



ROKYTNICE NAD JIZEROU – ZDROJ VODY V LOKALITĚ HORNÍ VES

Projekt průzkumných hydrogeologických prací

Ústí nad Orlicí, červenec 2024

Název akce:

**Rokytnice nad Jizerou – zdroj vody
v lokalitě Horní Ves**

Řešitelská organizace:

**FINGEO s.r.o.
Litomyšlská 1622
565 01 Choceň
IČ: 04678982
e-mail: novotny@fingeo.cz
internet: www.fingeo.cz**

**Odpovědný řešitel
geologických prací
podle zákona č. 62/1988 Sb.:
Číslo oprávnění:**

**Mgr. Tomáš Novotný
2232/2014**

Spolupracovníci:

Bc. Michaela Skalická

O B S A H:	strana
1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	4
2. STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA PROJEKTU	4
3. POZICE LOKALITY V GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ STRUKTUŘE	5
4. NAVRHOVANÝ ROZSAH PRACÍ SMĚŘUJÍCÍ K OVĚŘENÍ MOŽNOSTI ZÍSKÁNÍ ZDROJE PODZEMNÍ VODY	8
4.1 VRTNÉ A VYSTROJOVACÍ PRÁCE	8
4.2 TESTOVACÍ PRÁCE	10
4.3 PRÁCE GEOLOGICKÉ SLUŽBY	11
5. HARMONOGRAM PRACÍ	11
6. STŘETY ZÁJMŮ	11
7. VLASTNICKÁ PRÁVA	13
8. ZHODNOCENÍ MÍRY RIZIKA OVLIVNĚNÍ MNOŽSTVÍ A JAKOSTI ZDROJŮ PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD V DOSAHU MOŽNÉHO VLIVU PROJEKTOVANÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ	14
9. NÁVRH OPATŘENÍ SMĚŘUJÍCÍCH K ELIMINACI VLIVU GEOLOGICKÝCH PRACÍ SPOJENÝCH SE ZÁSAHEM DO POZEMKU NA MÍSTNÍ VODNÍ REŽIM	14
10. NÁVRH STANOVENÍ LHŮTY OD UKONČENÍ PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ, VE KTERÉ MUSÍ ŽADATEL POŽÁDAT O NÁSLEDNÉ VYUŽITÍ PRŮZKUMNÉHO DÍLA	14
11. NÁVRH LIKVIDACE PRŮZKUMNÉHO DÍLA A UVEDENÍ POZEMKU DO PŘEDCHOZÍHO STAVU V PŘÍPADĚ, ŽE NÁSLEDNÉ VYUŽITÍ PRŮZKUMNÉHO DÍLA NEBUDE PROVÁDĚNO	15
12. LEGALIZACE PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	15
13. ZÁVĚR	15

SEZNAM PŘÍLOH:

1. Geologická mapa zájmového území
2. Přehledná situace zájmového území
3. Podrobná situace umístění průzkumných hydrogeologických vrtů HR-3 a HR-4
4. Návrh konstrukce průzkumných hydrogeologických vrtů HR-3 a HR-4
5. Závěrečná zpráva geofyzikálního průzkumu

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název akce:	Rokytnice nad Jizerou – zdroj vody v lokalitě Horní Ves
Zakázkové číslo:	2024 1027
Katastrální území:	740 934 Horní Rokytnice nad Jizerou
Obec:	577 456 Rokytnice nad Jizerou
Okres:	CZ 0514 Semily
Kraj:	CZ 051 Liberecký
Úkol:	vypracování návrhu na provedení průzkumných hydrogeologických prací, jejichž cílem bude ověřit možnost získání nového zdroje vody pro obec Rokytnice nad Jizerou, na pozemku parc.č. 1902/5, k.ú. Horní Rokytnice nad Jizerou a p.p.č. 1897/2, k.ú. Horní Rokytnice nad Jizerou
Objednavatel:	Vodohospodářské sdružení Turnov Antonína Dvořáka 287 511 01 Turnov IČ: 49295934
Řešitelská organizace:	FINGEO s.r.o. Litomyšlská 1622 565 01 Choceň IČ: 04678982
Datum zpracování:	červenec 2024

2. STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA PROJEKTU

Obec Rokytnice uvažuje o posílení zdroje vody pro obecní vodovod v části obce v prostoru stávajícího jímacího území Horní Ves. Jako nejvýhodnější z uvažovaných možností, viz. hydrogeologická studie, se jeví realizace hydrogeologického průzkumu vybudováním nových vrtů HR-3 a HR-4 v režimu průzkumných hydrogeologických prací tak, aby bylo možné posoudit vhodnost území pro jímání podzemní vody pro hromadné zásobování.

Proto si provozovatel vodovodu, Vodohospodářské sdružení Turnov, objednal u firmy FINGEO s.r.o. vypracování návrhu pro ověření možnosti získání nového zdroje podzemní vody o vydatnosti až 6 l/s k zásobování obce.

Cílem předkládaného projektu je navrhnout soubor průzkumných prací, které je nutno uskutečnit s ohledem na místní geologické a hydrogeologické podmínky před správním řízením ve věci povolení a zhotovení nového zdroje podzemní vody.

