NV SR č. 527/2023 Z. z., ktorým sa ustanovujú hranice chránených oblastí prirodzenej akumulácie vôd.

V blízkosti územia výstavby navrhovanej činnosti sa nachádza významný **vodárenský zdroj - prameň Bystrá**, niekde označovaný aj ako **„Tále - Chlórovňa“**. Navrhovaný areál LESOPARK sa nachádza cca 0,2 km SZ nad prameňom, v jeho ochrannom pásme II. stupňa - vonkajšieho.

Tento vodárenský zdroj dokumentuje Kullman (1978) v rámci zostavenej hydrogeologickej mapy v mierke 1:200 000, list 36 Banská Bystrica, pod názvom „Bystrá – V Táloch“ a pod číslom 305, pričom uvádza jeho výdatnosť z pozorovaného obdobia rokov 1955 – 1957 v rozmedzí 56,0 – 116,5 $l.s^{-1}$. Dodáva však, že podľa údajov StVaK, ktorý prameň využíva pre Brezno, Bystrú a Podbrezovú, je minimálna výdatnosť prameňa 40,0 $l.s^{-1}$, priemerná 91,28 $l.s^{-1}$ a maximálna 200,0 $l.s^{-1}$. V neskoršej práci (Kullman 1983) spresňuje priemernú výdatnosť zdroja „na základe mnohonásobných nesústavných meraní“ na 134 $l.s^{-1}$. Minimálnu výdatnosť tohto vodného zdroja uvádzajú autori návrhu pásiem hygienickej ochrany zdroja pitnej vody „Tále – Chlórovňa“ G. Dorčík a D. Mezovská (1984) vo veľkosti 40,0 $l.s^{-1}$, priemernú výdatnosť 83,8 $l.s^{-1}$ a maximálnu výdatnosť 186,0 $l.s^{-1}$, rozkyv teplôt vody sa pohybuje v intervale 3,0°C až 8,3°C.

Vodný zdroj je lokalizovaný cca 2250 m severne od križovatky v obci Bystrá medzi štátnou cestou a potokom Bystrianka, naproti motelu na Táloch. Sústredený výver prameňa je zvedený do odbernej komory. Podzemné vody prameňa sa formujú v horninovom prostredí s vysokým obsahom síranov, ako dôsledok styku týchto vôd s polohami sadrovcov a anhydridov vystupujúcich v spodnom triase na zlomovom pásme alebo v jeho blízkosti. Podľa Palmer-Gazdovej klasifikácie ich možno charakterizovať v rozsahu základného výrazného kalcium-sulfátovému typu až nevýrazného kalcium-sulfátovému typu, ktorý sa blíži až k prechodnému kalcium-hydrouhličitano-sulfátovému typu. Podľa tvrdosti sa vody prameňa zaraďujú medzi stredne až dosť tvrdé vody. Celková mineralizácia sa pohybuje v rozmedzí 280 – 400 $mg.l^{-1}$.

Bezprostredné okolie prameňa patrí geologicky k tektonickej jednotke hronika (chočského príkrovu), k jeho mladopaleozoickej až spodnotriasovej časti v minulosti nazývanej „melafýrová séria“. Spodnotriasové horniny patria lúžňanskému súvrstviu – kremenným a arkózovým pieskovcom a kremencom (skýt). Stratigraficky i morfologicky vyššie vystupujú spodnotriasové horniny tzv. kampilu: ílovité a slienité bridlice, vápnité pieskovce a vápence (spat). V ich nadloží potom vystupujú karbonáty (vápence a dolomity) stredného triasu. Strednotriasové karbonáty formujú významný kolektor tvoriaci hydrogeologickú štruktúru chočského príkrovu a karbonatických zlepencov paleogénu v oblasti medzi Podbrezovou – Bystrou – Krpáčovom – Jasením a Lopejom, ktorá je však odvodňovaná v iných miestach.

Väčšina územia je prikrytá kvartérnymi glacifluviálnymi sedimentmi prevažne riského veku, ktoré vytvárajú systém troch akumulačných generácií terás a kužeľov. Povaha usadenín je hrubá, štrkovo-balvanitá s blokmi do priemeru max. 50 cm, s hlinito-hrubopiesčitou a štrčíkovitou prímesou. Menšia časť štrkov je selektívne navetraná. Zvyšok územia je prikrytý svahovinami, t.j. suťami a svahovými hlinami. Jedná sa hlavne o íly, silty piesčité a najmä o hlinito-kamenité sute s pomerne vysokou medzizrnovou priepustnosťou. Vrstva kvartérnych sedimentov dosahuje hrúbku zhruba do 20 m.

Na miestne hydrogeologické pomery má veľký vplyv významné zlomové pásmo oddeľujúce kryštalinikum tatrika od mezozoických komplexov hronika a fatrika. Tzv. hronské zlomové pásmo s vyčlenenými horninami mezozoika krížňanského príkrovu tvorí veľmi významný drén pre podzemné vody i povrchové vody kryštalinika južných svahov Nízkych Tatier. Drenážna kapacita tohto drénu je veľmi veľká. Z podzemných vôd, vystupujúcich k povrchu je nutné s ňou spájať dva hlavné pramene a to prameň v Krpáčove (o výdatnosti 15,9 $l.s^{-1}$) a prameň Tále – Chlórovňa, resp. Bystrá, ktorý sa však nachádza mimo zlomovej štruktúry. Vody tohto drénu sú charakteristické vysokými celkovými mineralizáciami a vysokými obsahmi SO_4^{2-} ako dôsledok styku týchto vôd s polohami sadrovcov a anhydridov vystupujúcich v spodnom triase na zlomovom pásme alebo v jeho blízkosti. Teda podľa Palmer-Gazdovej klasifikácie ich možno charakterizovať v rozsahu výrazného kalcium-sulfátového typu až nevýrazného kalcium sulfátového typu, ktorý sa blíži až k prechodnému kalcium-hydrogénuhličitano-sulfátovému typu. Podľa tvrdosti ich možno charakterizovať ako stredne až veľmi tvrdé vody, celková mineralizácia sa pohybuje v rozmedzí 280 – 400 $mg.l^{-1}$.

Ako najpravdepodobnejšia alternatíva genézy vôd vodárenského zdroja Tále – Chlórovňa sa ukazuje drenáž časti vôd Čierneho potoka alebo Bystrianky na subvertikálnom zlomovom pásme západo-východného smeru – na hronskom zlome, pozdĺž ktorého bol masív Nízkych Tatier vyzdvihnutý (zlomové pásmo tvoriace severné obmedzenie hydrogeologickej štruktúry).

Hydrogeologická mapa je súčasťou **Prílohy 3.**

4.6. CHRÁNENÉ ÚZEMIA

Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov (ďalej len zákon č. 543/2002 Z. z.) legislatívnou formou zabezpečuje zachovanie rozmanitosti podmienok a foriem života na zemi, vytvorenie podmienok na trvalé udržanie, obnovovanie a racionálne využívanie prírodných zdrojov, ekologickej stability. Vymedzuje územnú a druhovú ochranu a ochranu drevín.

Územnou ochranou prírody sa v zmysle zákona č. 543/2002 Z. z. rozumie osobitná ochrana prírody a krajiny v legislatívne vymedzenom území v druhom až piatom stupni ochrany.

Skúmané územie leží v ochrannom pásme Národného parku Nízke Tatry (ďalej v texte aj NAPANT), v ktorom podľa zákona č. 543/2002 Z. z. platí 2. stupeň územnej ochrany (§ 13 tohto zákona). Hranica NAPANTu prebieha cca 1,7 km severne nad skúmaným územím.

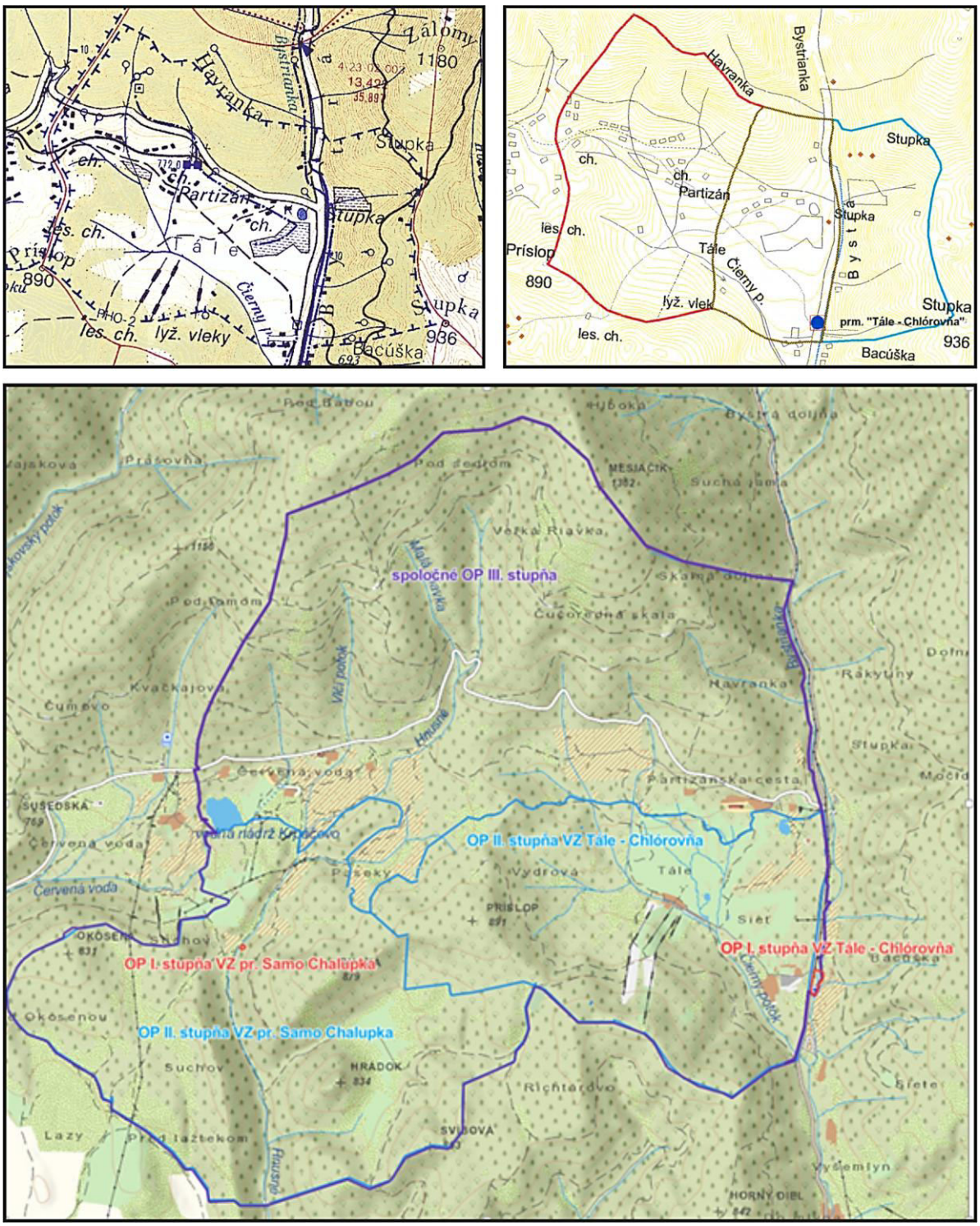
Skúmané územie sa nachádza v CHVO Nízke Tatry – východná časť, je situované vo vonkajšom pásme II. stupňa hygienickej ochrany vodárenského zdroja - prameň Bystrá, („Tále - Chlórovňa“). Pre vodárenský zdroj prameň Bystrá je určené ochranné pásmo hygienickej ochrany I. a II. stupňa (vnútorné a vonkajšie) rozhodnutím Okresného úradu v Brezne č. ŠVS 2005/98/99 Ing. Pe, ev. č., § 19/3/99 z 21.12.1999.

5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

Hodnoteniu územia okolia prameňa a jeho potenciálnej infiltračnej oblasti sa venovali v minulosti viaceré práce. K východiskovým správam z hľadiska poznania geologickej stavby oblasti patria predovšetkým práce Hraška et al. (1983), Klinca et al. (1987), alebo Bieleho et al. (1992). V ďalšom texte uvádzame tie najdôležitejšie práce hydrogeologického charakteru, ktoré boli zamerané predovšetkým na problematiku genézy podzemných vôd vyvierajúcich z prameňa Bystrá a vymedzenia rozsahu jeho infiltračnej oblasti.

Kullman et al. (1983) – štruktúru o rozlohe 3,97 km^2 opísal ako samostatnú, oddelenú od okolitých štruktúr, na juhozápade, juhu, aj východe obmedzenú k povrchu vystupujúcimi nepriepustnými spodnotriasovými súvrstviami stredného čiastkového príkrovu (*svíbovský príkrov*). Zo severu ju obmedzoval tektonicky, východné ohraničenie tvorí Bystrianka, resp. S-J zlom prebiehajúci v jej doline. V dôsledku veľkej hrúbky kvartérnych sedimentov a tým i zakrytiu podložných súvrství nepoznal geologické pomery vnútri štruktúry, to znamená v depresii, kde je dnes vybudované golfové ihrisko. Z geologického hľadiska ponúkol dve možné alternatívy. Prvou bolo, že toto územie je budované súvrstviami spodného triasu chočského (svíbovského) príkrovu, druhou, že pod kvartérom tu vystupujú spod chočského príkrovu súvrstvia krížňanského príkrovu – s možnosťou výstupu i jeho nižších vápencovo dolomitických členov. Z hydrogeologického hľadiska sa prikláňal k prvej alternatíve, s tým, že v údolí Bystrianky predpokladal významné otvorené zvodnené poruchové pásmo s.-j. smeru zasahujúce až do kryštalinika, ktoré vytvára rozsiahly drén sústreďujúci významné množstvá podzemných vôd vystupujúcich v prameni Bystrá.

Dorčík a Mezovská (1984) – navrhli pásma hygienickej ochrany vodného zdroja (PHO VZ), vychádzali predovšetkým z hydrogeologických poznatkov sumarizovaných už Kullmanom et al. (1983) a geologických údajov z vysvetliviek ku geologickej mape 1:25 000, list 36-222 Mýto pod Ďumbierom (Hraško et al., 1983). Pôvodný, nimi navrhnutý rozsah ochranného pásma II. stupňa vo vodohospodárskej mape zobrazuje **Obr. 2**. Okrem dvoch alternatív genézy prameňa Bystrá, ktoré spomínal Kullman (Kullman et al., 1983) uviedli aj ďalší názor. Zdôraznili úlohu v.-z. orientovaného zlomu na styku medzi súvrstvím sp. triasu a permu, ktorý prebieha cez prameň, a predpokladali, že vody prameňa vystupujú zo súvrstvia rauvakov, ktoré tvoria polohy v spodnotriasových bridličnatých súvrstviach.

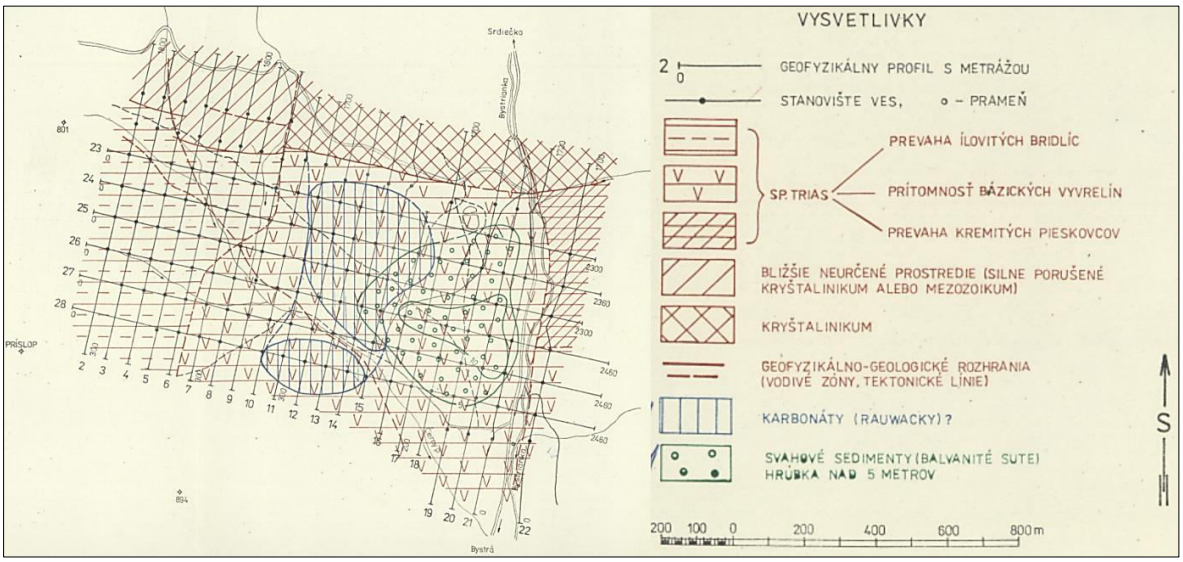


Obr. 2 Ochranné pásmo II. stupňa

vľavo hore: pôvodné PHO II. stupňa navrhnuté Dorčíkom a Mezovskou (1984) (vodohospodárska mapa), vpravo hore: návrh revízie PHO II. stupňa podľa Malíka (1999), červenou navrhované PHO II. stupňa vnútorné, hnedou vonkajšie, modrou navrhované zrušené, dole: návrh OP II. stupňa podľa Klúza et al. (2022)

Stanková (1990) – realizovala geofyzikálny prieskum s cieľom upresnenia geologickej stavby okolia VZ a vyjasnenia otázky prúdenia podzemných vôd. V oblasti bolo geoelektrickými metódami (VES, SOP) realizovaných 28 geofyzikálno-geologických profilov, na základe ktorých bola zostrojená aj štruktúrno-korelačná schéma a interpretovaná geologická stavba podložia (**Obr. 3**). Ako vyplýva z **Obr. 3**, vo východnej časti depresie bola na základe geofyziky interpretovaná pomerne hrubá (5 m a viac) vrstva svahových sedimentov –

balvanovitých sutí, ktoré reprezentujú glacifluviálne sedimenty interpretované v starších mapách (napr. Biely et al., 1992) a potvrdené aj novým geologickým mapovaním (Klúz et al., 2022). V západnej časti depresie je znázornená prítomnosť karbonátov (rauvakov) značného rozsahu. V ich podloží boli zachytené magnetické anomálie vyvolané bázickými vulkanitmi – bazaltmi permu, ktoré spolu so siliciklastickými súvrstviami permu a spodného triasu predstavujú najspodnejšiu časť príkrovu.