Z hlediska metodiky je postup prací navržen tak, aby průzkumná díla poskytla dostatečné informace o detailních geologických a hydrogeologických poměrech konkrétní lokality. V případě že průzkumné práce budou úspěšné, budou průzkumné vrty zhotovené ve své

podzemní části v parametrech definitivních vodních děl, administrativně převedeny na jímací objekty podzemní vody - vrtané studny.

3. POZICE LOKALITY V GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ STRUKTUŘE

Uvažuje se o provedení dvou průzkumných objektů v k.ú. Horní Rokytnice nad Jizerou, v blízkosti stávajícího prameniště Horní Ves, v přibližné nadmořské výšce 629, resp. 607 m n.m. Lokalizace zájmového území je patrná z přílohy č. 2.

Z hlediska strukturně geologické stavby je popisované území součástí Českého masivu, konkrétně je součástí lugika. Jedná se o oblast budovanou více či méně intenzivně deformovanými krystalinickými horninami s regionální metamorfózou kadomského, kaledonského i hercynského stáří. Zájmová oblast leží v dílčí, ordovicko-silurské jednotce s poměrně pestrým charakterem. Hlavním horninovým typem tzv. ponikelské skupiny jsou při bázi kvarcity, výše potom sericitické fylity. Ponikelská skupina se vnitřně člení na 3 souvrství, z nichž přímé podloží zájmové lokality buduje nejsvrchnější souvrství chlorit-sericitických fylitů, které je na bázi doprovázeno pestrými vložkami krystalických vápenců a dolomitů, případně erlanů. Tyto horniny mají v oblasti zásadní hydrogeologický význam, neboť díky intenzivnímu rozpukání a krasové propustnosti představují preferenční cestu proudění podzemní vody s drenážním účinkem na okolní méně propustné horniny fylitického charakteru.

Složité poměry hlubší části zájmové geologické struktury dobře dokumentuje vrt RO-7, který při hloubce 191 m zastihl časté střídání poloh karbonátových hornin, erlanů a fylitů, obvykle řádově metrových mocností. Kvartérní svahové, případně fluvialní sedimenty zde dosahují maximálních mocností až 20 m.

Dobrý pohled do tělesa dolomitických vápenců skýtá vrt VR-1 hluboký 251 m. V profilu vrtu dominují silně tektonicky postižené či zkrasovělé vápence a dolomity, erlany a fylity představují jen jemnější vložky či šmouhy. Karbonátové brekcie indikují porušenou zónu v hloubce 70-77 m. Hornina obsahuje příměsi pyritu či galenitu.

Na zastižení **karbonátových hornin** je primárně zaměřen i navrhovaný hydrogeologický průzkum. Charakteristika těchto významných horninových typů je následující:

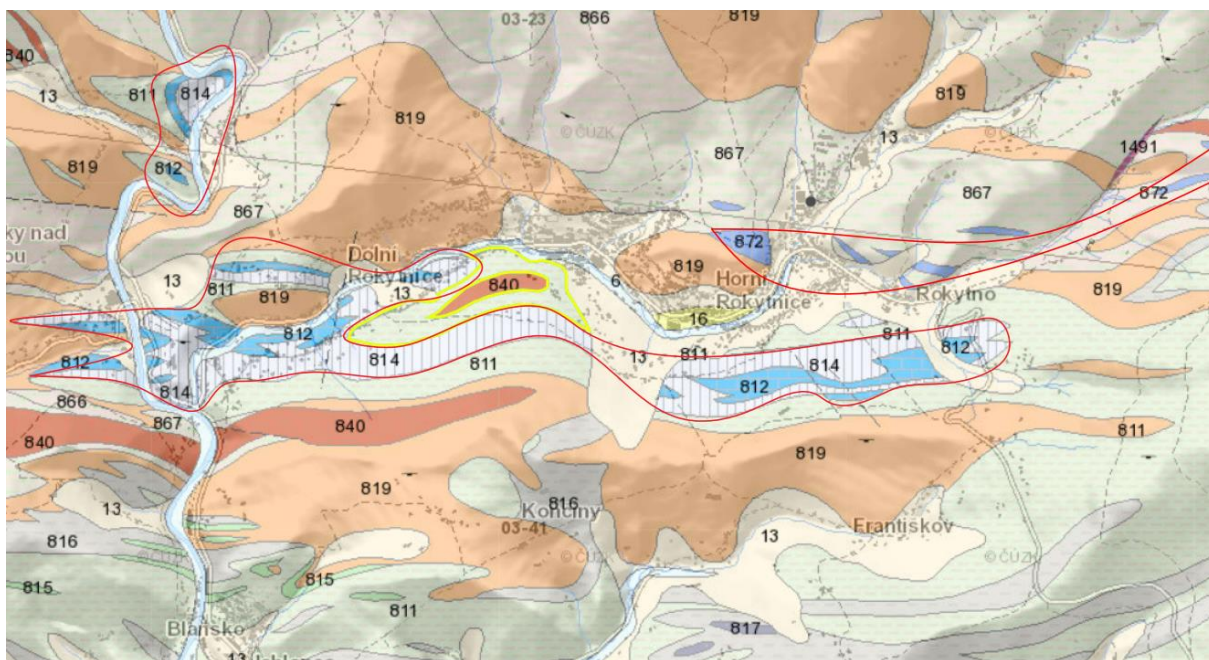
Krystalické vápence až dolomity

Jsou vyvinuty převážně jako jemně až drobně zrnité, zčásti dolomitické krystalické vápence šedobílé až modravě šedé i růžové barvy. Běžnou příměsí je albit, chlorit, rudní minerály a grafit. Polohy karbonátových hornin dosahují mocností několika metrů až desítek metrů. V oblasti Horní Rokytnice převládají dolomity s obsahem MgO >20 % nad vápenci.

Erlany (vápenatosilikátové rohovce)

Jedná se o velmi jemnozrné horniny masivního, rohovcového vzhledu, pravidelně páskované. Barva vrstviček je nejčastěji olivově žlutá a světle šedozelená. Základní minerální asociací je albit-epidot-křemen s různými příměsemi tremolitu, masku, titanitu, chloritu, sericitu a kalcitu.

Uvedené skalní horniny pokrývají kvartérní sedimenty charakteru svahovin o mocnosti až do 20 m, v údolních dnech se pak nachází málo plošně rozsáhlé, fluvialní, převážně štěrkovité sedimenty v proměnlivých mocnostech nepřevyšujících 10 m. Geologická mapa zájmového území tvoří přílohu č. 1. a obr. 2.



Obr. 2 Geologická mapa zájmového území (karbonátové a rohovcové horniny jsou obtaženy červeně)

Tektonické poměry

Krkonoško-jizerské krystalinikum je metamorfní komplex se složitou vnitřní stavbou. Dominantní zlomové systémy jsou v lokalitě směru SV-JZ, S-J a SZ-JV. Zlomy směru SV-JZ a SZ-JV patří k významným zlomovým strukturám, zde predisponují hlavní údolí Huťského i Černého potoka. Směry S-J jsou v krystaliniku obvykle méně výrazné. Úklon vrstevních ploch (kliváž) je v celé lokalitě směrem k jihu a pohybuje se v hodnotách 20-45°. Následující obrázek ukazuje zvýrazněné lineární struktury (fotolineace) zájmové lokality.

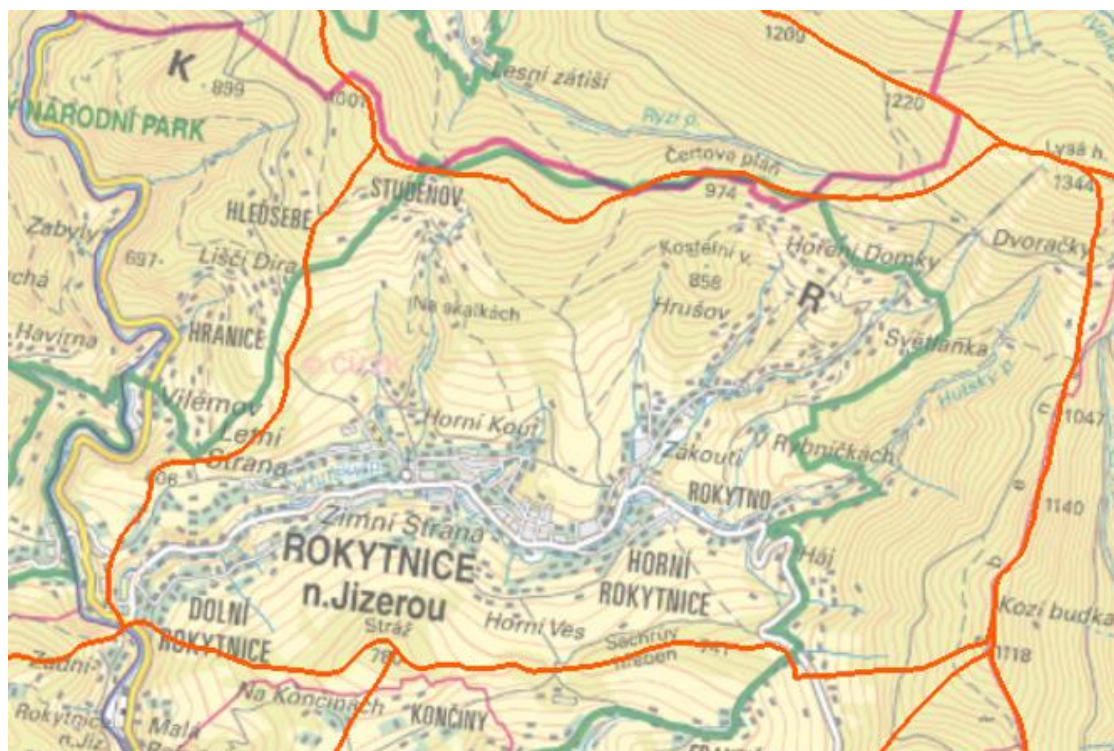


Obr. 3 Hlavní tektonické poruchy zájmové oblasti

Hydrogeologické poměry

Z hydrogeologického hlediska je širší zájmové území situováno v severovýchodní části hydrogeologického rajónu 6414 Krystalinikum Jizerských hor v povodí Jizery a Krkonoš. Obecně lze v krystalinických oblastech vyčleňovat dvě zvodně vázané na rozdílné geologické prostředí. První mělká zvodně je vázaná na kvartérní pokryv a zónu přípovrchového rozvolnění a rozpukání podložních hornin do hloubek cca 30-50 m, její hladina je zpravidla volná a směr pohybu podzemní vody je generelně shodný se sklonem povrchu. Druhá zvodně je vázaná na hlubší tektonické postižení puklinově propustných hornin krystalinika s možným hloubkovým dosahem 100 – 200 m. Její hladina je obvykle mírně napjatá s negativní piezometrickou úrovní. K dotaci obou zvodní dochází výhradně prostřednictvím infiltrace srážek do horninového prostředí v celém hydrologickém povodí, viz obr. 4. Místní drenážní bázi podzemních vod je tok Huťského potoka.