Obr. 3 Štruktúrno-tektonická schéma geologickej stavby oblasti Tále interpretovaná na základe geofyzikálneho prieskumu podľa Stankovej (1990)

Malík (1999) – sa touto hydrogeologickou štruktúrou zaoberal v rámci revízie PHO VZ Bystrá. Sumarizoval výsledky predchádzajúcich výskumov a upozornil aj na ďalšie fakty, ktoré by mali byť pri riešení genézy vôd prameňa Bystrá zohľadnené. Zdôraznil veľký vplyv drenážnej funkcie tektonických línií a vôd povrchových tokov vzhľadom na veľmi veľkú výdatnosť vodného zdroja (cca 100 $l.s^{-1}$). Pre takúto výdatnosť by pri daných klimatických podmienkach a efektívnej infiltrácii v rozmedzí cca od 8,5 – 9,5 $l.s^{-1}$. km^2 (Kullman et al., 1983) bolo potrebné nájsť v okolí zjavne nikde neodvodňovanú karbonátovú štruktúru s rozlohou cca 10,5 až 11,8 km^2. Len tak veľká štruktúra je totiž schopná zabezpečiť dlhodobo overenú vysokú výdatnosť prameňa. Pre porovnanie, susedná štruktúra vápencov a dolomitov hronika a karbonatických zlepencov paleogénu v oblasti medzi Podbrezovou – Bystrou – Krpáčovom – Jasením a Lopejom o celkovej rozlohe 37,74 km^2, jediná podobná štruktúra v okolí, je odvodňovaná množstvom prameňov. Ich sumárna výdatnosť však tiež prevyšuje jej infiltračnú kapacitu. Nadbytočné množstvá tu vyvierajúcich vôd majú svoj pôvod v drenážnej funkcii zlomových línií, ktoré odvádzajú časť prietokových množstiev povrchových tokov. Drenážna kapacita – hltnosť tohto drénu overená Kullmanom (1983) sa javí ako veľmi veľká. Len v úseku nad líniou hronského zlomu – medzi oblasťou Dve vody a hájovňou Črmné straty predstavovali cca 100 $l.s^{-1}$. Preto aj v prípade genézy vôd prameňa Bystrá treba brať do úvahy drenáž časti vôd Čierneho potoka a/alebo Bystrianky na línii hronského zlomu, pozdĺž ktorého bol masív Nízkych Tatier vyzdvihnutý. Pri prehodnotení PHO VZ Bystrá analyzoval výsledky predošlých výskumov a navrhol ich nové členenie aj rozsah. Oblasť za východným brehom Bystrianky považoval za nesúvisiacu s VZ Bystrá a navrhol ju z PHO II. stupňa vypustiť. Oblasť západne od Bystrianky rozdelil atypicky na PHO II. stupňa vonkajšie a vnútorné (**Obr. 2**). Atypicky z toho dôvodu, že vnútorné PHO II. stupňa je vzdialenejšie od VZ ako PHO II. stupňa vonkajšie. Oblasť horného toku Čierneho

potoka s veľkou pravdepodobnosťou rýchlo komunikuje s podzemnými vodami rauvakového drénu a následne s vodami prameňa Bystrá, takže si zasluhuje dôslednejšiu ochranu než nižšia časť jeho povodia. Táto je zároveň chránená hrubou vrstvou kvartérnych sedimentov.

Záverom Malík konštatoval, že najpravdepodobnejšou alternatívou genézy vôd prameňa Bystrá je drenáž časti vôd Čierneho potoka alebo Bystrianky na subvertikálnom zlomovom pásme z.-v. smeru – na hronskom zlome. Na tejto drenáži sa zúčastňujú horniny, ktoré sú v priamom kontakte so spodnotriasovými súvrstviami bohatými na sírany – veľmi pravdepodobne ide o súvrstvie rauvakov. Tento názor podporuje aj dlhodobo vysoká kvalita podzemnej vody z prameňa, značný rozkyv jej teploty a reagovanie na hydrologické maximá povrchových vôd, teda spätosť podzemnej vody s povrchovým tokom.

Klúz et al. (2022) realizovali komplexný hydrogeologický prieskum za účelom opätovného prehodnotenia ochranných pásiem VZ Bystrá. Súčasťou prác bolo aj nové geologické mapovanie skúmaného územia za účelom spresnenia geologickej a tektonickej stavby, vzorkovanie povrchových vôd a podzemných vôd z prameňov s následnou analýzou ich chemizmu a tiež hydrometrovanie vodných tokov spolu s meraním vodivostí. Čo sa týka chemizmu podzemných vôd z VZ Bystrá, typ a namerané parametre poukazujú na ich tvorbu v horninovom prostredí karbonátov stredného triasu bohatých na sírany, čo je výsledok totožný ako prezentovali aj predošlý autori (napr. Kullman, 1983, Malík, 1999). Pre zistenie miest skrytých prítokov, resp. úbytkov vody v tokoch boli hydrometrované toky Bystrianka a jej prítoky, ako aj Čierny potok a jeho prítoky. Hlavným výsledkom je konštatovanie, že z hydrogeologickej štruktúry skryto prestupuje Q = 92 $l.s^{-1}$ podzemnej vody do toku Bystrianka v oblasti VZ Bystrá, ku ktorému je potrebné pripočítať odber (Q_{AVG} = 71,6 $l.s^{-1}$) z VZ odvádzaný mimo povodie. Tento prírastok predstavuje podzemnú vodu z hydrogeologickej štruktúry nachádzajúcej sa západne od Bystrianky, ktorá hydromorfologicky patrí do povodia Čierneho potoka. Pri ploche povodia Čierneho potoka cca S = 2,859 km^2 a prestupu vody do Bystrianky (Q = 92 $l.s^{-1}$) predstavuje merný odtok podzemnej vody z toho územia mimoriadne veľkú hodnotu q = 32,179 $l.s^{-1}.km^{-2}$. To poukazuje na väčšiu infiltračnú oblasť pri tvorbe prírodných zdrojov podzemnej vody ako je vyššie uvedená plocha povodia. Na základe bilančnej rovnice autori dospeli k záveru, že pre zadané vstupné hodnoty (odbery, odtoky) je potrebná orientačne infiltračná plocha cca 8,5 km^2.

V oblasti bolo realizovaných aj niekoľko prieskumov podobného zamerania akým sa zaoberá predkladaná správa. Počas prieskumu pred výstavbou apartmánového hotela Tále boli inžinierskogeologické pomery miesta stavby zisťované 4 IG vrtmi hlbokými 10 m. Všetky navŕtali pod tenkou vrstvou hliny kvartérne sedimenty štrkového charakteru a v žiadnom z nich nebola zistená prítomnosť podzemnej vody (Jenčko a Ingár, 2008).

Hydrogeologické posúdenie možnosti negatívneho ovplyvnenia kvality a kvantity podzemných vôd vplyvom realizácie stavieb Hotela Tále, ČOV Tále, záchytného parkoviska, ako aj rekonštrukcie objektov motela Tále vypracoval Auxt (2006).

6. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

6.1. METODIKA REALIZOVANÝCH PRÁC

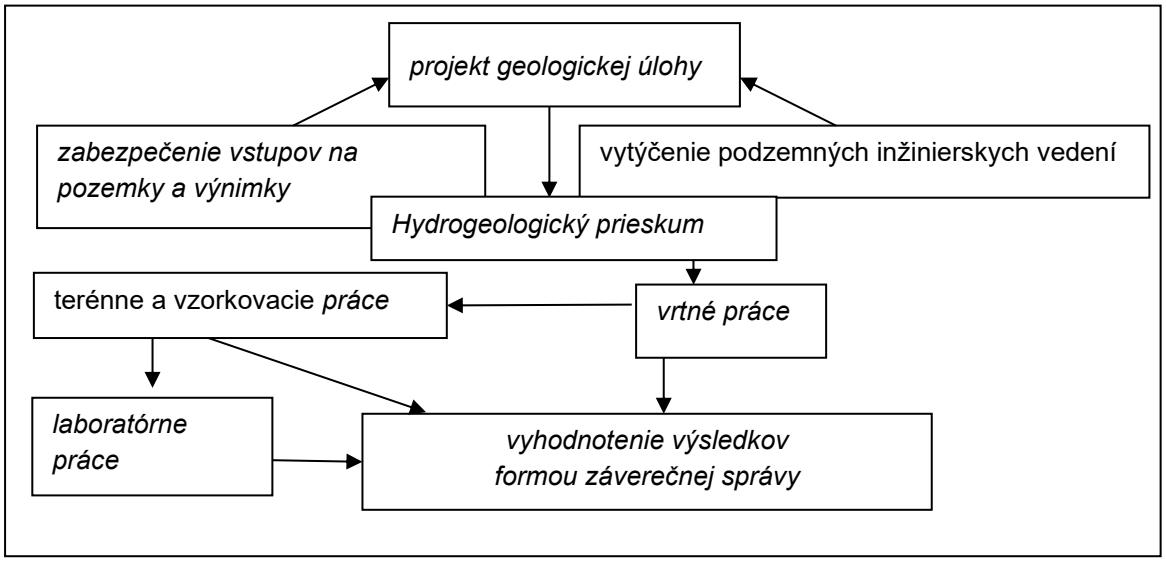
Metodika riešenia vyplýva z cieľa úlohy. Pri návrhu a realizácii prác boli rešpektované nasledovné zákony metodické postupy a normy:

- Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach v znení neskorších predpisov,
- Vyhláška MŽP SR č. 51/2008, ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov,
- Zákon č. 364/2004 Z. z. vodný zákon,
- 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,
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov,
- Nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.

Metodika prieskumu vyplynula zo špecifikácie požiadaviek objednávateľa geologickej úlohy.

6.2. POSTUP A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZOVANÝCH PRÁC

Chronologický postup prác je zrejmý z nasledovnej schémy:



Prvým krokom pred začatím geologických prác bolo oboznámenie sa predovšetkým s geologickými a hydrogeologickými pomermi daného územia a štúdium archívnych materiálov odbornej literatúry z digitálneho archívu ŠGÚDŠ. Na základe toho bola zostavená náplň predchádzajúcich kapitol predkladanej záverečnej správy.

Pred zahájením technických a terénnych prác bolo nutné zabezpečiť vytýčenie inžinierskych sietí a povolenia na vstupy a realizáciu prác na parcelách uvedených v **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**. Následne boli vykonané terénno-technické práce.

Pre splnenie cieľa úlohy boli realizované nasledovné druhy prác:

- štúdium archívnych materiálov,
- vytýčenie podzemných sietí,
- geologické činnosti,
- technické práce,
- vzorkovacie práce,
- laboratórne práce,
- geodetické práce.

6.3. ŠTÚDIUM ARCHÍVNYCH MATERIÁLOV

Štúdium archívnych materiálov archivovaných na Odbore informatiky ŠGÚDŠ, ako aj excerpcia najvýznamnejších prameňov z odbornej literatúry. Prevzaté bolo také množstvo údajov, aby čo najvernejšie dokumentovali súčasný stav poznania o predmetnej lokalite.

6.4. VYTÝČENIE INŽINIERSKYCH SIETÍ

Vytýčenie inžinierskych sietí - po schválení projektu geologickej úlohy bolo v prvom kroku potrebné zabezpečiť povolenia na vstupy a realizáciu prác na parcelách uvedených v **Tabuľke 1**, ako aj zabezpečiť vytýčenie inžinierskych sietí.

6.5. GEOLOGICKÉ ČINNOSTI

Geologické činnosti zahŕňali projektovanie, archívnu excerpciu, sledovanie a riadenie geologických prác (hydrogeologického prieskumu), geologickú dokumentáciu, vyhodnocovanie geologických údajov a záverečné spracovanie.

6.6. TECHNICKÉ PRÁCE

6.6.1. Vrtné práce

Úlohou vrtných prác bolo piatimi hydrogeologickými vrtmi THG-1, THG-2, THG-3, THG-4 a THG-5 overiť hydrogeologické pomery okolia, kde sa plánuje výstavba rekreačných zariadení s cieľom posúdiť vlastnosti horninového prostredia na možnosť vsakovania dažďových vôd. Zároveň mali vrty objasniť hydrogeologické pomery v súvislosti s posúdením možného ovplyvnenia kvality a kvantity VZ Bystrá, keďže plánovaná výstavba sa nachádza v OP II. stupňa tohto vodárenského zdroja.

Vrty boli odvŕtané do hĺbky 15 m vrtnou súpravou UGB 50 m pod vedením vrtmajstra J. Gelačaka v období 27. - 28.11.2023. Vŕtané boli jadrovo-rotačným spôsobom s priemerom 156 mm. Po odvŕtaní boli vrty vystrojené pažnicou priemeru 125 mm s perforovaným úsekom 4,00 m – dno vrtu.

Vrtné jadro bolo vrtnou osádkou ukladané do vzorkovníc a následne vyhodnotené zodpovedným riešiteľom úlohy. Podrobné vyhodnotenie vrtných prác je uvedené v **Prílohe**

5, situovanie prieskumných vrtov je znázornené v **Prílohe 4** a fotodokumentácia vrtných jadier v **Prílohe 7**.

6.6.2. Nalievacie skúšky

Na celkovo piatich hydrogeologických vrtoch THG-1, THG-2, THG-3, THG-4 a THG-5 boli realizované overovacie hydrodynamické skúšky (nalievacie skúšky) za účelom zistenia hydraulických vlastností kolektora. Počas realizácie nalievacích skúšok bola do uvedených dočasne zabudovaných vrtov čerpadlom vháňaná voda z akumulačnej nádrže. Meranými parametrami bolo celkové množstvo vody naliate do vrtu a strata objemu vody vo vrte v čase „t“. Uvedená metodika realizácie skúšok umožňuje stanovenie hydraulických parametrov Lefranc-Mendelovou metódou.

Vyhodnotenia nalievacích skúšok sú súčasťou **Kapitoly 7**.

6.7. VZORKOVACIE A LABORATÓRNE PRÁCE

Pre poznanie kvality povrchovej vody tokov Bystrianka a toku Čierny potok v rôznych časových obdobiach (pred letnou sezónou, počas letnej sezóny, pred zimnou sezónou a počas zimnej sezóny) boli vykonané celkom 4 kolá vzorkovania: 26.6.2023, 17.8.2023, 25.10.2023 a 1.2.2024. Kvalita Bystrianskeho potoka bola overovaná na celkovo 3 miestach – pri vodomernej stanici Bystrianka – Tále (dokumentačný bod P-1), nad prameňom Bystrá (P-2) a v blízkosti vodomerného objektu Bystrianka – Bystrá (P-4). Kvalita Čierneho potoka bola zisťovaná pred jeho sútokom s Bystriankou (P-3).

Vo vzorkách vody boli okrem pH stanovené aj: nerozpustené látky (NL), chemická spotreba kyslíka (ChSK-Cr), biochemická spotreba kyslíka (BSK-5), celkový dusík (N celk.), amoniakálny dusík ($N\text{-}NH_4$) a celkový fosfor (P celk.). Laboratórne práce na vzorkách vôd boli vykonané v akreditovanom laboratóriu INGEO ENVILAB s.r.o., Žilina. Protokoly z vykonaných analytických skúšok sú súčasťou **Prílohy 6**.

Odberové miesta sú graficky vyznačené v **Prílohe 4**. Vyhodnotenie kvality vody v zmysle NV SR č. 269/2010 Z. z. je v podkap. 7.4.2.

6.8. GEODETICKÉ ČINNOSTI

Všetky novovybudované hydrogeologické vrty boli polohopisne a výškopisne zamerané. V rámci prieskumu bolo realizovaných 5 meraní. Výsledky meraní sú uvedené v nasledujúcej **Tabuľke 7.**

Tabuľka 7: Sumarizácia výsledkov z geodetických činností

Názov	*X_JTSK*	*Y_JTSK*	*Z O.B. – hrana zárubnice (m n.m.)*	*Z povrch terénu (m n.m.)*
THG-1	*-1216041,925*	*-383548,585*	*671,9513*	*671,3513*
THG-2	*-1215961,882*	*-383328,460*	*679,9478*	*679,3978*
THG-3	*-1216004,286*	*-383176,832*	*678,4426*	*677,4626*
THG-4	*-1216179,765*	*-383241,430*	*670,3942*	*669,7442*
THG-5	*-1216366,047*	*-383233,954*	*663,3351*	*662,6151*

6.9. SPÔSOB NAKLADANIA S ODPADMI

V rámci prieskumu na lokalite žiadny nebezpečný odpad nevznikol – materiál nevykazoval známky kontaminácie. Vrtné jadrá boli odvezené na dočasné úložisko v areáli spoločnosti HES – COMGEO, a.s.

6.10. SPÔSOB ZABEZPEČENIA ALEBO LIKVIDÁCIE GEOLOGICKÝCH DIEL A OBJEKTOV

Podľa § 52 vyhlášky č. 51/2008 geologické diela a geologické objekty, ktoré vzniknú technickými prácami pri riešení geologickej úlohy, sa po zhodnotení geologickej dokumentácie, zhodnotení a splnení ich účelu zabezpečujú, udržiavajú a likvidujú na základe požiadaviek objednávateľa.

Na lokalite bolo realizovaných 5 vrtov. Skartácia jadra sa uskutočnila po ich dôkladnom popise, fotodokumentácii a ovzorkovaní. Vrty budú v zmysle dohody medzi objednávateľom a zhotoviteľom geologickej úlohy zlikvidované po ukončení geologickej úlohy.

Všetky vystrojené vrty boli zabezpečené tak, aby ďalej slúžili ako monitorovacie vrty. Nadzemná časť je opatrená PVC chráničkou s uzáverom.

6.11. VYKONÁVANIE OPATRENIA NA ELIMINÁCIU ALEBO MINIMALIZÁCIU VPLYVU TECHNICKÝCH PRÁC ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Počas vrtných prác bola vrtná súprava v dobrom technickom stave, vybavená sorpčnými látkami proti prípadnému úniku ropných látok do okolitého prostredia. Vrtné pracovisko bolo zabezpečené proti úniku technických a prevádzkových kvapalín do pôdy. Po skončení terénnych prác bol terén v okolí vrtu uvedený do pôvodného stavu. Všetky práce realizované v rámci tejto úlohy boli vykonávané v zmysle všeobecne platných predpisov na ochranu životného prostredia a v zmysle podmienok a opatrení všeobecne platných pre dané práce v pásme II. stupňa hygienickej ochrany vodárenského zdroja.

6.12. SPÔSOB DIGITÁLNEHO SPRACOVANIA ÚDAJOV

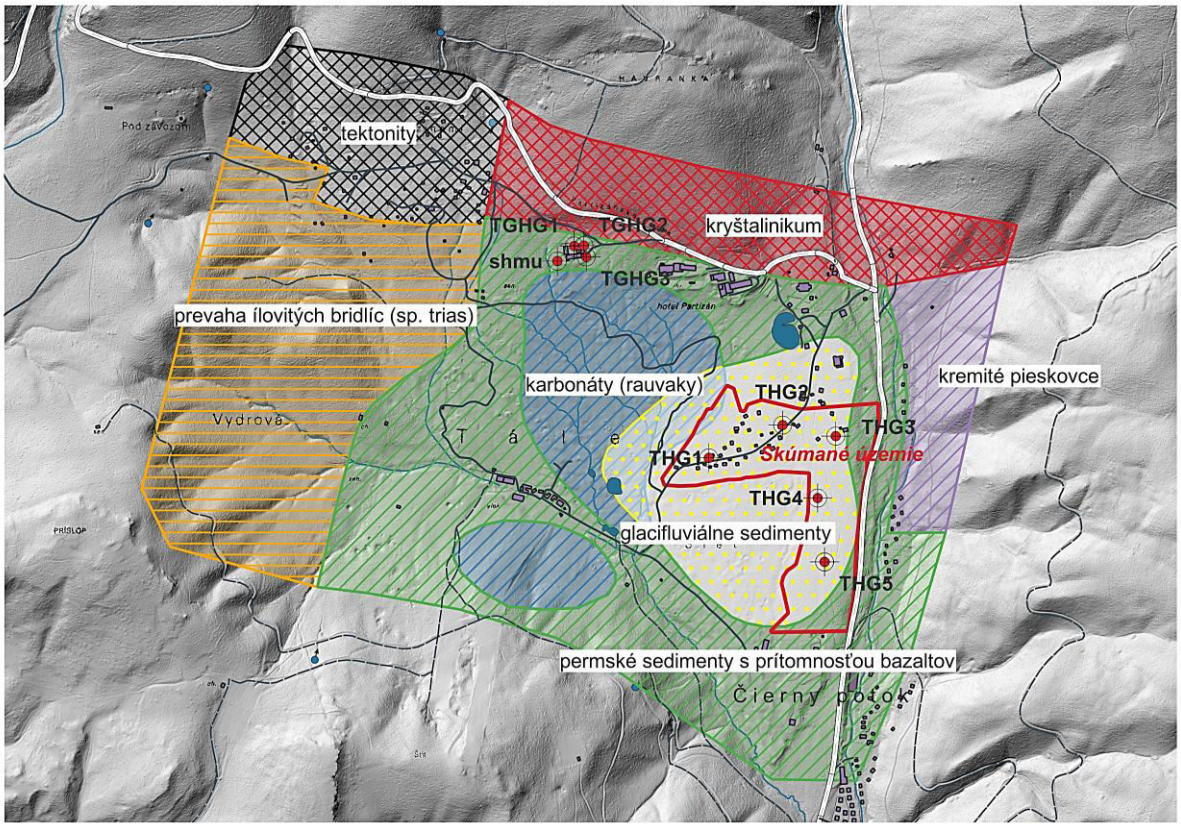
Digitálne súbory textov, máp a tabuliek zodpovedajú požiadavkám „Smernice MŽP SR z 13. apríla 2000 č. 2/2000 o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme“ a požiadavkám objednávateľa geologickej úlohy. Údaje získané geologickými prácami boli zaznamenávané a sú súčasťou prvotnej dokumentácie. Pre spracovanie a vyhodnotenie dát bolo využité programové vybavenie MS Office pre textové a tabuľkové výstupy, grafické spracovanie bolo realizované v programoch CorelDraw, Surfer 9, a QGIS.

7. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

7.1. GEOLOGICKÉ POMERY

Geologické pomery skúmaného územia interpretujeme na základe zhodnotenia archívnych prieskumov a ich porovnaním a doplnením o vlastné výsledky vrtných a ostatných terénnych prác. Toto hodnotenie je zamerané predovšetkým na vysvetlenie stavby horninového prostredia a ním podmienený obeh podzemnej vody v oblasti vzhľadom ku posúdeniu možných vplyvov na kvalitu a kvantitu vody vo VZ Bystrá počas, resp. po ukončení navrhovanej výstavby.

Ako vyplýva z **Obr. 4**, vo východnej časti depresie bola na základe geofyziky interpretovaná pomerne hrubá (5 m a viac) vrstva svahových sedimentov – balvanovitých sutí, ktoré reprezentujú glacifluviálne sedimenty interpretované v starších mapách (napr. Biely et al., 1992) a potvrdené aj novším geologickým mapovaním (Klúz et al., 2022). Tento typ sedimentov bol zastihnutý aj vo všetkých novorealizovaných vrtoch THG-1 až THG-5. V západnej časti depresie je znázornená prítomnosť karbonátov (rauvakov) značného rozsahu. Tvoria podložie takmer celého areálu golfového ihriska. V ich podloží boli zachytené magnetické anomálie vyvolané bázickými vulkanitmi – bazaltmi permu, ktoré spolu so siliciklastickými súvrstviami permu a spodného triasu predstavujú najspodnejšiu časť svíbovského príkrovu hronika. Z toho vyplýva, že na obehu podzemných vôd prameňa Bystrá sa nepodieľajú vápencovo-dolomitové súvrstvia krížňanského príkrovu, ako to svojho času diskutoval Kullman (1983), keďže tieto by mali byť od karbonátových kolektorov hronika oddelené práve hrubým permsko-spodnotriasovým komplexom hornín, sú teda situované hlbšie. Horniny permu boli zastihnuté vrtom THG-3 v hĺbke už 6,8 m, čo vykazuje až pozoruhodnú zhodu s georeferencovanou mapou – štruktúrno-korelačnou schémou zostavenou Stankovou (1990) (**Obr. 4**). Geofyzikálnym prieskumom bolo celkom presne zachytené aj rozhranie kryštalinika a mezozoika, teda hlavný zlom hronského zlomového systému medzi profilmi 9 až 21. Západne od kryštalinika bola interpretácia trochu nejasná, prostredie tu autori označili ako „bližšie neurčené (silne porušené kryštalinikum, alebo mezozoikum). Nedávne geologické mapovanie tu potvrdilo prítomnosť rauvakov (Klúz et al., 2022). Bystriansky zlom s.-j. smeru bol ako rozhranie rozličných litologických celkov lokalizovaný len v severnej časti (profily 23, 24, 25), južnejšie sa výraznejšie neprejavil.



Obr. 4 Upravená štruktúrno-korelačná schéma zostavená Stankovou (1990) na základe geofyzikálneho prieskumu

Keď si zanalyzujeme geologickú stavbu vyplývajúcu z geologických máp a geologických rezov, môžeme konštatovať značnú zhodu s výsledkami uvedeného geofyzikálneho prieskumu. Hlavný hronský zlom skutočne možno lokalizovať v úseku hrebeňa Havranky, severne od hotelov Partizán, Stupka a Golf. Na základe výsledkov vrtných prác súbežne prebiehajúceho prieskumu hotela Golf momentálne existuje predpoklad, že hlavný zlom oddeľujúci kryštalinikum od mezozoika prebieha južne od hotela. Segment „Pod Brezinami“ západne od segmentu Havranky pravdepodobne tvoria okrem kryštalinika aj zachovalé členy jeho obalu, konkrétne rauvakizované karbonáty a kremence lúžňanského súvrstvia. To isté platí aj pre najzápadnejší segment „Pod závozom“, kde je rozšírenie rauvakov najväčšie. Prítomnosť karbonátov sv. od Čierneho potoka nemožno potvrdiť bez vrtných prác priamo v teréne kvôli hrúbke kvartérnych sedimentov, ale ich pomerne veľké rozšírenie môžeme konštatovať v oblasti jz. od Čierneho potoka, v rozsahu ešte väčšom ako ukázali geofyzikálne práce. V širšej oblasti lyžiarskeho svahu sa nachádza niekoľko odkryvov rauvakov, ako aj množstvo závrtov zasypaných kvartérnymi suťami, ale indikujúcimi karbonátové podložie. Keďže vieme, že jz. od Čierneho potoka vystupujú karbonáty, mali by sme ich prítomnosť v hĺbke predpokladať aj sv. od potoka v depresii, keďže na línii potoka možno očakávať poklesový zlom, pozdĺž ktorého sv. blok voči jz. poklesol (rez 9-10 – **Príloha 2**). Systém ssz.-jjv. orientovaných poklesových zlomov pozorujeme v celej oblasti. Na takomto zlome poklesla aj časť s výskytom rauvakov voči starším, spodnotriasovým členom tvoriacich vrcholovú časť kóty 894 m n. m., aj oblasť Vydrová je poklesnutá voči starším súvrstviam spodného triasu vrchu Príslop (890 m n. m.), rovnako ako segment sv. od kóty 848 m n. m. Zároveň tieto poklesy nie sú až také veľké (do 200 m), na základe čoho by sme nemali predpokladať príliš veľký pokles ani pozdĺž Čierneho potoka. Obrovský výškový rozdiel je predovšetkým na severnej hrane depresie na styku s kryštalinikom. Tieto zlomy sú ďalej narušané zlomami sv.-jz. smeru. Ide tiež o poklesy s tiltáciou k JV, ako je znázornené v reze

7-8 (viď. **Príloha 2**). Tiež sa tu nejedná o veľmi veľké poklesy, ale vďaka úklonu zlomov smerom k JV sú vrstvy sedimentov v depresii pravdepodobne uklonené k SZ, čo by opäť mohlo predpokladať prítomnosť vyšších členov – karbonátov práve v západnejšej časti depresie.

7.2. HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Uvedenou geologickou stavbou oblasti je podmienený aj obeh podzemnej vody. Ako už bolo zhrnuté v prehľade doterajšej preskúmanosti, na základe chemických vlastností podzemnej vody z prameňa Bystrá možno predpokladať, že sa táto voda formuje v horninovom prostredí karbonátov obsahujúcich aj sírany - evapority. Ide pravdepodobne o karbonáty stredného triasu a evapority by sa mali nachádzať vo vrchnej časti spodnotriasového komplexu (šuňavské súvrstvie?), resp. na báze dolomitov stredného triasu (ramsauské dolomity). Evapority síce v oblasti neboli opísané na povrchu, ale ich prítomnosť pod povrchom vôbec nie je vylúčená. V rámci Západných Karpát je povrchový výskyt triasových evaporitov skôr vzácnosťou (napr. pri Záblatí pri Trenčíne), vo vrtoch však bývajú zastihnuté vcelku bežne (napr. vo vrte RPM-2 pri Matejkove).

Tu je však ešte treba spomenúť jeden fakt, ktorý pre chemizmus tunajších podzemných vôd môže byť vcelku relevantný. Tým je prítomnosť veľkého počtu starých banských diel v úseku hronského zlomového pásma. Pre oblasť VZ Bystrá sú dôležité hlavne staré haldy a štôlne v oblasti Havranky a „Pod závozom“. Podrobnejšie sa nimi zaoberali Andrusov (1951) a Bergfest (1955). Hlavne v práci Andrusova sa dozvedáme, že zrudnenie sa tu viaže na mylonity kryštalinika a tiež na rauvaky. Nepozoroval jeho primárny zdroj, len oxidačnú zónu zrudnenia vo forme rôznych oxidov železa ako sú napr. limonit, alebo hematit. Tieto minerály sú tu rozptýlené vo forme žiliek aj v rauvakoch (spôsobujú aj ich žltkasté sfarbenie) a práve v nich bola väčšina štôlní razená, zrejme kvôli ich mäkkosti a ľahšiemu dobývaniu. Polohy rauvakov tvoria dokonalú odvodňovaciu vrstvu (drén) zbierajúcu puklinovú podzemnú vodu z rozsiahlej oblasti kryštalinika. Andrusov (1951) predpokladal, že táto podzemná voda vyteká pri západnom zakončení pruhu karbonátov vo forme viacerých silne železitých prameňov. Takéto pramenisko sa nachádza pod Vzdelávacím a rehabilitačným centrom prokuratúry SR v oblasti Krpáčova a pramene sú betónovým žľabom zvedené dokopy, pričom ich vody následne napájajú jazierko/vodnú nádrž Krpáčovo. Vykazujú vysoké hodnoty vodivosti (až 2340 µS/cm), obsahu síranov (1690 mg/l), Ca (537 mg/l) aj Mg (109 mg/l). Naozaj teda ide o vody formujúce sa v prostredí karbonátov, avšak síranová zložka by v tomto prípade skôr ako z evaporitov mohla pochádzať z rozkladu sulfidov zo zrudnenej zóny na línii hronského zlomového pásma. Drenáž vôd stekajúcich z kryštalinika bola preukázaná aj hydrometrovaním potokov Hnusné a Malá Riavka (Klúz et al., 2022). V prípade správnosti tohto predpokladu by to však znamenalo, že veľká časť podzemných vôd kryštalinika z južných svahov Mesiačika (1361 m n. m.), s ktorými sa počíta aj pri bilancii štruktúry prameňa Bystrá, by odtekala mimo túto štruktúru – do susednej štruktúry v oblasti medzi Podbrezovou – Bystrou – Krpáčovom – Jasením a Lopejom, do povodia toku Hnusné. Chýbajúci deficit pre veľké množstvo vody vyvierajúce z prameňa Bystrá by tak bolo treba hľadať niekde inde, čo je už aj pri zahrnutí týchto vôd do jeho obehu problém.

Dôležitý poznatok z hydrometrovacích prác vyplynul aj z merania prietokov v povodí Bystrianky (Klúz et al., 2022). Pre hornú časť povodia Čierneho potoka (oblasť Vydrová, Pod brezinami, Pod závozom), nad sútokom potôčikov stekajúcich doňho z oblasti golfového ihriska bol nameraný veľmi nízky odtok, len 2,08 $l.s^{-1}$, pritom jeho rozloha je cca 3,18 km^2.

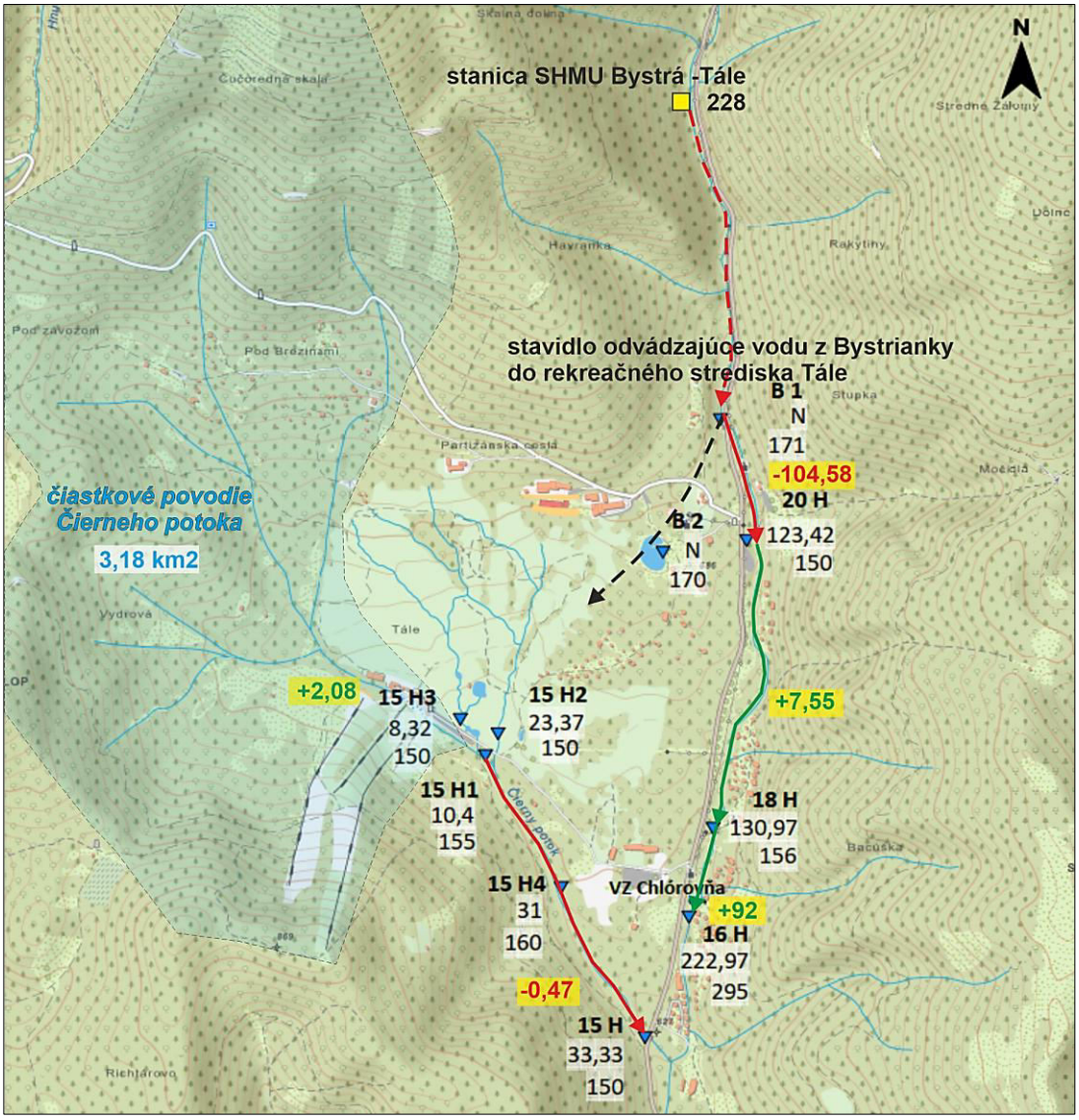
Potvrdzuje to názor Malíka (1999), že táto oblasť s veľkou pravdepodobnosťou rýchlo komunikuje s podzemnými vodami rauvakového drénu v podloží a následne s vodami prameňa Bystrá.

Povrchové toky z golfového ihriska aj vďaka drenážnemu systému odtekajú po prečistení koreňovými čistiarňami do Čierneho potoka, v ktorom až po jeho sútok s Bystriankou neboli zaznamenané významnejšie straty, ani prírastky. Dá sa konštatovať, že oblasť golfového ihriska je odvodňovaná mimo hydrogeologickú štruktúru VZ Bystrá, že jej zrážkové vody sa na dotácii prameňa podieľajú len minimálne.

Takmer bezodtokovým sa javí najvýchodnejší segment – oblasť malého golfového ihriska a starej chatovej osady – záujmovej oblasti predkladanej správy. Jedná sa o územie určené ako PHO II. stupňa vonkajšie, pretože podzemné vody tu majú prúdiť smerom k prameňu pomalšie. Túto skutočnosť podporuje aj výsledok geofyzikálnych prác, keď v podloží kvartérnych sedimentov neboli detekované priepustné karbonátové horniny, ale súvrstvia permu a triasu považované v tejto oblasti za izolátory. Územie je navyše tvorené hrubou vrstvou glacifluviálnych sedimentov, ktoré Malík (1999) na základe výpočtu pomocou metódy Rehseho (1977) považoval vďaka ich čistiacemu efektu za dostatočnú ochranu pre podzemné vody. Pri výpočte zohľadňoval transport znečistenia od povrchu až po zvodnené prostredie vo vertikálnom smere a potom vo zvodnenom prostredí v horizontálnom smere až k prameňu. Pre dané štrkové sedimenty podľa tejto metódy postačuje na úplné odbúranie znečistenia 12 m hrubá vrstva materiálu. Prieskumné HG vrty nedosiahli podložie glacifluviálnych sedimentov ani v hĺbke 15 m, len vrt THG-3 navŕtal podložné permsko-triasové siliciklastiká v hĺbke 6,8 m. Vrtnými prácami bola teda overená väčšia hrúbka glacifluviálnych sedimentov ako bolo interpretované v geofyzikálnych rezoch PF 23 až PF 28 (Stanková, 1990), kde sa táto hrúbka pohybovala väčšinou v rozmedzí 5-10 m, len miestami 15-20 m. Ako bolo konštatované v popise geologickej stavby a je to zrejmé aj z geologických rezov, nepriepustné podložie kvartérnych sedimentov je tu uklonené k SZ. Pravdepodobne teda usmerňuje prúdenie podzemnej vody smerom k rauvakovému drénu, kde sa voda obohacuje o Ca, Mg, SO_4, zvyšuje svoju mineralizáciu a pozdĺž zlomu prebiehajúceho po línii Čierneho potoka smeruje k JV. Výstup týchto podzemných vôd na povrch práve v mieste VZ Bystrá by mohol byť podmienený križovaním sa zlomu „Čierneho potoka“ a Bystrianskeho zlomu. Pri ich sútoku pozorujeme v geologickej mape aj predĺženie línie litologického rozhrania permských bazaltov a stupčianskych vrstiev zo svahov Stupky (936 m n. m.) (Olšavský, 2020, Klúz et al., 2022)). Toto rozhranie má charakter rozhrania izolátora (bazalty) a kolektora, ktorý predstavujú hrubozrnné zlepence stupčianskych vrstiev. V komplexe permsko-triasového malužinského súvrstvia ide o potenciálne najviac zvodnenú vrstvu, ktorá môže byť pre tunajší obeh podzemnej vody kľúčová, z rauvakového drénu totiž voda prúdi k prameňu okrem tektonických línií práve v tomto prostredí, v horninách permu a spodného triasu.