Speciální místo v režimu odvodňování předmětné struktury mají nepochybně karbonátové horniny. Jejich náchylnost k rozpouštění a intenzivnímu tektonickému porušení je předurčuje jako preferenční cestu proudění podzemní vody zásadního významu. Intenzitu krasového zvětrávání je možné pozorovat v jeskyni Netopýří mlýn v Dolní Rokytnici, kde byla čerpacím pokusem ověřena vydatnost přesahující 30 l/s, byť část vody byla pravděpodobně indukována z Jizery.



Obr.4 Hydrologické povodí Huťského potoka o ploše 19,073 km² dobře kopíruje průběh hydrogeologického povodí mělkého oběhu

Orientační posouzení vodní bilance vychází z údajů o srážkách, jež činí 1162 mm/rok (Vilémov, data 1961 – 2022). Při ploše povodí 19,073 km² se tak v zájmovém území vytvoří 22,16 * 10⁶ m³ podzemní vody ročně. Při uvažovaném specifickém odtoku 7 l/s/km² se tak v území tvoří 133,5 l/s podzemní vody. Část těchto vod je drénována postupně do povrchové vodoteče, zbytek vod se odvodňuje v uzávěrovém profilu Huťského potoka při jeho soutoku s Jizerou prostřednictvím karbonátových, případně rohovcových hornin. Vzájemný poměr obou způsobů odvodnění není možné na základě současných znalostí stanovit.



Obr. 5 Hydroizohypsy konstruované na základě údajů z vrtné prozkoumanosti. Modře označené vrty zastihly karbonátové horniny

4. NAVRHOVANÝ ROZSAH PRACÍ SMĚŘUJÍCÍ K OVĚŘENÍ MOŽNOSTI ZÍSKÁNÍ ZDROJE PODZEMNÍ VODY

4.1 VRTNÉ A VYSTROJOVACÍ PRÁCE

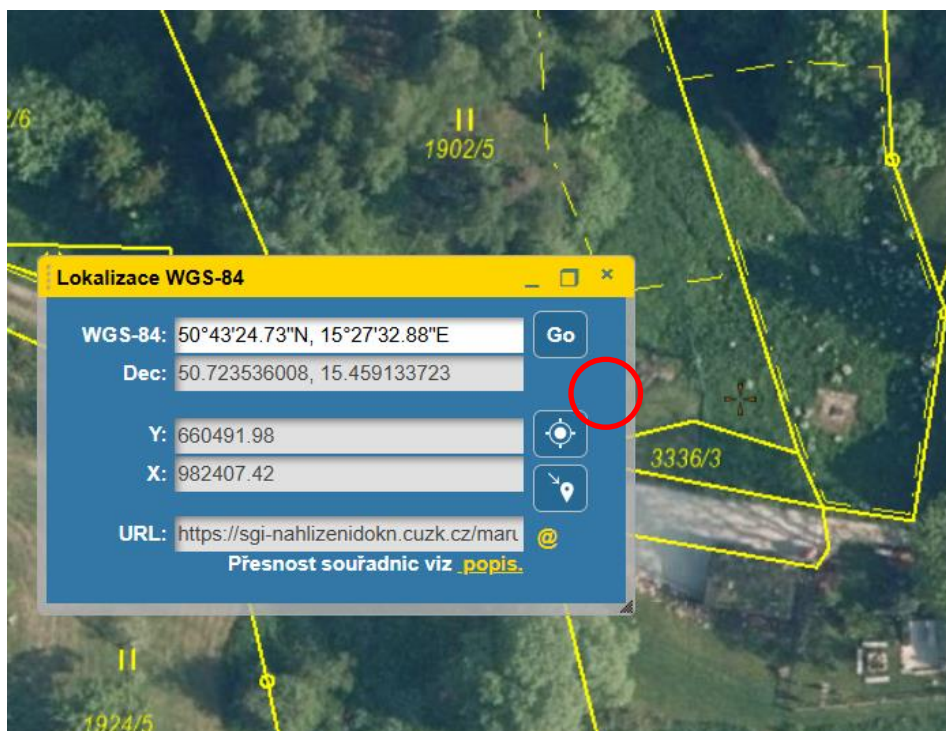
Po prostudování geologických a hydrogeologických podkladů o zájmovém území a na základě výsledků průzkumu terénu považujeme za optimální řešení zaměřit průzkumné práce na zachycení zvodně vázané na karbonátové horniny bazální části ponikelské skupiny. Tato zvodně s napjatou hladinou podzemní vody je dosažitelná vrtným průzkumem o hloubce cca 70 m a očekávaná vydatnost se může pohybovat až v jednotkách l/s.

Průzkumný hydrogeologický vrt HR-3 je navržen v jihovýchodní části pozemku parc.č. 1902/5 k.ú. Horní Rokytnice nad Jizerou, na puklinovém systému severovýchod – jihozápadního směru.