Napriek množstve nových informácií získaných hlavne počas posledného prieskumu realizovaného Klúzom et al. (2022) možno konštatovať, že úplná infiltračná oblasť prameňa Bystrá je stále neznámou. Tak veľké množstvo vody, aké vyviera z prameňa sa nemôže zbierať len z oblasti východne od neho v povodí Čierneho potoka, v oblasti vyčlenených OP II. stupňa (v zmysle Malíka, 1999). Jedinou alternatívou sa nám javí počítať s veľkou drenážnou funkciou a otvorenosťou pásma samotnej Bystrej doliny, kde prameň vyviera. Išlo by o podobnú situáciu ako v susednej Vajskovskej doline, kde v prietoku Vajskovského potoka ešte v rámci kryštalinika dokumentoval Kullman (1983) straty až 100 $l.s^{-1}$ na úseku len 1,5 km. Ak teda pripustíme túto možnosť, infiltračnú oblasť by sme mali rozšíriť aj o svahy

východne od Bystrianky, z ktorých stekajúce vody môžu dotovať otvorené zlomové pásmo v údolí.



Obr. 5f Upravená mapa Klúza et al. (2022) znázorňujúca výsledky hydrometrovacích prác v povodí Bystrianky. Červeným sú zvýraznené pozorované úbytky a zeleným prírastky povrchových vôd. Vyznačené je tiež čiastkové povodie Čierneho potoka.

Zhrnutie:

- Zrážkové vody, ktoré spadnú na skúmané územie vo vonkajšom OP II. stupňa sa podieľajú na infiltrácii VZ Bystrá, netvoria však primárnu oblasť formovania sa chemizmu podzemnej vody, tá sa nachádza v prostredí karbonátov – rauvakov v hĺbke pod veľkým golfovým ihriskom;
- Zrážkové vody sú hrubou vrstvou glacifluviálnych sedimentov čistené – filtrované vo vertikálnom aj horizontálnom smere počas ich cesty do primárnej oblasti. Vrtnými prácami potvrdená hrúbka glacifluviálnych sedimentov - min. 15 m je pre efektívnu ochranu podzemnej vody postačujúcou;
- Nepriepustné mezozoické horniny permu a triasu v podloží kvartérnych sedimentov sú generálne uklonené na SZ, podzemná voda pravdepodobne prúdi tým istým smerom, to znamená od prameňa Bystrá, smerom do rauvakového drénu. Do prameňa smeruje odtiaľ primárne pozdĺž tektonickej línie – zlomu Čierneho

potoka, prípadne vo vrstvách permských súvrství s vhodnými hydrogeologickými vlastnosťami (napr. stupčianske, kravianske, vysovské vrstvy);
- Výstup podzemnej vody do prameňa Bystrá môže byť podmienený bariérou tvorenou nepriepustným súvrstvím bazaltov permu hronika a križovaním so zlomovým pásmom v doline Bystrianky.

Kvalita povrchových vôd (Bystrianka, Čierny potok)

Recipientom prečistených odpadových vôd v MB ČOV je tok Bystrianka (v r.km 9,0). Kvalitatívne vlastnosti povrchovej vody boli počas prieskumu monitorované vzorkami odoberanými zo štyroch odberových miest počas štyroch odberových kôl od júna 2023 do februára 2024. Kvalita vody v tokoch po celú dobu monitoringu spĺňala limity ukazovateľov znečistenia vypúšťaných odpadových vôd a osobitných vôd NV č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Nebol zaznamenaný ani negatívny trend vývoja kvality povrchovej vody (Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.). Účinnosť čistenia odpadových vôd je na takej úrovni, že pre jednotlivé ukazovatele nedochádza k prekročeniu limitných hodnôt znečistenia vypúšťaných odpadových vôd stanovených v prílohe č. 6 k NV 269/2010 Z. z. pre zdroj s veľkosťou 501 – 2 000 EO.

Tabuľka 8: Výsledky terénnych a laboratórnych skúšok odobraných vzoriek povrchovej vody z recipientov Bystrianka a Čierny potok

Označenie zdroja		**P-1**				**P-2**			
dátum odberu		26.6.2023	17.8.2023	25.10.2023	1.2.2024	26.6.2023	17.8.2023	25.10.2023	1.2.2024
Prietok Qd	m^3/s	0,824	0,739	1,489	0,390	-	-	-	-
pH	-	7,70	7,71	7,58	7,90	7,71	7,93	7,63	7,83
Nerozpustené látky	mg/l	<2,0	<2,0	6,40	<2,0	<2,0	<2,0	9,60	<2,0
ChSK-Cr	mg/l	<5,0	10,10	8,60	5,30	<5,0	8,80	6,80	5,90
BSK-5 (ATM)	mg/l	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00
Dusík celkový	mg/l	1,01	<1,0	1,16	2,10	1,6	<1,0	1,31	2,08
Amoniakálny dusík	mg/l	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,02	<0,02	<0,02
Fosfor celkový	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Teplota vody	°C	11,00	12,00	9,30	3,10	11,80	12,20	9,80	2,80
Vodivosť	mS/m	17,80	39,20	27,30	21,80	23,70	13,00	36,00	28,40
Označenie zdroja		**P-3**				**P-4**			
dátum odberu		26.6.2023	17.8.2023	25.10.2023	1.2.2024	26.6.2023	17.8.2023	25.10.2023	1.2.2024
Prietok Qd	m^3/s	-	-	-	-	0,874	0,597	1,584	0,466
pH	-	7,66	7,65	7,11	7,77	7,70	7,66	7,43	7,55
Nerozpustené látky	mg/l	<2,0	<2,0	8,00	2,00	<2,0	3,20	4,40	<2,0
ChSK-Cr	mg/l	<5,0	10,8	29,2	6,90	<5,0	10,10	7,30	6,20
BSK-5 (ATM)	mg/l	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00
Dusík celkový	mg/l	1,12	1,51	5,10	2,09	1,20	<1,0	1,77	2,20
Amoniakálny dusík	mg/l	0,02	0,02	0,02	<0,02	0,03	0,04	<0,02	0,11
Fosfor celkový	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Teplota vody	°C	14,50	13,70	11,10	3,20	12,20	11,30	10,00	3,40
Vodivosť	mS/m	16,60	22,80	25,80	22,50	25,00	16,10	27,10	22,00

7.3. POSÚDENIE MOŽNOSTI VSAKOVANIA

Schopnosť horninového prostredia vsakovať vodu fyzikálne určuje hodnota koeficientu filtrácie k_f. V stavebníctve platí pravidlo, že horninové prostredie, ktoré ešte dokáže technicky vsakovať, musí mať „k_f“ aspoň hodnotu *1.10^{-6} $m.s^{-1}$ a vyššiu*. V stavebnej praxi teda hodnota 1.10^{-6} $m.s^{-1}$ je najnižšia možná teoretická hranica pre použitie vsakovacieho zariadenia.

V záujmovom území boli - s výnimkou vrtu THG-3 - identifikované len horniny kvartéru, v podobe glacifluviálnych štrkov ílovitých. Tie predovšetkým pre granulometrické zloženie a ich polohu vo vzťahu k hladine podzemnej vody hodnotíme *z hľadiska vsakovania ako vhodné*. *Vo vrte THG-3* boli pod 6,80 m hrubou vrstvou glacifluviálnych sedimentov identifikované horniny permsko-spodnotriasového komplexu. Jednalo sa predovšetkým o silne zvetrané horniny charakteru jemnozrnných zemín – piesčitých ílov s obsahom úlomkov. Uvedené horniny v danom prostredí hodnotíme ako *veľmi slabo až slabo priepustné*.

Za účelom zistenia hydraulických parametrov komplexu glacifluviálnych sedimentov, ktoré tvoria priame podložie skúmanej oblasti boli na vrtoch THG-1 až THG-5 dňa 17.01.2024 realizované nalievacie (vsakovacie) skúšky. Ustálená hladina podzemnej vody pred nalievacou skúškou bola len vo vrte THG-2 a to v hĺbke 6,95 m p. t. (narazená bola v hĺbke 8,5 m p.t.), ostatné vrty boli suché. Nalievacie skúšky sme realizovali 2x. Výsledky skúšok sú uvedené v nasledujúcich **Tabuľkách 9 a 10**.

Tabuľka 9: Vyhodnotenie prvej vsakovacej skúšky pomocou Lefranc-Mendelovej metódy

Parameter	Popis	Jednotka	THG-1	THG-2	THG-3	THG-4	THG-5
O	Objem vsiaknutej vody	l	217,47	180,52	164,49	290,53	294,92
T	Čas vsaku	s	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Q	Objem vsaku za čas	m3/s	3,62E-04	3,01E-04	2,74E-04	4,84E-04	4,92E-04
l	Dĺžka perforovanej časti	m	11,00	11,00	8,00	11,00	11,00
r	Polomer pažnice / vŕtania	m	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
C	konštanta tvaru vsakovacej časti vrtu	-	14,037	14,037	10,915	14,037	14,037
h1	HPV na začiatku vsakovania	m p.t.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
h2	HPV na konci vsakovania	m p.t.	4,85	5,40	5,15	5,50	5,42
Δh	rozdiel výšok HPV pred a po nalievaní	m	4,85	5,40	5,15	5,50	5,42
Kf	**koeficient filtrácie**	**m/s**	**5,32E-06**	**3,97E-06**	**4,88E-06**	**6,27E-06**	**6,46E-06**
Kf priem.	**koeficient filtrácie priemer**	**m/s**	**5,38E-06**				

Tabuľka 10: Vyhodnotenie druhej vsakovacej skúšky pomocou Lefranc-Mendelovej metódy

Parameter	Popis	Jednotka	THG-1	THG-2	THG-3	THG-4	THG-5
O	Objem vsiaknutej vody	l	217,47	152,38	164,49	277,47	290,50
T	Čas vsaku	s	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Q	Objem vsaku za čas	m3/s	7,25E-04	5,08E-04	5,48E-04	9,25E-04	9,68E-04
l	Dĺžka perforovanej časti	m	11,00	11,00	8,00	11,00	11,00
r	Polomer pažnice/vŕtania	m	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
C	konštanta tvaru vsakovacej časti vrtu	-	14,037	14,037	10,915	14,037	14,037
h1	HPV na začiatku vsakovania	m p.t.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
h2	HPV na konci vsakovania	m p.t.	4,85	4,00	5,15	4,85	5,20
Δh	rozdiel výšok HPV pred a po nalievaní	m	4,85	4,00	5,15	4,85	5,20
Kf	**koeficient filtrácie**	**m/s**	**1,06E-05**	**9,05E-06**	**9,75E-06**	**1,36E-05**	**1,33E-05**
Kf priem.	**koeficient filtrácie priemer**	**m/s**	**1,13E-05**				

Z výsledkov skúšok vyplýva, že hodnota koeficienta filtrácie (kf) týchto sedimentov v nenasýtenej zóne sa pohybuje v intervale hodnôt $3{,}97.10^{-6}$ $m.s^{-1}$ – $1{,}36.10^{-5}$ $m.s^{-1}$. Priemerná hodnota koeficienta filtrácie glacifluviálnych sedimentov pásma prevzdušnenia je $8{,}34.10^{-6}$ $m.s^{-1}$.

Množstvo vypúšťanej odpadovej vody vsiaknutej za jednotku času do podložia je dané vzťahom:

$Qs = kf /2 . As$ ($m^3. s^{-1}$),

pričom As je veľkosť vsakovacej plochy v m^2.

V našom prípade koeficient filtrácie znižovať nebudeme, nakoľko nalievacie skúšky boli realizované v pásme prevzdušnenia.

Pre určenie množstva vypúšťaných odpadových vôd sme použili hodnoty stanovené z hydrotechnických výpočtov stavby, použitá bola výdatnosť 15 min. dažďa:

Dažďové vody zo striech chát, objektov MB ČOV

- variant 1: strechy chát 82 + 2, s odvodom do vsakovacích objektov: 0,024 ha x 84 x 226 l/s.ha x 1,0 = 455,62 l/s
- variant 2: strechy chát 104 + 2, s odvodom do vsakovacích objektov: 0,024 ha x 106 x 226 l/s.ha x 1,0 = 574,94 l/s
- strechy MB ČOV, s odvodom do vsakovacích objektov: 0,05 ha x 226 l/s.ha x 1,0 = 11,3 l/s

Dažďové vody zo spevnených plôch objektov a z vnútro-areálových komunikácií

- variant 1: 2,43 ha x 226 l/s.ha x 0,9 = 494,26 l/s
- variant 2: 2,50 ha x 226 l/s.ha x 0,9 = 508,58 l/s

Výpočet plochy potrebnej pre okamžitý vsak

As = je vsakovacia plocha v m^2 (je to vlastne veľkosť vsakovacej plochy).

Pri stanovenej hodnote koeficienta filtrácie $8{,}34.10^{-6}$ $m.s^{-1}$ sú plochy pre okamžitý vsak nasledovné:

Dažďové vody zo striech chát, objektov MB ČOV

- variant 1: As (84 objektov) = 54630 m^2, As (1 objekt) = 650 m^2
- variant 2: As (106 objektov) = 68938 m^2, As (1 objekt) = 650 m^2
- strechy MB ČOV: As (1 objekt) = 1355 m^2

Dažďové vody zo spevnených plôch objektov a z vnútro-areálových komunikácií

- variant 1: As = 59264 m^2
- variant 2: As = 60981 m^2

Keďže sa jedná o veľmi veľké plochy potrebné pre okamžitý vsak dažďových vôd, vhodným riešením bude riadená retencia. Pre bezpečné vsakovanie je potrebné vytvoriť dostatočnú akumuláciu, t. j. minimálne zachytiť objem spadnutých zrážok počas 15 minútového dažďa.

Najvhodnejšími vsakovacími objektmi v danom území sú objekty s plošnou infiltráciou, a to pre výskyt priepustných sedimentov v dostupnej hĺbke pre bežné rýpadlá ako aj pre skutočnosť, že podzemnú vodu v danej oblasti možno očakávať v hĺbke väčšej ako 6,00 m, resp. väčšej ako 15 m.

7.4. STRUČNÝ POPIS STAVBY A POSÚDENIE VPLYVU NA VODÁRENSKÉ ZROJE

7.4.1. Stručný popis stavby

Navrhovaná činnosť LESOPARK TÁLE zahŕňa výstavbu rekreačných chát pre individuálnu rekreáciu, ktorých časť bude umiestnená v priestore zaniknutej zrubovej osady a časť na nezabratých plochách. Plochu rekreačného areálu cca 195 939,15 m^2 je navrhnuté rozdeliť na pozemky pre výstavbu jednotlivých chát. Činnosť je navrhovaná v dvoch variantoch, ktoré sa líšia počtom pozemkov, na ktorých budú postavené rekreačné chaty. Vo variante 1 je navrhované plochu rekreačného areálu rozdeliť na 82 resp. 84 pozemkov (v prípade výstavby aj na pozemkoch „B“, „C“), vo variante 2 je navrhované plochu rekreačného areálu rozdeliť na 104 resp. 106 pozemkov (v prípade výstavby aj na pozemkoch „B“, „C“). Súčasťou projektu bude aj vybudovanie potrebnej vnútroareálovej dopravnej a technickej infraštruktúry. Ku každej chate budú prislúchať 2 až 3 parkovacie miesta pre osobné automobily v závislosti od potrieb užívateľa a typu objektu. Vo variante 1 bude max. 246 parkovacích miest a vo variante 2 bude max. 311 parkovacích miest.

Navrhované stavby nebudú zložitej konštrukcie. Okrem objektov modernizovanej MB ČOV (aktivačnej, denitrifikačnej nádrže, kalojemu), ktoré budú založené v hĺbke okolo 5 m p.t., ostatné stavby rekreačných chát nebudú mať podzemné stavebné konštrukcie v hĺbke, v ktorej by ovplyvnili prúdenie podzemnej vody.

Odpadové vody

V súvislosti s prevádzkou navrhovaného rekreačného areálu budú vznikať splaškové odpadové vody a vody z povrchového odtoku (dažďové vody) zo striech objektov, spevnených plôch objektov a z vnútroareálových komunikácií.

Splaškové odpadové vody z jednotlivých objektov budú odvedené na prečistenie do MB ČOV. Existujúcu mechanicko-biologickú čistiareň odpadových vôd je navrhované zmodernizovať a zvýšiť jej kapacitu z pôvodných 500 EO na 4 500 EO, aby v nej mohli byť prečisťované splaškové odpadové vody z existujúcich a navrhovaných rekreačných zariadení strediska cestovného ruchu Tále. Modernizácia MB ČOV je navrhovaná v jednom variante.

Dažďové vody zo striech chát a objektov MB ČOV budú pomocou infiltračných systémov (napr. vsakovacej šachty, vsakovacích blokov resp. štrkových vankúšov) vsakované do horninového prostredia. Nakoľko vnútroareálové komunikácie budú využívané iba pre dopravnú obsluhu rekreačných chát, z dôvodu uplatnenia adaptačných, vodozádržných opatrení je u nich navrhované ich odvodnenie do horninového prostredia. Odvodnenie bude realizované buď systémom priekop popri komunikácií zaústených do vsakovacích priehlbní, alebo systémom priečnych odvodňovacích odrážok zaústených do vsakovacích priehlbní, alebo pomocou drenážneho systému, u niektorých typov komunikácií formou vodopriepustných povrchov.

7.4.2. Posúdenie vplyvu na podzemné a povrchové vody

Posúdenie možných vplyvov na podzemné a povrchové vody – rekonštrukcia MB ČOV

Objekty MB ČOV sú síce situované 0,18 km jz. pod VZ Bystrá, ale len geograficky, presné obehové cesty podzemných vôd tu neboli stanovené a teoreticky môžu byť vody usmerňované k prameňu aj z tejto oblasti. Žiadny vplyv na podzemné vody nebudú mať rekonštrukčné práce v nadzemnom priestore. V kontakte s podzemnou vodou ale nebudú ani práce spojené s vybudovaním novej linky – podzemnej železobetónovej nádrže, kalojemu, ani výkopy pre základy navrhovanej novej linky. Najbližšie 4 vrty hlboké každý *10 m* tu boli odvŕtané v rámci prieskumu IG pomerov hotela Tále (cca 200 m severne od stavby) a ani v jednom *podzemná voda zastihnutá nebola* (Jenčko a Ingár, 2008).

Na základe uvedených faktov možno konštatovať, že počas budovania podzemných objektov, ani počas rekonštrukcie nadzemných objektov nebudú podzemné vody ovplyvnené, nedôjde k ohrozeniu povrchových vôd, nakoľko tie sa nachádzajú v dostatočnej vzdialenosti od stavby. Nie je preto potrebné stanovovať špeciálne podmienky a opatrenia, avšak počas výstavby je nutné dodržiavať nasledovné všeobecné zásady :

- pracoviská pripraviť a upraviť tak, aby počas prác bol minimalizovaný kontakt strojov s povrchovou vodou,
- zemné práce vykonávať len strojmi, ktoré budú vyhovovať platným prevádzkovým a bezpečnostným predpisom,
- dovoz materiálu a technológie riešiť len dopravnými mechanizmami, ktoré vyhovujú prevádzkovým a bezpečnostným predpisom,
- parkovanie mechanizmov a dopravných zariadení riešiť na parkoviskách resp. odstavných plochách na to určených,
- stavebník musí mať vždy k dispozícii prostriedky na likvidáciu úniku znečistených látok do horninového prostredia,
- v prípade vytečenia znečisťujúcich látok je nutné kontaminovanú zeminu vyviezť mimo územie ochranného pásma na vhodné úložisko (skládku),
- vzniknuté odpady likvidovať v súlade s právnymi predpismi,
- po ukončení prác zo záujmového priestoru odstrániť všetok stavebný materiál,
- ihneď po ukončení stavebných prác vykonať technickú a biologickú rekultiváciu poškodených plôch,
- začatie prác oznámiť prevádzkovateľovi vodárenského zdroja.

Posúdenie možných vplyvov na podzemné a povrchové vody – výstavba rekreačných chatiek, ciest a parkovacích miest

Navrhované stavby sú situované na podloží budovanom hrubou vrstvou glacifluviálnych sedimentov (viac ako 15 m). Podzemná voda bola počas vrtných prác navŕtaná len vo vrte THG-2 v hĺbke 8,5 m. Išlo o slabo mineralizovanú vodu plytkého a lokálneho obehu. *Terénne úpravy pre dané stavby preto nebudú v kontakte s podzemnou vodou, keďže táto sa nachádza v dostatočnej hĺbke, t. j. nedôjde k žiadnemu priamemu vplyvu na podzemné vody*. *Nie je preto potrebné stanovovať špeciálne podmienky a opatrenia, avšak počas výstavby je nutné dodržiavať všeobecné zásady už uvedené pre objekt MB ČOV.*

Posúdenie možných vplyvov na podzemné a povrchové vody vplyvom vsakovania dažďových vôd zo striech objektov a vôd z povrchového odtoku

V rámci stavby sú dažďové vody zo striech objektov a odpadové vody zo spevnených plôch riešené samostatne.

Dažďové vody zo striech chát a objektov MB ČOV budú pomocou infiltračných systémov (napr. vsakovacej šachty, vsakovacích blokov resp. štrkových vankúšov) vsakované do horninového prostredia.

Vody z povrchového odtoku – z vnútroareálových komunikácií (prístupových ciest) budú odvedené do horninového prostredia buď systémom priekop popri komunikácií zaústených do vsakovacích priehlbní, alebo systémom priečnych odvodňovacích odrážok zaústených do vsakovacích priehlbní, alebo pomocou drenážneho systému, u niektorých typov komunikácií formou vodopriepustných povrchov.

Na základe výsledkov prieskumu hydrogeologických pomerov konštatujeme, že:

- geologické prostredie nie je dostatočne priepustné a vytvára podmienečne vhodné podmienky pre vsakovanie zrážkových vôd, vsakovanie je možné len pomocou riadenej retencie,
- z hľadiska možného ovplyvnenia povrchového odtoku a infiltrácie zrážok do horninového prostredia navrhovaná stavba vzhľadom na svoj rozsah nepredstavuje riziko významnejšieho vplyvu, riadené vsakovanie zrážok akýkoľvek vplyv na kvantitu vôd eliminuje,
- územie je tvorené dostatočne hrubou ochrannou vrstvou pre podzemné vody. Prieskumom boli zistené do hĺbky 15,00 m, resp. 6,80 m (THG-3) glacifluviálne sedimenty, pod ktorými sa nachádzajú horniny permsko-spodnotriasového komplexu. Na základe geologickej preskúmanosti možno uvedenú geologickú skladbu očakávať aj v širšom okolí stavby. Malík (1999) na základe výpočtu pomocou metódy Rehseho (1977) považoval glacifluviálne sedimenty vďaka ich čistiacemu efektu za dostatočnú ochranu pre podzemné vody. Pri výpočte zohľadňoval transport znečistenia od povrchu až po zvodnené prostredie vo vertikálnom smere a potom vo zvodnenom prostredí v horizontálnom smere až k prameňu. Pre dané štrkové sedimenty podľa tejto metódy postačuje na úplné odbúranie znečistenia 12 m hrubá vrstva materiálu.
- na základe vyššie uvedeného konštatujeme, že **vsakovanie vôd z povrchového odtoku a dažďových vôd nebude mať negatívny vplyv na podzemné vody.**

Posúdenie možných vplyvov na podzemné a povrchové vody – prevádzka rekreačného areálu – splašková kanalizácia

Posudzovaná činnosť môže mať vplyv na kvalitu podzemných vôd v prípade havárie alebo aj menšieho, ale dlhodobého nezisteného priesaku splaškových vôd do horninového prostredia a následne do podzemnej vody. Ako však bolo uvedené v predchádzajúcom posúdení, územie je tvorené dostatočne hrubou ochrannou vrstvou pre podzemné vody. Napriek tomu však navrhujeme nasledujúce opatrenia:

- zabezpečiť vykonanie kontroly tesnosti a v prípade potreby rekonštrukciu kanalizačných prípojok,
- kontrolu tesnosti kanalizačných prípojok vykonávať pravidelne najmenej 1 x za 5 rokov.

Posúdenie možných vplyvov na útvar povrchovej vody SKR0056 Bystrianka

Počas realizácie stavby negatívne vplyvy na daný útvar nepredpokladáme. Plánované stavby sú v dostatočnej vzdialenosti (50 m a viac) od vodných tokov. Dodržiavaním všeobecných zásad uvedených vyššie v texte bude riziko eliminované.

Počas prevádzky stavby „Tále - Lesopark“ sa predpokladá, že recipientom prečistených odpadových vôd z MB ČOV bude útvar povrchovej vody SKR0056 Bystrianka v r.km 9,0 (tak ako je to v súčasnosti).

Súčasná kvalita povrchovej vody recipientu Bystrianka v danom úseku ako aj nad a pod ním, ako aj drobného vodného toku – Čierny potok (pravostranný prítok útvaru povrchovej vody SKR0056 Bystrianka), podľa výsledkov monitorovania realizovaného počas prieskumných prác, spĺňa požiadavky na kvalitu povrchovej vody v zmysle prílohy č. 1 k NV SR č. 269/2010 Z.z., v ktorej sú uvedené limitné hodnoty ukazovateľov kvality povrchovej vody. Účinnosť čistenia odpadových vôd musí byť na takej úrovni, aby pre jednotlivé ukazovatele nedochádzalo k prekročeniu limitných hodnôt znečistenia vypúšťaných odpadových vôd stanovených v prílohe č. 6 k NV SR č. 269/2010 Z. z., v znení neskorších predpisov, pre zdroj s veľkosťou 2 001 – 10 000 EO. Koncentrácie znečisťujúcich látok na výstupe z navrhovanej technológie MB ČOV budú nižšie než ich limitné hodnoty definované pre danú veľkosť zdroja v prílohe č. 6 k NV SR č. 269/2010 Z.z., v znení neskorších predpisov.

Výtok prečistených vôd z MB ČOV bude kontinuálny, čo eliminuje nežiadúci vplyv na vodný režim toku (zrýchlenie prúdenia vody, zakaľovanie vody v mieste výpustného objektu z MB ČOV). Možné ovplyvnenie kvality povrchového toku hodnotíme na základe bilančnej rovnice:

Cv	*Výsledná koncentrácia znečisťujúcich látok v toku*	*ChSK-Cr*	*BSK-5*	*NL*	*N-NH_4*	*jednotka*
Limit podľa prílohy č.1 k NV SR č. 269/2010 Z.z.		***35,00***	***7,00***	***-***	***1,00***	*[mg.l^{-1}]*
Cv =	*(C3 * Q3 + Ct * Qt) / (Q3 + Qt)*	*9,23*	*4,07*	*2,91*	*0,22*	*[mg.l^{-1}]*
C3	*Koncentrácie znečisťujúcich látok z MB ČOV*	*90,00*	*30,00*	*25,00*	*5,00*	*[mg.l^{-1}]*
Q3	*Množstvo vypúšťanej vody z MB ČOV*	*0,0049*				*[$m^3.s^{-1}$]*
Ct	*Koncentrácia znečisťujúcich látok nad vypúšťaním*	*5,90*	*3,00*	*2,00*	*0,02*	*[mg.l^{-1}]*
Qt	*Minimálny prietok v toku (Q_{364})*	*0,119*				*[$m^3.s^{-1}$]*

Výpočet výsledných koncentrácií znečisťujúcich látok v toku pod miestom vypúšťania odpadových vôd z MB ČOV bol realizovaný pre najnepriaznivejšie prietokové pomery toku Bystrianka, koncentrácie znečisťujúcich látok boli použité z monitorovaného bodu P-2 v čase zimnej sezóny, kedy bol prietok Bystrianky počas nášho monitorovania najnižší. Z výsledkov tohto hodnotenia vyplýva, že aj pri veľmi nízkych stavoch toku Bystrianka bude kvalita vody spĺňať požiadavky na kvalitu povrchovej vody v zmysle prílohy č. 1 k NV SR č. 269/2010 Z.z.

Vplyv na ekologický stav útvaru povrchovej vody SKR0056 Bystrianka vypúšťaním prečistených odpadových vôd z MB ČOV bude zanedbateľný.

Zmeny odtoku povrchových vôd

Vzhľadom k tomu, že dažďové vody zo striech i vody z povrchového odtoku z vnútro-areálových komunikácií budú odvedené do horninového prostredia, nedôjde k výraznejšej zmene odtoku týchto povrchových vôd.

Množstvo vypúšťanej vody z MB ČOV bude aj po jej rekonštrukcii veľmi malé. Množstvo splaškových odpadových vôd sa rovná spotrebe pitnej vody. Pre variant A sa uvažuje s priemerným množstvom 0,519 l/s, pre variant B s väčším množstvom - 0,655 l/s, čomu odpovedá 0,000655 m^3/s. Oproti minimálnemu prietoku vody v povrchovom toku 0,119 m^3/s to predstavuje 0,55 %. Iné vody nebudú do recipientu vypúšťané.

V záujmovom území dôjde k zanedbateľnej zmene odtoku povrchových vôd.

7.4.3. Posúdenie vplyvu na vodárenský zdroj

Vodárenský zdroj Bystrá, resp. Tále – Chlórovňa alebo Bystrá – V Táloch sa nachádza južne od navrhovanej oblasti. Prevádzkuje ho StVPS, a.s. a je vo vlastníctve StVS, a.s. VZ má stanovené OP VZ I. a II. stupňa - vonkajšie a vnútorné, pričom vnútorné PHO II. stupňa (horná časť povodia Čierneho potoka, ktorý podľa Malíka 1999 pravdepodobne rýchlo komunikuje s podzemnými vodami rauvakového drénu a následne s prameňom a zasluhuje si dôslednejšie ochranu ako vonkajšia časť) je vzdialenejšie od VZ ako PHO II. stupňa vonkajšie (infiltračná oblasť). Navrhovaná činnosť sa nachádza *vo vonkajšom OP VZ II. stupňa*.

Hladina podzemnej vody sa v oblasti plánovanej výstavby nachádza *v hĺbke väčšej ako 10 m* (realizovanými vrtmi nebola zachytená). V menšej hĺbke sa podzemná voda nachádza len v severnej časti územia navrhovanej činnosti (vo vrte THG-2 bola narazená v hĺbke 8,5 m p.t. na rozhraní piesčitého štrku a 1,5 m hrubej vrstvy ílu). Malík 1999 na základe Rehseho metódy výpočtu čistiaceho efektu pôd a najvrchnejšej časti nespevneného horninového prostredia zistil, že na úplné odbúranie prípadného znečistenia postačuje 12 m hrubá vrstva materiálu, ktorý má podobné granulometrické vlastnosti podobné ako štrk s malým obsahom siltu.

Na základe výsledkov realizovaných nalievacích skúšok bol stanovený koeficient filtrácie v rozsahu hodnôt $3{,}97.10^{-6}$ $m.s^{-1}$ – $1{,}36.10^{-5}$ $m.s^{-1}$, priemerná hodnota koeficienta filtrácie glacifluviálnych sedimentov pásma prevzdušnenia je $8{,}34.10^{-6}$ $m.s^{-1}$, čo odpovedá dosť slabej až slabej priepustnosti prostredia.

Vzhľadom na hĺbku podzemnej vody, hrúbku glacifluviálnych sedimentov, ich dostatočnú čistiacu schopnosť, čistotu vody povrchových tokov, ako i vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti, nie je predpoklad ovplyvnenia vodárenského zdroja Bystrá.

Na základe uvedených faktov možno konštatovať, že počas budovania podzemných objektov, ani počas rekonštrukcie nadzemných objektov, nebude vodárenský zdroj ovplyvnený, k ohrozeniu vodárenského zdroja nedôjde. Nie je preto potrebné stanovovať špeciálne podmienky a opatrenia, avšak počas výstavby je nutné dodržiavať rovnaké všeobecné zásady ako pre ochranu podzemných a povrchových vôd:

- pracoviská pripraviť a upraviť tak, aby počas prác bol minimalizovaný kontakt strojov s povrchovou vodou,

- zemné práce vykonávať len strojmi, ktoré budú vyhovovať platným prevádzkovým a bezpečnostným predpisom,
- dovoz materiálu a technológie riešiť len dopravnými mechanizmami, ktoré vyhovujú prevádzkovým a bezpečnostným predpisom,
- parkovanie mechanizmov a dopravných zariadení riešiť na parkoviskách resp. odstavných plochách na to určených,
- stavebník musí mať vždy k dispozícii prostriedky na likvidáciu úniku znečistených látok do horninového prostredia,
- v prípade vytečenia znečisťujúcich látok je nutné kontaminovanú zeminu vyviezť mimo územie ochranného pásma na vhodné úložisko (skládku),
- vzniknuté odpady likvidovať v súlade s právnymi predpismi,
- po ukončení prác zo záujmového priestoru odstrániť všetok stavebný materiál,
- ihneď po ukončení stavebných prác vykonať technickú a biologickú rekultiváciu poškodených plôch,
- začatie prác oznámiť prevádzkovateľovi vodárenského zdroja.

8. ZÁVERY A ODPORÚČANIA

V oblasti plánovanej výstavby boli hydrogeologické pomery zisťované prostredníctvom piatich novovybudovaných vrtov THG-1 až THG-5 realizovaných do hĺbok 15,0 m, ako aj prostredníctvom archívnych vrtov, výskumov a štúdií.

Do konečných hĺbok boli v prípade 4 vrtov identifikované kvartérne horniny reprezentované glacifluviálnymi sedimentami. Tieto sú tvorené nevytriedenými piesčitými štrkmi, prevažne farby hnedej, hnedosivej. Balvany dosahujú veľkosť decimetrových priemerov, väčšinou ide o balvany kryštalinika – ruly, migmatity. Vo vrte THG-3 boli v hĺbke 6,8 m v ich podloží identifikované piesčité tmavošedé až hnedofialové bridlice zvetrané na piesčitý íl, ktoré interpretujeme ako sedimenty spodného triasu, prípadne permu hronika.

Za účelom zistenia hydraulických parametrov komplexu glacifluviálnych sedimentov, ktoré tvoria priame podložie skúmanej oblasti boli na vrtoch THG-1 až THG-5 realizované nalievacie (vsakovacie) skúšky. Z výsledkov skúšok vyplýva, že hodnota koeficienta filtrácie (kf) týchto sedimentov v nenasýtenej zóne sa pohybuje v intervale hodnôt $3{,}97.10^{-6}$ m.s^{-1} – $1{,}36.10^{-5}$ m.s^{-1}. Priemerná hodnota koeficienta filtrácie glacifluviálnych sedimentov pásma prevzdušnenia je $8{,}34.10^{-6}$ m.s^{-1}.

Na základe hodnoty koeficientu filtrácie a množstva plánovaných vypúšťaných vôd boli vypočítané vsakovacie plochy pre okamžitý vsak dažďových vôd. Keďže vo výsledku sa jedná o veľmi veľké plochy, geologické prostredie tu nie je dostatočne priepustné a vytvára podmienečne vhodné podmienky pre vsakovanie zrážkových vôd, vsakovanie je možné len pomocou riadenej retencie.

Kvalitatívne vlastnosti povrchovej vody v Bystrianke a v Čiernom potoku boli počas prieskumu monitorované vzorkami odoberanými zo štyroch odberových miest počas štyroch odberových kôl od júna 2023 do februára 2024. Kvalita vody v tokoch za celú dobu monitoringu vždy spĺňala limity stanovené NV č. 269/2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Nebol zaznamenaný ani negatívny trend vývoja kvality povrchovej vody.

Na základe hydrogeologických pomerov oblasti prezentovaných v **Kapitole 7.2.** a individuálneho posúdenia vplyvov stavieb na podzemné vody a zároveň na vodárenský zdroj Bystrá konštatujeme, že pri dodržaní podmienok a opatrení uvedených v **Kapitole 7.4.,** počas výstavby a prevádzky nedôjde k žiadnemu priamemu vplyvu na podzemné vody a tým ani na vodárenský zdroj Bystrá. Nie je predpoklad negatívneho vplyvu ani na útvar povrchovej vody SKR0056 Bystrianka.

9. MIESTO A SPÔSOB ULOŽENIA GEOLOGICKEJ DOKUMENTÁCIE

Prvotná písomná a grafická dokumentácia technických diel je uložená u zhotoviteľa geologických prác vo forme Dokumentačného denníka.

Autorské originály odborných máp sú uložené v archíve zhotoviteľa geologickej úlohy spolu s originálmi laboratórnych protokolov chemických rozborov vôd a zemín.

Všetky vzorky, ktoré boli v rámci geologickej úlohy odobrané, boli dané na laboratórny rozbor. Duplikáty uchováva laboratórne stredisko INGEO-ENVILAB, s.r.o. Žilina spôsobom špecifikovaným v zásadách laboratórnej praxe a podmienkach akreditácie.

Vrtné jadrá z vrtov boli po ovzorkovaní a zdokumentovaní skartované a zlikvidované.

Digitálne súbory textov, máp a tabuliek vo forme zodpovedajúcej požiadavkám „Smernice MŽP SR z 13. apríla 2000 č. 2/2000 o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme“ boli v zmysle požiadaviek objednávateľa odovzdané Odboru informatiky – Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava.

10. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A INÝCH ZDROJOV

- Andrusov D., Zoubek V., Koutek J., (1951): Výsledky základného a montanisticko-geologického výskumu v južnej a v severozápadnej časti nízkotatranského kryštalinického jadra v roku 1950, česky. Geofond: 3442
- Atlas krajiny Slovenskej republiky 2002. Ministerstvo životného prostredia SR. ISBN80-88833-27-2
- Auxt A., 2006: Tále – Hotel Tále, ČOV Tále, Záchytné parkovisko, Rekonštrukcia objektov motela Tále. Hydrogeologický posudok. HES-COMGEO spol. s r. o., Banská Bystrica
- Bergfest A., Kubini J., Rákayová F., 1955: Bystrá – Riavka. História baníctva v okolí Bystrej. Manuskript, GEOFOND: 58029
- Bezák, V. et al. 2004: Tektonická mapa Slovenskej republiky [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2014. Dostupné na internete: http://apl.geology.sk/temapy
- Biely, A. (ed.), Beňuška, P., Bezák, V., Bujnovský, A., Halouzka, R., Ivanička, J., Kohút, M., Klinec, A., Lukáčik, E., Maglay, J., Miko, O., Pulec, M., Putiš, M. & Vozár, J., 1992: Geologická mapa Nízkych Tatier 1: 50 000, GÚDŠ, Bratislava
- Dorčík G., 1984: Tále – návrh PHD prameňa „Chlórovňa“, Archív StVaK Banská Bystrica
- Hraško L., Klinec A., Miko O., Vozárová A., Kullman E., Dovina V., Šucha P. a Stankovič J., 1983: Vysvetlivky ku geologickej mape 1:25 000, list 36-214 (Demänovská dolina-4), čiastková záverečná správa, Názov štátnej úlohy: Regionálny geologický výskum SSR, II. etapa. Názov čiastkovej úlohy: Geologické mapy topografických listov 1:25 000 a regionálne geologické mapy 1:50 000. Doba riešenia: 1981-1983. Manuskript, Geofond, Archívne číslo: 57689, 1-80.
- Hydrologická ročenka – podzemná voda za rok 2012 (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021). SHMÚ Bratislava
- Hydrologická ročenka – povrchová voda za rok 2017 (2018, 2019, 2020, 2021). SHMÚ Bratislava
- Jenčko P., Ingár K., 2008: Tále, apartmánový hotel – inžinierskogeologický prieskum. HES-COMGEO spol. s. r. o., Banská Bystrica
- Klimatický atlas SR, 2015: Ministerstvo životného prostredia SR a Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica
- Klinec, A. (ed.), Biely, A., Vozárová, A., Konečný, V., Lexa, J., Pulec, M., Halouzka, R., Stankovič, J., Modlitba, I., Šucha, P., Planderová, E., Miko, O., Kullman, E. a Dovina, V., 1987: Vysvetlivky ku geologickej mape 1 : 25 000, list 36-232 Brezno-2. Čiastková záverečná správa za rok: 1984 – 1988. Manuskript, Geofond, Archívne číslo: 65226.
- Klúz M., Klúz M., Knietel M., Sopková B., Sentpetery M., Potyš Z., Olšavský M., Pástor F., 2022: Horná Lehota, VZ Tále – Chlórovňa a VZ Prameň Sama Chalupku, prehodnotenie ochranných pásiem. Hydrogeologický prieskum. Bratislava, Geofond: 102292

- Kullman E., 1978: Základná hydrogeologická mapa 1:200 000 list 36 – Banská Bystrica (textová časť). Manuskript. Bratislava
- Kullman E., Kullmanová A., Biely A., Vrána K., Gašpariková V., 1983: Zhodnotenie hydrogeologických pomerov mezozoika južných svahov Nízkych Tatier s ocenením prognóznych zdrojov a prognóznych využiteľných množstiev podzemných vôd, čiastková záverečná správa; Názov štátnej úlohy: Hydrogeologický výskum vybraných oblastí SSR, doba riešenia: 1986-1983. Manuskript, Geofond Archívne číslo: 57810, Bratislava
- Malík P. – Tupý P., 1999: Návrh na revíziu pásiem hygienickej ochrany prameňa „Tále – Chlórovňa, Archív StVaK Banská Bystrica
- Olšavský M., 2020: Litostratigrafia maluzinského súvrstvia z oblasti Bystrej (svíbovský čiastkový príkrov, Nízke Tatry). Geologické Práce, Správy, 136, 59-72.
- Rehse, W., 1977: Elimination und Abbau von organische Fremdstoffen, pathogenen Keimen und Viren in Lockergestein. Z. dt geol. ges. 128. Hannover, Deutschland, s. 319-329
- Stanková V., 1990: Tále –doplnkový zdroj Brezno – geofyzika, Geofond Bratislava
- Šuba J. et al., 1984: Hydrofond 14. Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, 2. vydanie. SHMÚ Bratislava,308 s.
- Vass, D. et al. 1988: Regionálne geologické členenie Slovenska M1: 500 000. ŠGÚDŠ, Bratislava
- Tematické mapy [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2014. Dostupné na internete: http://apl.geology.sk/temapy. Kočický, Ivanič, 2011).

Legislatívne zdroje:

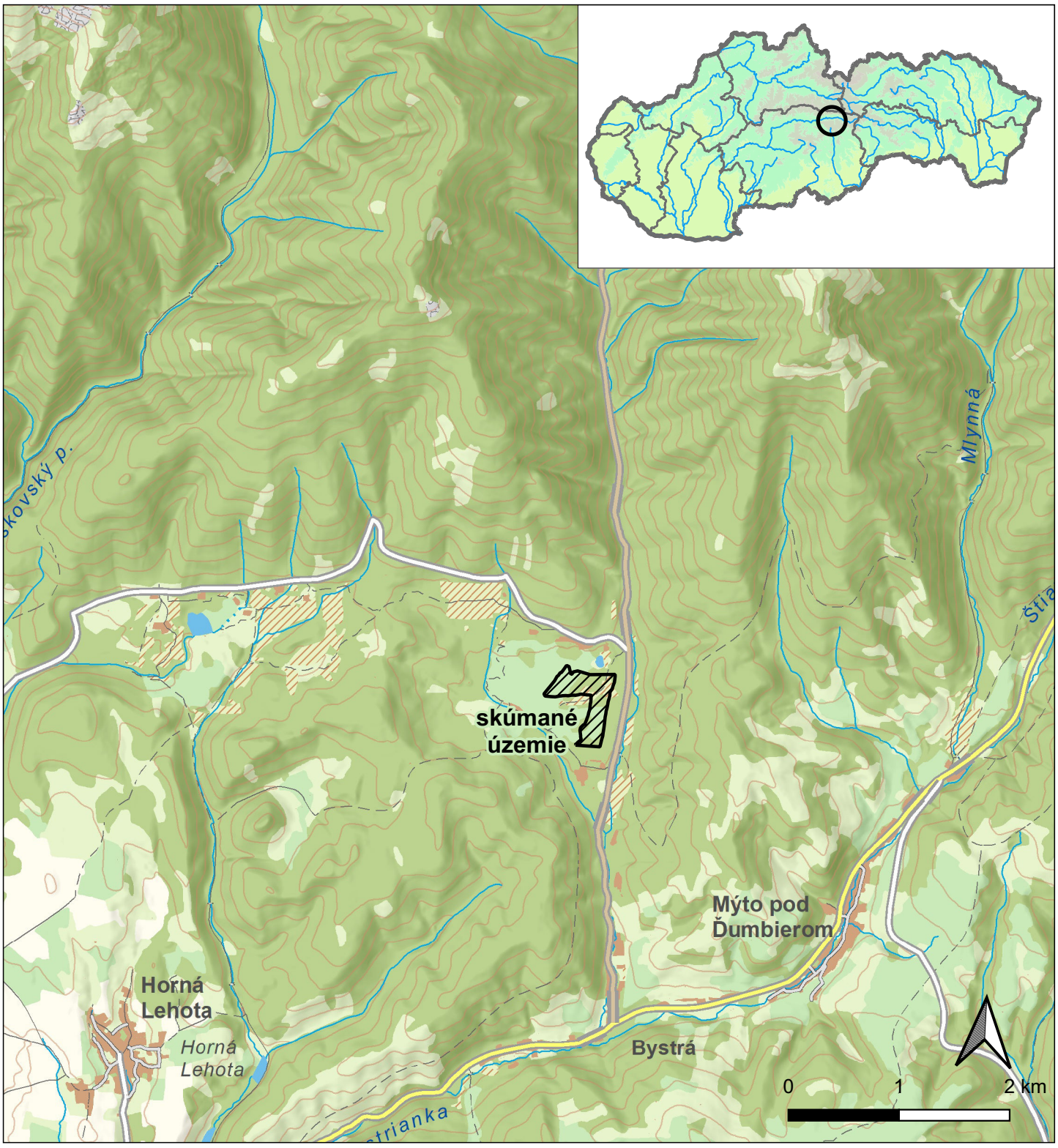
- Nariadenie vlády 452/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd
- Nariadenie vlády č. 174/2017 Z. z. Nariadenie vlády Slovenskej republiky, ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti
- STN ISO 5667-11: 2010 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd,
- STN ISO 5667-14: 2000 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 14: Pokyny na zabezpečenie kvality pri odbere environmentálnych vzoriek vody a manipulácii s nimi.
- STN 736614 (736614) Skúšky zdrojov podzemnej vôd
- Usmernenie MŽP SR 13 817/2017: Spoločné usmernenie generálnej riaditeľky sekcie geológie a prírodných zdrojov a generálneho riaditeľa sekcie vôd Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky pre žiadateľov o povolenie na osobitné užívanie vôd podľa § 21 ods. 1 písm. b) vodného zákona číslo
- Vyhláška č. 51/2008 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva geologický zákon (v znení č. 340/2010 Z. z., 22/2015 Z. z.) Vyhláška č. 247/2017 Z. z. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej

republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou

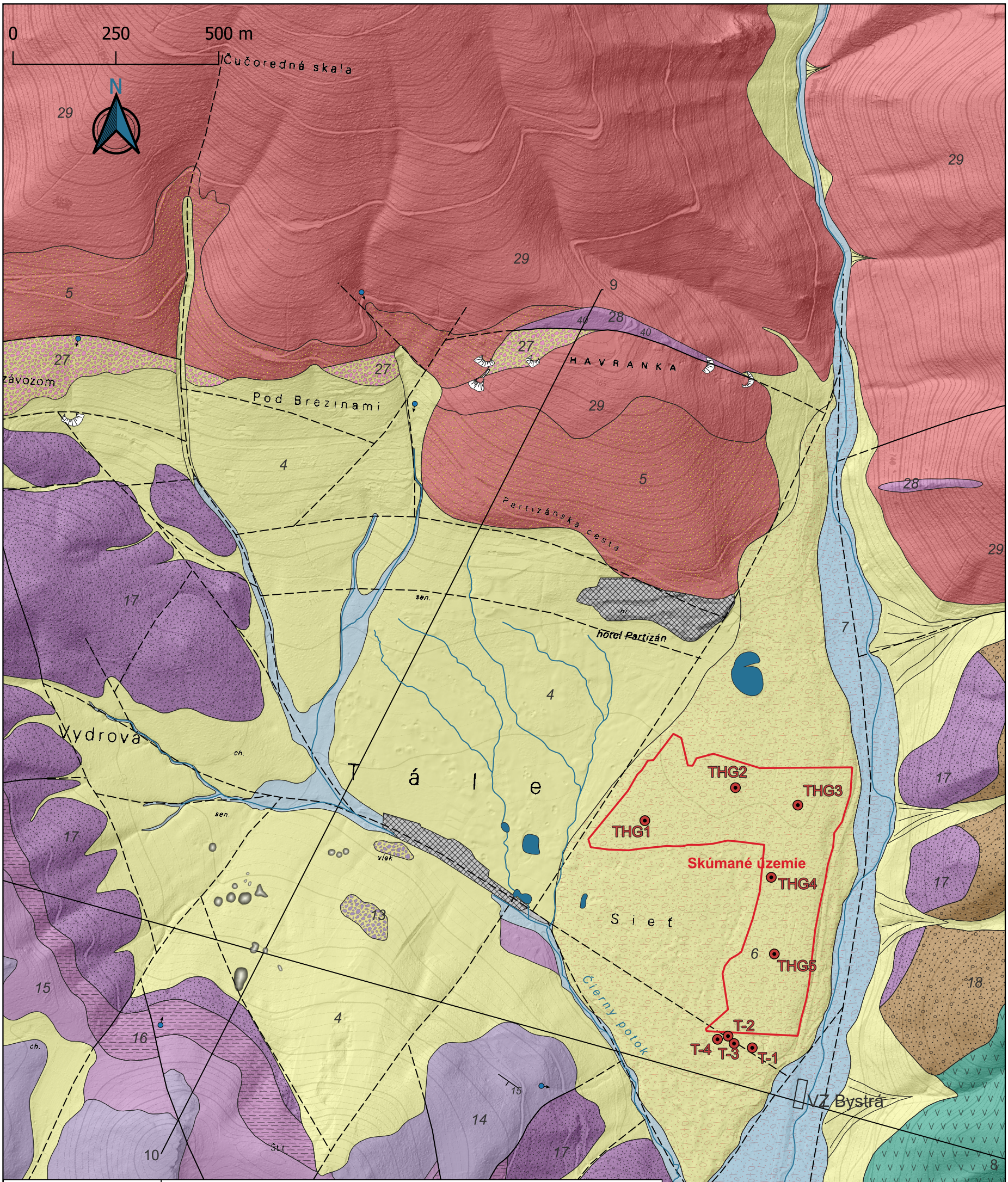
- Vyhláška č. 211/2005 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov
- Vyhláška č. 242/2016 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vymedzení správneho územia povodia, environmentálnych cieľoch, ekonomickej analýze a o vodnom plánovaní
- Vyhláška č. 418/2010 Z. z. Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona
- Vyhláška č. 29/2005 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, 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 č. 91/2023 Z. z. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky, 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
- Zákon č. 543/2002 Z. z. Zákon o ochrane prírody a krajiny
- Zákon č. 569/2007 Z. z. Zákon o geologických prácach (geologický zákon) (v znení č. 515/2008 Z. z., 384/2009 Z. z., 110/2010 Z. z., 110/2010 Z. z., 136/2010 Z. z., 145/2010 Z. z., 268/2010 Z. z., 258/2011 Z. z., 409/2011 Z. z., 311/2013 Z. z., 160/2014 Z. z., 91/2016 Z. z., 125/2016 Z. z., 315/2016 Z. z., 315/2016 Z. z., 147/2017 Z. z., 292/2017 Z. z.) Zákon 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)
- Zákon č. 364/2004 Z.z. z 13. mája 2004 o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)

Internetové zdroje:

- Digitálny atlas Slovenska - http://geo.enviroportal.sk/atlassr/.
- Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online], Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. Dostupné na internete: http://apl.geology.sk/gm50js.
- Hydrogeologická mapa SR M 1:200 000 a vybrané regióny základných hydrogeologických máp M 1:50 000 [online], Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2008. Dostupné na internete: https://app.geology.sk/hydrogeol/



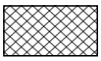
Názov úlohy:	**TÁLE – LESOPARK**		
Objednávateľ:	ŽP - Invest, a. s., Kolkáreň 35, 976 81 Podbrezová		
Zhotoviteľ:	HES - COMGEO, a.s., Medený Hámor 25, 974 01 Banská Bystrica		
Dokument:	Záverečná správa	Číslo úlohy:	047/2023
Zodpovedný riešiteľ:	Mgr. Kristián Ingár	Mierka:	1: 50 000
Spracoval:	Mgr. Linda Fekete	Dátum:	IV/2024
Názov prílohy:	**Situácia skúmaného územia**		
Zdroj/podklad:	ZBGIS®, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky	Číslo prílohy:	**1**



Názov úlohy:	**TÁLE - LESOPARK**		
Objednávateľ:	ŽP - Invest, a. s., Kolkáreň 35, 976 81 Podbrezová		
Zhotoviteľ:	HES - COMGEO, a.s., Medený Hámor 25, 974 01 Banská Bystrica		
Dokument:	Záverečná správa	Číslo úlohy:	047/2023
Zodpovedný riešiteľ:	Mgr. Kristián Ingár	Mierka:	1: 10 000
Spracoval:	Mgr. Michal Sentpetery PhD.	Dátum:	IV /2024
Názov prílohy:	Geologická mapa skúmaného územia a geologické rezy		
Zdroj/podklad:	Klúz M., et al. (2022): Horná Lehota, VZ Tále – Chlórovňa a VZ Prameň Sama Chalupku, prehodnotenie ochranných pásiem. Hydrogeologický prieskum. Bratislava, Geofond: 102292	Číslo prílohy:	**2**

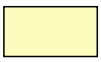
Vysvetlivky:

kvartérne sedimenty

1  *antropogén, navážky*

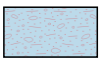
2  *aluviálne sedimenty*

3  *proluviálne sedimenty (dejekčné kužele)*

4  *deluviálne sedimenty nečlenené*

5  *deluviálne sedimenty (zložené z hornín kryštalinika)*

6  *glacifluviálne sedimenty: hrubé, balvanovité až blokovité piesčité štrky nižších stredných terás a kužeľov*

7  *glacifluviálne sedimenty: hrubé, balvanovité až blokovité piesčité štrky v nivách, nízkych terasách a nízkych kužeľoch*

mezozoikum - hronikum

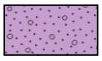
svíbovský príkrov

13  *rauvaky*

14  *gutensteinské vápence: tmavosivé a čierne hrubolavicovité, vrstevnaté, červíkovité vápence (anis)*

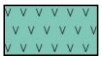
15  *šuňavské súvrstvie: pieskovce, ílovité, sericitické bridlice, vápence, slienité vápence (spodný trias)*

16  *hronsecké vrstvy (spodný trias)*

17  *benkovské súvrstvie: pieskovce, ílovité a ílovito-piesčité bridlice (spodný trias)*

malužinské súvrstvie (perm)

18  *stupčianske vrstvy: hrubozrnné pieskovce a drobnozrnné zlepence s litoklastami hornín*

19  *andezitové bazalty a vulkanoklastiká*

mezozoikum - tatrikum

27  *rauvaky a dolomity (stredný trias)*

28  *lúžňanské súvrstvie: drobnozrnné zlepence, hrubozrnné kremenné arkózy (spodný trias)*

paleozoikum- tatrikum

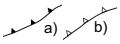
29  *metamorfované horniny kryštalinika nečlenené (ortoruly, migmatity, pararuly, amfibolity)*

všeobecné vysvetlivky:

 *geologické hranice*



zlomy: a) zistené, b) predpokladané, zakryté



a) príkrovová línia, b) násunová línia



línie geologických rezov

 *pramene*

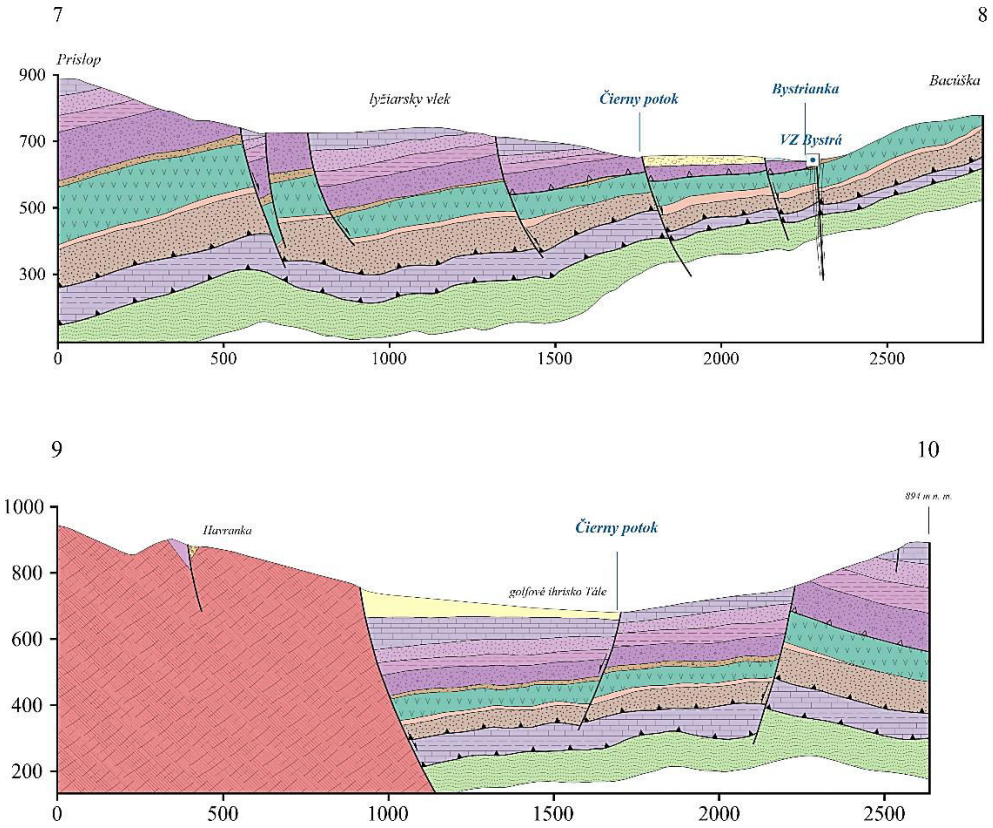


smer a sklon vrstevnatosti

 *haldy, ryhy*

 *závrty*

Geologické rezy oblasťou Tále (Klúz et al., 2022)



Vysvetlivky k rezom:

kvartérne sedimenty

deluviálne sedimenty nečlenené

glacifluviálne sedimenty: hrubé, balvanovité až blokovité piesčité štrky nižších stredných terás a kužeľov

glacifluviálne sedimenty: hrubé, balvanovité až blokovité piesčité štrky v nivách, nízkych terasách a nízkych kužeľoch

mezozoikum - hronikum

svibovský príkrov

gutensteinské vápence: tmavosivé a čierne hrubolavicovité, vrstevnaté, červíkovité vápence (anis)

šuňavské súvrstvie: pieskovce, ílovité, sericitické bridlice, vápence, slienité vápence (spodný trias)

hronsecké vrstvy (spodný trias)

benkovské súvrstvie: pieskovce, ílovité a ílovito-piesčité bridlice (spodný trias)

stupčianske vrstvy: hrubozrnné pieskovce a drobnozrnné zlepence s litoklastami hornín

andezitové bazalty a vulkanoklastiká

vysovské vrstvy: kremenné arkózy, drobnozrnné zlepence, piesčité zlepence

kravianske vrstvy: arkózy, droby až drobnozrnné zlepence

bystriansky príkrov

mezozoikum vcelku

mezozoikum - veporikum (veľkobocká séria)

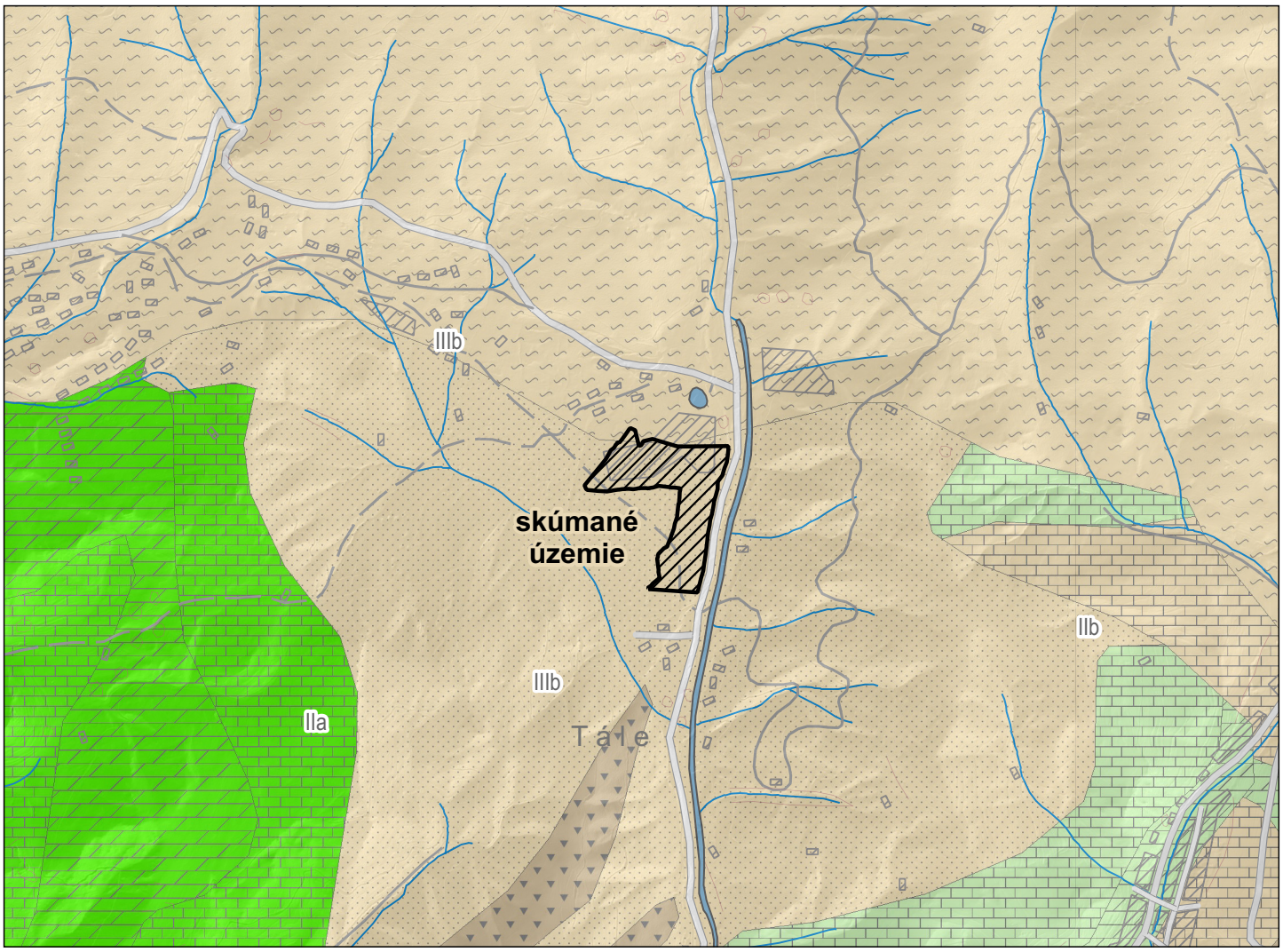
sivé vrstevnaté a bridličnaté vápence (vrchná jura - spodná krieda)

mezozoikum a paleozoikum - tatrikum

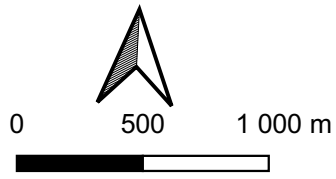
rauvaky a dolomity (stredný trias)

lúžňanské súvrstvie: drobnozrnné zlepence, hrubozrnné kremenné arkózy (spodný trias)

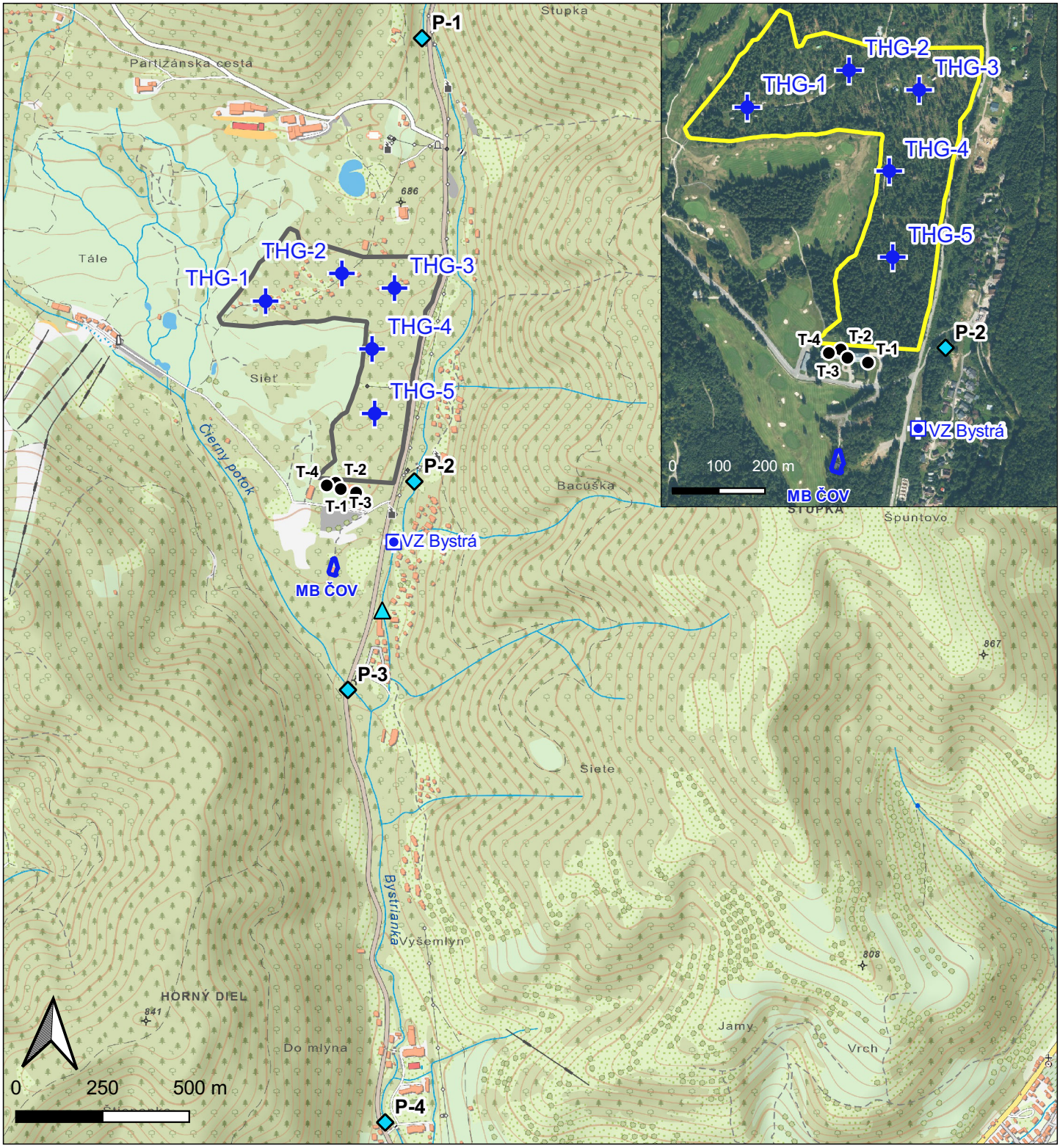
metamorfované horniny kryštalinika nečlenené (ortoruly, migmatity, pararuly, amfibolity)



Index	IIIb	IIIb	IIa	IIb
Typ zvodnenca1	Menšie zvodnence s medzizrnovým alebo puklinovým typom priepustnosti alebo oblasti s takmer žiadnymi množstvami podzemnej vody;Metamorfity;Nerozlíšené	Menšie zvodnence s medzizrnovým alebo puklinovým typom priepustnosti alebo oblasti s takmer žiadnymi množstvami podzemnej vody;Pieskovce;Nerozlíšené	Zvodnence s prevažne puklinovým typom priepustnosti, vrátane krasových (spevnené horninové masívy s diskontinuitami);Vápence;Nerozlíše	Zvodnence s prevažne puklinovým typom priepustnosti, vrátane krasových (spevnené horninové masívy s diskontinuitami);Vápence;Nerozlíše
Litogeochémia	Metamorfity	Pieskovce	Vápence	Vápence
Sedimentačné prostredie	Nerozlíšené	Nerozlíšené	Nerozlíšené	Nerozlíšené
Popis	ortoruly a migmatity; priepustnosť puklinová, zvýraznená v pripovrchovej zóne rozpojenia hornín, hladina podz. vody prevažne voľná	komplex vzájomne sa striedajúcich pieskovcov a bridlíc; veľmi obmedzené zvodnenie pieskovcov s puklinovou priepustnosťou, ako celok prakticky nepriepustné	vápence a vápence s polohami dolomitov, dolomitické vápence; priep. puklinová a puklinovo-krasová, predisponované zóny prúdenia podz. vôd, zvýšené zvodnenie na tekt. poruchách, kombinácia voľných a napätých hladín podz. vôd	vápence a vápence s polohami dolomitov, dolomitické vápence; priep. puklinová a puklinovo-krasová, predisponované zóny prúdenia podz. vôd, zvýšené zvodnenie na tekt. poruchách, kombinácia voľných a napätých hladín podz. vôd



Názov úlohy:	**TÁLE – LESOPARK**		
Objednávateľ:	ŽP - Invest, a. s., Kolkáreň 35, 976 81 Podbrezová		
Zhotoviteľ:	HES - COMGEO, a.s., Medený Hámor 25, 974 01 Banská Bystrica		
Dokument:	Záverečná správa	Číslo úlohy:	047/2023
Zodpovedný riešiteľ:	Mgr. Kristián Ingár	Mierka:	1: 30 000
Spracoval:	Mgr. Linda Fekete	Dátum:	IV/2024
Názov prílohy:	**Hydrogeologická mapa skúmaného územia**		
Zdroj/podklad:	Hydrogeologické mapy [online]. Bratislava: ŠGÚDŠ, 2008. Dostupné na internete: http://apl.geology.sk/hydrogeol	Číslo prílohy:	**3**



Legenda

- hydrogeologické vrty, 2023
- inžinierskogeologické vrty, archívne (Jenčko P., Ingár K., 2008)
- miesta odberu vzoriek povrchovej vody, 2023
- vodárenský zdroj
- miesto vypúšťania prečistených OV
- skúmané územie

Názov úlohy:	**TÁLE – LESOPARK**		
Objednávateľ:	ŽP - Invest, a. s., Kolkáreň 35, 976 81 Podbrezová		
Zhotoviteľ:	HES - COMGEO, a.s., Medený Hámor 25, 974 01 Banská Bystrica		
Dokument:	Záverečná správa	Číslo úlohy:	047/2023
Zodpovedný riešiteľ:	Mgr. Kristián Ingár	Mierka:	1: 16 000
Spracoval:	Mgr. Linda Fekete	Dátum:	IV/2024
Názov prílohy:	**Mapa dokumentačných bodov**		
Zdroj/podklad:	©GKÚ, NLC; r.2022	Číslo prílohy:	**4**

Názov úlohy:	**TÁLE – LESOPARK**		
Objednávateľ:	ŽP - Invest, a. s., Kolkáreň 35, 976 81 Podbrezová		
Zhotoviteľ:	HES - COMGEO, a.s., Medený Hámor 25, 974 01 Banská Bystrica		
Dokument:	Záverečná správa	Číslo úlohy:	047/2023
Zodpovedný riešiteľ:	Mgr. Kristián Ingár	Mierka:	-
Spracoval:	Mgr. Michal Sentpetery, PhD.	Dátum:	IV/2024
Názov prílohy:	**Geotechnický popis vrtov**		
Zdroj/podklad:		Číslo prílohy:	**5**

Číslo zákazky: 47/2023 | Príloha č. 5

HES - COMGEO, a. s.
Medený Hámor 25
974 01 Banská Bystrica

Vrt THG-1

Lokalita: Tále
Okres: Brezno
Kraj: Banská Bystrica
Súradnice X: 1216041.925 m
Súradnice Y: 383548.585 m
Kóta terénu: 671,3513 m n. m.
Kóta pažnice: 671,9513 m n. m.

Účel: hydrogeologický

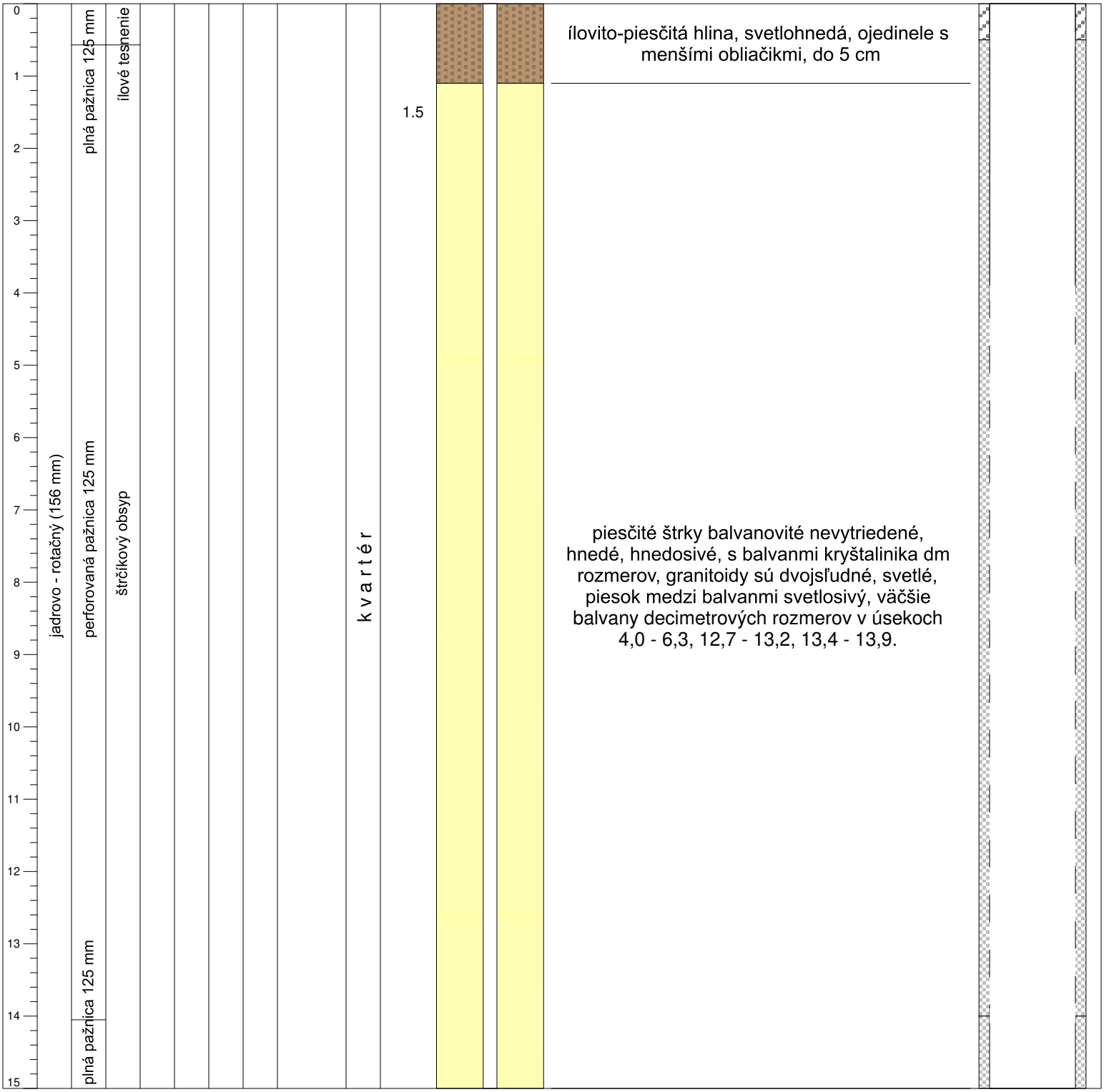
Hĺbka vrtu: 15 m

Dielo.....: Tále - Lesopark, HGP
Etapa.....: podrobný HGP
Objednávateľ: ŽP - Invest, a. s.