Orientační souřadnice vrtu jsou následující:

$$X = 982407.42$$

$$Y = 660491.98$$



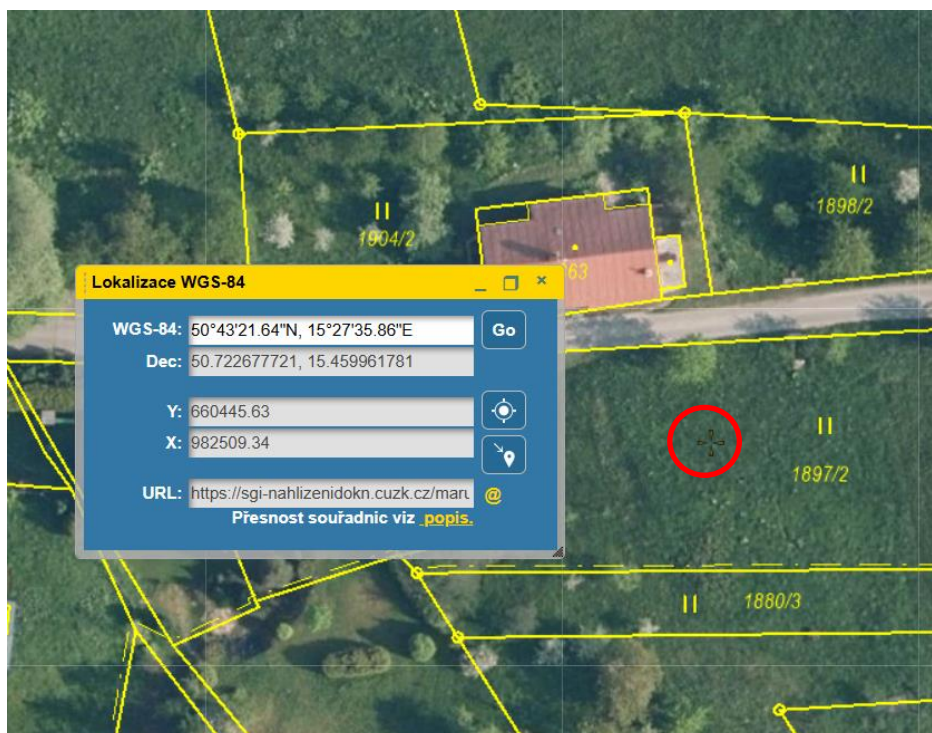
Obr. 6: Plánované umístění vrtu HR-3

Průzkumný hydrogeologický vrt HR-4 je navržen v severozápadní části pozemku parc.č.1897/2, k.ú. Horní Rokytnice nad Jizerou, na puklinovém systému severovýchod – jihozápadního směru.

Orientační souřadnice vrtu jsou následující:

X = 982509.34

Y = 660445.63



Obr. 7: Plánované umístění vrtu HR-4

Návrh prací směřujících k ověření možnosti získání zdroje podzemní vody je s uvážením místních geologických poměrů následující:

- V místě plánovaných vrtných prací bude terén urovnán do roviny pro umístění vrtné soupravy, bude se jednat o plochu o rozměrech min. 3 x 12 m;
- vrty HR-3 a HR-4 budou provedeny technologií jádrového vrtání bez výplachu a technologií rotačně – příklepového vrtání se vzduchovým výplachem;
- v etáži nezpevněných kvartérních sedimentů a zvětralého skalního podloží (do hloubky cca 5-10 m) bude hloubení prováděno Ø 324 mm, a to jádrovým způsobem bez výplachu, se stabilizací vrtné stěny ocelovou pažnicí o Ø 319 mm;
- po zastižení stabilní vrtné stěny bude hloubení pokračovat příklepovým způsobem vrtání se vzduchovým výplachem Ø 305 mm do maximální hloubky 70 m;
- při zastižení významného zvodnění bude na vrtech před vystrojením provedena karotáž, sestávající z ověření přítokových míst a míry porušení horninového masivu akustickou metodou;
- vrty budou po dosažení konečné hloubky vyčištěny, a v případě dostatečného přítoku podzemní vody na základě výsledků karotážního měření vystrojeny PVC-U zárubnicí DN 225 s tl. stěny 10 mm, s perforovaným úsekem v místech přítoků podzemní vody. Perforace bude příčná, šterbinová, šířka šterbiny 2 mm;
- plášť výstroje bude v hloubce cca 0–30 m zatěsněn cementovou směsí s pískovým přechodem o mocnosti 2 m mezi cementací a obsypem. Niže bude zhotoven obsyp vodárenským šterkem frakce 4/8 mm;
- vrty budou uzavřeny ochranným plochým přírubovým zhlavím navařeným na pažnici 319 mm tak, aby výsledky geologických prací nebyly pro plánované další využití vrtů znehodnoceny.

Podrobné parametry vrtu jsou patrné z přílohy č. 4.