Súprava: UGB 50M
Vrtmajster: Jaroslav Gelačak
Doba vŕtania: XI.23
Zhodnotil: Mgr. Kristián Ingár

Hladina podz. vody: nenarazená
narazená (m):
ustálená (m):

Hĺbka (m)	Spôsob vŕtania	Paženie	Obsyp	vzorka: Druh	vzorka: Číslo	STN 72 1001	konzistencia uľahnutosť	hladina: Narazená	hladina: Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka vrstvy	Geologický profil	geologický popis vrstiev	Zabudovanie vrtu
0–1.5	jadrovo - rotačný (156 mm)	plná pažnica 125 mm	ílové tesnenie								1.5		ílovito-piesčitá hlina, svetlohnedá, ojedinele s menšími obliačikmi, do 5 cm	
1.5–13.5	jadrovo - rotačný (156 mm)	perforovaná pažnica 125 mm	štrkový obsyp							kvartér			piesčité štrky balvanovité nevytriedené, hnedé, hnedosivé, s balvanmi kryštalinika dm rozmerov, granitoidy sú dvojsľudné, svetlé, piesok medzi balvanmi svetlosivý, väčšie balvany decimetrových rozmerov v úsekoch 4,0 - 6,3, 12,7 - 13,2, 13,4 - 13,9.	
13.5–15	jadrovo - rotačný (156 mm)	plná pažnica 125 mm	štrkový obsyp											



Číslo zákazky: 47/2023 | Príloha č. 5

HES - COMGEO, a. s.
Medený Hámor 25
974 01 Banská Bystrica

Vrt THG-2

Účel: hydrogeologický

Hĺbka vrtu: 15 m

Dielo.....: Tále - Lesopark, HGP
Etapa.....: podrobný HGP
Objednávateľ: ŽP - Invest, a. s.

Súprava: UGB 50M
Vrtmajster: Jaroslav Gelačak
Doba vŕtania: XI.23
Zhodnotil: Mgr. Kristián Ingár

Hladina podz. vody:
narazená (m): 8,5 m p. t.
ustálená (m):

Lokalita: Tále
Okres: Brezno
Kraj: Banská Bystrica
Súradnice X: 1215961.882 m
Súradnice Y: 383328.460 m
Kóta terénu: 679,3978 m n. m.
Kóta pažnice: 679,9478 m n. m.

Hĺbka (m)	Spôsob vŕtania	Paženie	Obsyp	vzorka Druh	vzorka Číslo	STN 72 1001	konzistencia uľahnutosť	hladina Narazená	hladina Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka vrstvy	Geologický profil	geologický popis vrstiev	Zabudovanie vrtu
0	jadrovo - rotačný (156 mm)	plná pažnica 125 mm	ílové tesnenie								0.4		hnedá, hnedočierna hlina	
											0.9		ílovito-piesčitá hlina, svetlohnedá, s balvanmi kryštalinika	
1														
2		perforovaná pažnica 125 mm	štrkový obsyp										piesčité štrky nevytriedené, hnedé, hnedosivé, s balvanmi kryštalinika dm rozmerov	
3														
4														
5														
6														
7											7.2			
											7.4		ílovitá vrstva s bordovými úlomkami kremenca	
8													piesčitý štrk s veľkými balvanmi, sivý	
								8.5			8.5			
9										kvartér			tuhý íl, hrdzavohnedý, s úlomkami bordových ílovitých bridlíc, smerom do hĺbky pribúda piesčitá zložka	
10											10			
11													rozplavené silno zvetrané glacifluviálne sedimenty, majú charakter piesku, miestami s obliakmi do 5 cm, tvorené väčšinou metamorfitmi a granitoidmi	
12														
13		plná pažnica 125 mm									13		ílovito-piesčité rozplavené glacifluviálne sedimenty, miestami s obliakmi do 3 cm	
											13.5		piesčité rozplavené glacifluviálne sedimenty, obliaky prítomné veľmi zriedka	
14											14		ílovito-piesčité rozplavené glacifluviálne sedimenty, miestami s obliakmi do 3 cm	
											14.4		piesčité rozplavené glacifluviálne sedimenty, obliaky prítomné veľmi zriedka	
15														

Číslo zákazky: 47/2023 | Príloha č. 5

HES - COMGEO, a. s.
Medený Hámor 25
974 01 Banská Bystrica

Vrt THG-3

Účel: hydrogeologický

Hĺbka vrtu: 15 m

Dielo.....: Tále - Lesopark, HGP
Etapa.....: podrobný HGP
Objednávateľ: ŽP - Invest, a. s.

Súprava: UGB 50M
Vrtmajster: Jaroslav Gelačak
Doba vŕtania: XI.23
Zhodnotil: Mgr. Kristián Ingár

Hladina podz. vody: nebola zastihnutá
narazená (m):
ustálená (m):

Lokalita: Tále
Okres: Brezno
Kraj: Banská Bystrica
Súradnice X: 1216004.286 m
Súradnice Y: 383176.832 m
Kóta terénu: 677,4626 m n. m.
Kóta pažnice: 678,4426 m n. m.

Hĺbka (m)	Spôsob vŕtania	Paženie	Obsyp	vzorka: Druh	vzorka: Číslo	STN 72 1001	konzistencia uľahnutosť	hladina: Narazená	hladina: Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka vrstvy	Geologický profil	geologický popis vrstiev	Zabudovanie vrtu
0–15	jadrovo - rotačný (156 mm); perforovaná pažnica 125 mm; plná pažnica 125 mm	plná pažnica 125 mm; plná pažnica 125 mm	ílové tesnenie; štrkový obsyp							kvartér; vrchný perm - spodný trias	6.8; 10.2; 13		piesčité štrky nevytriedené. hnedé. hnedosivé. s balvanmi kryštalinika dm rozmerov; tmavošedé až hnedofialové piesčité bridlice; tmavošedé až hnedofialové piesčité bridlice, zvetrané na piesčitý íl; svetlohnedé až tmavošedé piesčité bridlice, zvetrané na piesčitý íl	

Číslo zákazky: 47/2023 | Príloha č. 5

HES - COMGEO, a. s.
Medený Hámor 25
974 01 Banská Bystrica

Vrt THG-4

Účel: hydrogeologický

Hĺbka vrtu: 15 m

Dielo.....: Tále - Lesopark, HGP
Etapa.....: podrobný HGP
Objednávateľ: ŽP - Invest, a. s.

Súprava: UGB 50M
Vrtmajster: Jaroslav Gelačak
Doba vŕtania: XI.23
Zhodnotil: Mgr. Kristián Ingár

Hladina podz. vody: nenarazená
narazená (m):
ustálená (m):

Lokalita: Tále
Okres: Brezno
Kraj: Banská Bystrica
Súradnice X: 1216179.765 m
Súradnice Y: 383241.430 m
Kóta terénu: 669,7442 m n. m.
Kóta pažnice: 670,3942 m n. m.

Hĺbka (m)	Spôsob vŕtania	Paženie	Obsyp	vzorka Druh	vzorka Číslo	STN 72 1001	konzistencia uľahnutosť	hladina Narazená	hladina Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka vrstvy	Geologický profil	geologický popis vrstiev	Zabudovanie vrtu
0–1	jadrovo - rotačný (156 mm)	plná pažnica 125 mm	ílové tesnenie							kvartér	1.1		ílovito-piesčitá hlina, svetlohnedá, ojedinele s menšími obliačikmi, do 5 cm	
1–14	jadrovo - rotačný (156 mm)	perforovaná pažnica 125 mm	štrkový obsyp							kvartér			piesčité štrky balvanovité nevytriedené, hnedé, hnedosivé, s balvanmi kryštalinika dm rozmerov, granitoidy sú dvojsľudné, svetlé, piesok medzi balvanmi svetlosivý, smerom do hĺbky prevláda piesčitá zložka	
14–15	jadrovo - rotačný (156 mm)	plná pažnica 125 mm	štrkový obsyp							kvartér			piesčité štrky balvanovité nevytriedené, hnedé, hnedosivé, s balvanmi kryštalinika dm rozmerov, granitoidy sú dvojsľudné, svetlé, piesok medzi balvanmi svetlosivý, smerom do hĺbky prevláda piesčitá zložka	

Číslo zákazky: 47/2023 | Príloha č. 5

HES - COMGEO, a. s.
Medený Hámor 25
974 01 Banská Bystrica

Vrt THG-5

Účel: hydrogeologický

Hĺbka vrtu: 15 m

Dielo.....: Tále - Lesopark, HGP
Etapa.....: podrobný HGP
Objednávateľ: ŽP - Invest, a. s.

Súprava: UGB 50M
Vrtmajster: Jaroslav Gelačak
Doba vŕtania: XI.23
Zhodnotil: Mgr. Kristián Ingár

Hladina podz. vody: nenarazená
narazená (m):
ustálená (m):

Lokalita: Tále
Okres: Brezno
Kraj: Banská Bystrica
Súradnice X: 1216366.047 m
Súradnice Y: 383233.954 m
Kóta terénu: 662,6151 m n. m.
Kóta pažnice: 663,3351 m n. m.

Hĺbka (m)	Spôsob vŕtania	Paženie	Obsyp	vzorka: Druh	vzorka: Číslo	STN 72 1001	konzistencia uľahnutosť	hladina: Narazená	hladina: Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka vrstvy	Geologický profil	geologický popis vrstiev	Zabudovanie vrtu
0 – 1.25	jadrovo - rotačný (156 mm)	plná pažnica 125 mm	ílové tesnenie								1.25		ílovito-piesčitá hlina, oranžovohnedá, ojedinele s menšími obliačikmi, do 5 cm	
1.25 – 14	jadrovo - rotačný (156 mm)	perforovaná pažnica 125 mm	štrkový obsyp							kvartér			piesčité štrky balvanovité nevytriedené, sivé, hnedosivé, s balvanmi kryštalinika dm rozmerov, granitoidy sú dvojsľudné, svetlé, piesok medzi balvanmi svetlosivý	
14 – 15	jadrovo - rotačný (156 mm)	plná pažnica 125 mm	štrkový obsyp											

Názov úlohy:	**TÁLE – LESOPARK**		
Objednávateľ:	ŽP - Invest, a. s., Kolkáreň 35, 976 81 Podbrezová		
Zhotoviteľ:	HES - COMGEO, a.s., Medený Hámor 25, 974 01 Banská Bystrica		
Dokument:	Záverečná správa	Číslo úlohy:	047/2023
Zodpovedný riešiteľ:	Mgr. Kristián Ingár	Mierka:	-
Spracoval:	Mgr. Kristián Ingár	Dátum:	IV/2024
Názov prílohy:	**Laboratórne analýzy**		
Zdroj/podklad:		Číslo prílohy:	**6**

INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367

SNAS Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 8053/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-1

Dátum odberu : 26.6.2023
Číslo vzorky : **8053/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 27.6.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,70	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	<5,0	mg/l	-	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	1,01	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 27.6.2023 - 6.7.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 7.7.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o. Žilina

koniec protokolu

INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367

Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 8054/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-2

Dátum odberu : 26.6.2023
Číslo vzorky : **8054/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 27.6.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,71	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	<5,0	mg/l	-	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	1,60	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	0,03	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 27.6.2023 - 4.7.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 7.7.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367

Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 8055/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-3

Dátum odberu : 26.6.2023
Číslo vzorky : **8055/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 27.6.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,66	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	<5,0	mg/l	-	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	1,12	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	0,02	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 27.6.2023 - 4.7.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 7.7.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367

SNAS Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 8056/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-4

Dátum odberu : 26.6.2023
Číslo vzorky : **8056/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 27.6.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,70	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	<5,0	mg/l	-	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	1,20	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	0,03	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 27.6.2023 - 6.7.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 7.7.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o. Žilina

koniec protokolu

INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367

SNAS Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 10248/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-1

Dátum odberu : 17.8.2023
Číslo vzorky : **10248/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 18.8.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,71	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	10,1	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	<1,00	mg/l	-	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	0,02	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce informácie :
Miesto výkonu skúšky: INGEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina
Protokol vypracoval : Ďurčanová Janka
Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške: -
Dátum vykonania skúšok : 18.8.2023 - 30.8.2023
Dátum vydania protokolu : 31.8.2023
Počet listov protokolu : 1

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367

SNAS Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 10249/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-2

Dátum odberu : 17.8.2023
Číslo vzorky : **10249/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 18.8.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,93	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	8,8	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	<1,00	mg/l	-	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	0,02	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce informácie :
Miesto výkonu skúšky: INGEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina
Protokol vypracoval : Ďurčanová Janka
Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške: -
Dátum vykonania skúšok : 18.8.2023 - 30.8.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 31.8.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367

Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 10250/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-3

Dátum odberu : 17.8.2023
Číslo vzorky : **10250/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 18.8.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,65	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	10,8	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	1,51	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	0,02	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce informácie :
Miesto výkonu skúšky: INGEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina
Protokol vypracoval : Ďurčanová Janka
Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške: -
Dátum vykonania skúšok : 18.8.2023 - 30.8.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 31.8.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367

Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 10251/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-4

Dátum odberu : 17.8.2023
Číslo vzorky : **10251/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 18.8.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,66	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	3,2	mg/l	9%	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	10,1	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	<1,00	mg/l	-	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	0,04	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce informácie :
Miesto výkonu skúšky: INGEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina
Protokol vypracoval : Ďurčanová Janka
Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške: -
Dátum vykonania skúšok : 18.8.2023 - 30.8.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 31.8.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

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

Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 13420/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-1

Dátum odberu : 25.10.2023
Číslo vzorky : **13420/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 26.10.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,58	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	6,4	mg/l	9%	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	8,6	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	1,16	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 26.10.2023- 7.11.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 8.11.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

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

Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 13421/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-2

Dátum odberu : 25.10.2023
Číslo vzorky : **13421/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 26.10.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,63	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	9,6	mg/l	9%	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	6,8	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	1,31	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 26.10.2023- 7.11.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 8.11.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

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

Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 13422/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-3

Dátum odberu : 25.10.2023
Číslo vzorky : **13422/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 26.10.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,11	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	8,0	mg/l	9%	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	29,2	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	5,10	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	0,02	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 26.10.2023- 7.11.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 8.11.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

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

Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 13423/2023

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-4

Dátum odberu : 25.10.2023
Číslo vzorky : **13423/2023**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 26.10.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,43	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	4,4	mg/l	9%	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	7,3	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	1,77	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 26.10.2023- 7.11.2023
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 8.11.2023

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

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

SNAS Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 926/2024

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-1

Dátum odberu : 1.2.2024
Číslo vzorky : **926/2024**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 1.2.2024

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,90	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	5,3	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	2,10	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 1.2.2024 - 13.2.2024
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 13.2.2024

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o. Žilina

koniec protokolu

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

SNAS Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 927/2024

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-2

Dátum odberu : 1.2.2024
Číslo vzorky : **927/2024**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 1.2.2024

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,83	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	5,9	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	2,08	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 1.2.2024 - 13.2.2024
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 13.2.2024

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o. Žilina

koniec protokolu

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

Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 928/2024

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-3

Dátum odberu : 1.2.2024
Číslo vzorky : **928/2024**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 1.2.2024

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,77	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	2,0	mg/l	9%	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	6,9	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	2,09	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	<0,02	mg/l	-	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 1.2.2024 - 13.2.2024
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 13.2.2024

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Žilina

koniec protokolu

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

SNAS Reg. No. 103/S-008

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 929/2024

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

2. Označenie zakázky : L07/019
3. Matrica vzorky: voda
4. Druh vzorky: povrchová voda
5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -
6. Údaje o kontrolovanej vzorke :
Miesto odberu : Tále - Lesopark
Označenie zdroja : P-4

Dátum odberu : 1.2.2024
Číslo vzorky : **929/2024**

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 1.2.2024

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,55	-	1%	PP-DCH-16	A
Nerozpustené látky (Fisher,F-259)	<2,0	mg/l	-	PP-DCH-65	A
ChSK-Cr	6,2	mg/l	8%	PP-DCH-64	A
BSK-5 (ATM)	<3,00	mg/l	-	PP-DCH-04	A
Dusík celkový	2,20	mg/l	12%	PP-DCH-05	A
Amoniakálný dusík	0,11	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Fosfor celkový	<0,05	mg/l	-	PP-DCH-06	A

Vysvetlivky:
(AO) – akreditovaný odber.
S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.
Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, nezahrňuje neistotu vzorkovania.
Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia k = 2, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:
Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.
Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória
k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce 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 : 1.2.2024 - 13.2.2024
Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 13.2.2024

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

Laboratórium je akreditované SNAS na skúšanie, osvedčenie o akreditácii č. S-008
INGEO - ENVILAB, s.r.o. Žilina

koniec protokolu

Názov úlohy:	**TÁLE – LESOPARK**		
Objednávateľ:	ŽP - Invest, a. s., Kolkáreň 35, 976 81 Podbrezová		
Zhotoviteľ:	HES - COMGEO, a.s., Medený Hámor 25, 974 01 Banská Bystrica		
Dokument:	Záverečná správa	Číslo úlohy:	047/2023
Zodpovedný riešiteľ:	Mgr. Kristián Ingár	Mierka:	-
Spracoval:	Mgr. Kristián Ingár	Dátum:	IV/2024
Názov prílohy:	**Fotodokumentácia**		
Zdroj/podklad:		Číslo prílohy:	**7**

Fotodokumentácia vrtného jadra - THG-1

0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	
10 – 11 m	
11 – 12 m	
12 – 13 m	
13 – 14 m	
14 – 15 m	

Fotodokumentácia vrtného jadra - THG-2

0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	
10 – 11 m	
11 – 12 m	
12 – 13 m	
13 – 14 m	
14 – 15 m	

Fotodokumentácia vrtného jadra - THG-3

0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	
10 – 11 m	
11 – 12 m	
12 – 13 m	
13 – 14 m	
14 – 15 m	

Fotodokumentácia vrtného jadra - THG-4

0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	
10 – 11 m	
11 – 12 m	
12 – 13 m	
13 – 14 m	
14 – 15 m	

Fotodokumentácia vrtného jadra - THG-5

0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	
10 – 11 m	
11 – 12 m	
12 – 13 m	
13 – 14 m	
14 – 15 m	



Realizácia vrtu THG-1



Realizácia a zabudovanie vrtu THG-2