4.2 TESTOVACÍ PRÁCE

Po provedení vrtných a vystrojovacích prací bude následovat hydrodynamické testování vrtů formou čerpací zkoušky v následujícím rozsahu:

- délka dlouhodobé čerpací zkoušky 28 dní, délka stoupací zkoušky 3 dny;
- odběr vody v množství do $5,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$, vypouštění do povrchové vodoteče ve vzdálenosti 25 m od vrtů HR-3 a HR-4
 - měření stavu hladiny v čerpaném vrtu dataloggerem v intervalu 5 min a čerpaného množství v intervalu 24-72 hodin;
 - měření nástupu hladiny po ukončení čerpací zkoušky v čase 1 minuta, 2 minuty, 3 minuty, 5 minut, 10 minut, 20 minut, 40 minut, 1 hodina, 2 hodiny, 4 hodiny; 8 hodin, 12 hodin, 24 hodin, 48 hodin a 72 hodin s případným předčasným ukončením, pokud bude dosažena výchozí hladina podzemní vody zaznamenaná před čerpací zkouškou;
 - odběr vzorků vody během čerpací zkoušky na laboratorní analýzu v rozsahu:
 - přílohy č. 5, tabulka B vyhlášky č. 252/2004 Sb. ... 1x
 - milivalové bilance...2x

Parametry čerpacích zkoušek mohou být upraveny řídicím geologem na základě výsledků vrtných a karotážních prací.

4.3 PRÁCE GEOLOGICKÉ SLUŽBY

V souladu s vyhláškou č. 369/2004 Sb., budou terénní práce sledovány, řízeny a průběžně dokumentovány pracovníky geologické služby. V průběhu prací bude současně projektový záměr verifikován, a jestliže se to ukáže být pro splnění cíle nezbytné nebo účelné, bude rozsah prací řešitelem geologických prací modifikován formou úpravy projektovaných parametrů vrtných, vystrojovacích nebo testovacích prací. Výsledky prací budou vyhodnoceny v závěrečné zprávě o hydrogeologickém průzkumu s návrhem způsobu dalšího využití průzkumných hydrogeologických vrtů HR-3 a HR-4.

5. HARMONOGRAM PRACÍ

Navrhovaný soubor průzkumných prací, včetně zpracování laboratorních analýz a závěrečné zprávy o hydrogeologickém průzkumu, lze realizovat během 12 týdnů.

6. STŘETÝ ZÁJMŮ

Případné střety zájmů s ochrannými režimy krajiny ukazuje následující tabulka:

Ochranné režimy	Zájmová lokalita leží v území s ochranným režimem	
	Ano	Ne
biosférická rezervace UNESCO		x
chráněná ložisková území dle § 16-19 zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství		x
zvláště chráněné území dle § 14 zákona č. 114/1992 Sb.		x
ochrana krajinného rázu a přírodní park dle § 12 zákona č. 114/1992 Sb.		x
evropsky významná lokalita ze soustavy Natura 2000 dle § 45a zák. č. 114/1992 Sb.		x
ptačí oblast ze soustavy Natura 2000 dle § 45e zákona č. 114/1992 Sb.	x	
ochranná pásma vodních zdrojů dle § 30 zákona č. 254/2001 Sb.	x	
CHOPAV dle § 28 zákona č. 254/2001 Sb.		x
ochranné pásmo přírodních léčivých zdrojů dle § 21 zákona č. 164/2001 Sb.		x
památné stromy dle § 46 zákona č. 114/1992 Sb.		x
významné krajinné prvky dle § 6 zákona č. 114/1992 Sb.		x
územní systémy ekologické stability dle § 4 zákona č. 114/1992 Sb.	x	
zranitelná oblast ve smyslu § 2 nařízení vlády č. 262/2012 Sb.	x	

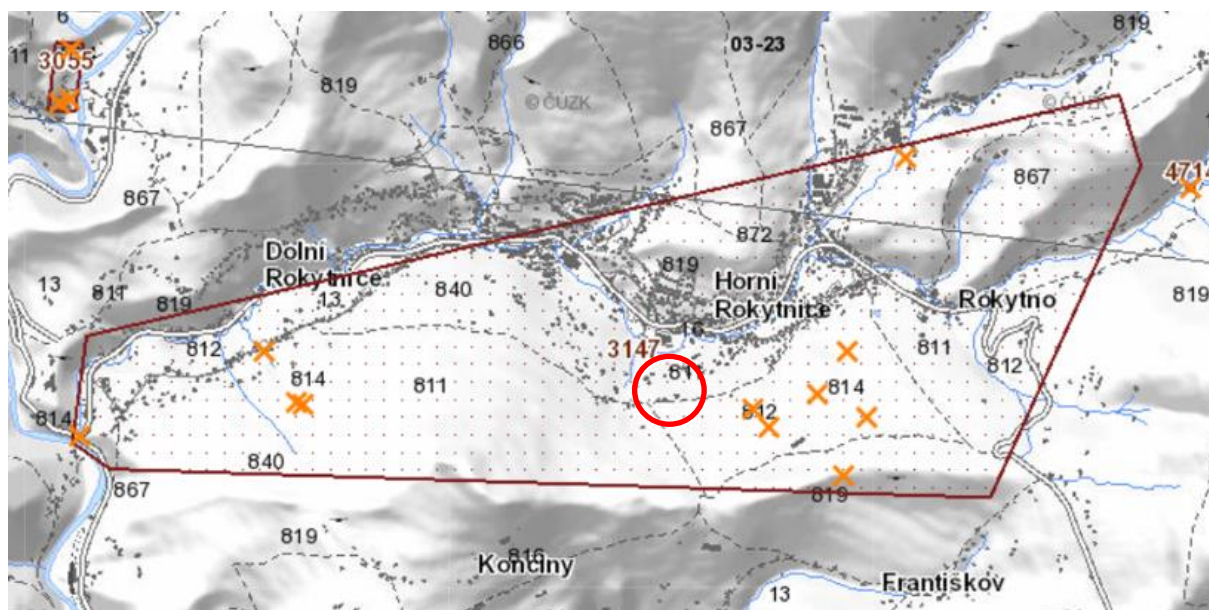
Navrhovaný průzkum je umístěn do ochranného pásma vodního zdroje I. a II. stupně, vydaného městu Rokytnice nad Jizerou ve prospěch jímacích objektů J-1 a J-2. Rozhodnutí č.j. ŽP/4223A/04/231.2 R 223 ze dne 22.11. 2004 navrhované práce nijak nelimituje, nicméně hydrogeologický průzkum je na objednávku provozovatele jímacích objektů (a ochranných pásem) a před zahájením prací bude získán písemný souhlas s jejich provedením.

Celé zájmové území včetně míst potenciální hydrogeologické sondáže, je součástí **ochranného pásma Krkonošského národního parku**. Na území národního parku je zakázáno umísťovat stavby a povolovat a provádět geologické práce mimo zastavěné území obce nebo zastavitelné pozemky (§16, odst.2, zák. 114/1992 Sb.). Z tohoto zákazu je před zahájením prací nutné získat **výjimku** (kontakt KRNAP, Ing. Dagmar Stolínová, tel.: 499 456 518).

Lokalita je součástí ptačí oblasti Krkonoše, Evropsky významné lokality Krkonoše, Biosférické rezervace Krkonoše a zóny zvýšené péče o krajinu EECONET.

Rozsáhlá část území města Rokytnice nad Jizerou je součástí poddolovaného území, viz přiložená mapa. V území se nachází stará důlní díla (§35, zák. 44/1988 Sb.) z 19. století. Představují většinou nehluboké šachty, případně krátké štoly. Je pravděpodobné, že všechna stará důlní díla nejsou známa, je proto nutné při provádění technických prací postupovat s opatrností a v případě umístění vrtu do blízkosti důlního díla si vyžádat podrobnější mapové podklady od České geologické služby.

Před zahájením technických prací je nutné získat souhlas, resp. povolení vodoprávního úřadu ke geologickým pracím spojným se zásahem do pozemku, ve smyslu §17, zák. 254/2001 Sb.



Obr. 8: Rozsah poddolovaného území (červně) a stará důlní díla (oranžové křížky)

Během vstrojovacích prací může vzniknout drobné množství odpadů, zejména PVC (zbytky výstroje, obalový materiál) a ocel, v úhrnném množství do 20 kg. Tyto odpady budou odvezeny vrtnou posádkou. V případě, že je nepůjde opětovně využít, budou zařazeny pod příslušná katalogová čísla odpadů dle vyhlášky č. 8/2021 Sb. (Katalog odpadů) a budou předány k využití, popř. odstranění oprávněné osobě dle zákona o odpadech.

Výnos z vrtů (cca 2 x 6 m³), tj. voda mechanicky znečištěná rozrušenými částicemi horniny nebude vypouštěn do blízké vodoteče, ale bude sedimentován a zasáknut na pozemku investora. Stejně jako vznikající zemina a kamení (v množství cca 0,2 m³) bude materiál využit v místě vrtu na pozemku investora k modelaci terénu. Tyto materiály nebudou evidovány jako odpad, neboť dle § 2 odst. 1 písm. e) zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech (dále též „zákon o odpadech“), se tento zákona nevztahuje na nekontaminovanou zeminu a jiný přírodní materiál vytěžený během stavební činnosti, pokud je zajištěno, že materiál bude použit ve svém přirozeném stavu pro účely stavby na místě, na kterém byl vytěžen.

Pokud by nebylo možné materiály z vrtných prací z technických či organizačních důvodů možné využít v místě, budou tyto materiály zařazeny jako následující odpady a budou předány oprávněným osobám k využití, popř. k odstranění ve smyslu zákona o odpadech:

Kategorie odpadu:

č. odpadu	:	17 05 04
název odpadu	:	zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03
původ	:	podzemní a inženýrské stavitelství (vytěžená zemina)
kategorie odpadů	:	O – ostatní odpad
množství odpadu	:	cca 0,2 m ³
č. odpadu	:	01 05 04
název odpadu	:	vrtné kaly a odpady obsahující sladkou vodu
původ	:	podzemní a inženýrské stavitelství
kategorie odpadů	:	O – ostatní odpad
množství odpadu	:	cca 2 x 6 m ³

V dosahu jímacího účinku nových vrtů, vystrojených pro jímání podzemní vody krystalinické zvodně, se nachází stávající jímací objekty pro potřeby obecního vodovodu. Tyto objekty budou pozorovány po celou dobu provádění průzkumných prací. Případné další jímací objekty individuálního zásobování ve vzdálenost cca 200 m od místa provádění budou v rámci prací vymapovány a rovněž pozorovány po celou dobu prací.

7. VLASTNICKÁ PRÁVA

Vrty HR-3 a HR-4 jsou navrženy na pozemkových parcelách KN č. 1897/2 a 1902/5, k.ú. Horní Rokytnice nad Jizerou. Údaje o vlastních parcel jsou uvedeny v následující tabulce.

SOUPIS PARCELNÍCH ČÍSEL POZEMKŮ, NA KTERÝCH JE NAVRŽEN PRŮZKUM			
č. parcely	LV	vlastník	druh pozemku
k.ú. Horní Rokytnice nad Jizerou			
1902/5	2629	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 51101 Turnov	trvalý travní porost
1897/2	473	Kopecká Lenka, Jaselská 302, 293 01 Mladá Boleslav Kopecká Maruška, U stadionu 890, 293 01 Mladá Boleslav Kopecký Miloš, 17. listopadu 1374, 293 01 Mladá Boleslav	

8. ZHODNOCENÍ MÍRY RIZIKA OVLIVNĚNÍ MNOŽSTVÍ A JAKOSTI ZDROJŮ PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD V DOSAHU MOŽNÉHO VLIVU PROJEKTOVANÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ

Z hlediska geneze podzemní vody bude vrtý HR-3 a HR-4 podchycena podzemní voda krystalinické zvodně vázané na metamorphy spodního paleozoika, zejména karbonátové horniny. Vrtné a testovací práce budou probíhat pod přímým dohledem osoby s odbornou způsobilostí v hydrogeologii a na případné negativní projevy bude okamžitě odborně reagováno. S ohledem na charakter průzkumných objektů se zaplášťovým odtěsněním svrchních partií horninového souboru nedojde k ovlivnění suchozemských a vodních ekosystémů vázaných na podzemní vodu.

9. NÁVRH OPATŘENÍ SMĚŘUJÍCÍCH K ELIMINACI VLIVU GEOLOGICKÝCH PRACÍ SPOJENÝCH SE ZÁSAHEM DO POZEMKU NA MÍSTNÍ VODNÍ REŽIM

Z výše uvedeného textu v kapitole 8 vyplývá, že není nutno přijímat žádná opatření směřující k eliminaci vlivu průzkumných hydrogeologických prací na místní vodní režim. Za dostatečný obecný prvek ochrany vod se považuje vlastní návrh průzkumných vrtů, a to jejich konstrukcí odpovídající ČSN 75 5115 se zahloubením a vystrojením pouze na jímání jedné zvodně, vázané na metamorphy krystalinika.

10. NÁVRH STANOVENÍ LHŮTY OD UKONČENÍ PRŮZKUMNÝCH GEOLOGICKÝCH PRACÍ, VE KTERÉ MUSÍ ŽADATEL POŽÁDAT O NÁSLEDNÉ VYUŽITÍ PRŮZKUMNÉHO DÍLA

Pokud budou průzkumné práce úspěšné, budou průzkumné hydrogeologické vrtý HR-3 a HR-4 v intencích ČSN 75 5115 Jímání podzemní vody vystrojeny jako definitivní jímací objekt podzemní vody. Lhůtu pro následné převedení průzkumných hydrogeologických vrtů do kategorie vodních děl navrhujeme v délce 2 let od ukončení průzkumných prací.

11. NÁVRH LIKVIDACE PRŮZKUMNÉHO DÍLA A UVEDENÍ POZEMKU DO PŘEDCHOZÍHO STAVU V PŘÍPADĚ, ŽE NÁSLEDNÉ VYUŽITÍ PRŮZKUMNÉHO DÍLA NEBUDE PROVÁDĚNO

Nebudou-li průzkumné hydrogeologické práce úspěšné, budou průzkumné vrtvy HR-3 a HR-4 zlikvidovány kombinací obsypu a těsnění tak, aby přirozená hydrogeologická stratifikace geologického prostředí nebyla narušena. Povrch terénu bude urovnán a upraven dle původního stavu.

12. LEGALIZACE PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Realizace průzkumných vrtů, se kterými se potenciálně uvažuje jako s budoucími zdroji podzemní vody, vyžaduje povolení vodoprávního úřadu v intencích § 14, zákona č. 254/2001 Sb. Evidence vrtů u České geologické služby bude provedena řešitelskou organizací ve smyslu § 2 a § 3 vyhlášky č. 282/2001 Sb. a vrtvy po zaevidování obdrží své číslo. Zprávu o provedení vrtů předá řešitelská organizace ve smyslu § 12 vyhlášky č. 368/2004 Sb. Geofondu Praha. S ohledem na navrhovanou hloubku vrtů více než 30 m bude Krajský úřad Libereckého kraje požádán o stanovisko k navrhovanému průzkumu, a to ve smyslu § 6 odstavce 3 zákona č. 62/1988 Sb. o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu. S ohledem na záměr využití vrtů bude požádáno také povodí Labe o stanovisko k záměru, a to ve smyslu § 14 zákona č. 254/2001 Sb. Oznamení předpokládaného zahájení prací obci Rokytnice nad Jizerou bude provedeno dle § 9a zákona č. 62/1988 Sb. Na území národního parku je zakázáno umísťovat stavby a povolovat a provádět geologické práce mimo zastavěné území obce nebo zastavitelné pozemky (§16, odst.2, zák. 114/1992 Sb.). Z tohoto zákazu je před zahájením prací nutné získat **výjimku** (kontakt KRNAP, Ing. Dagmar Stolínová, tel.: 499 456 518).

13. ZÁVĚR

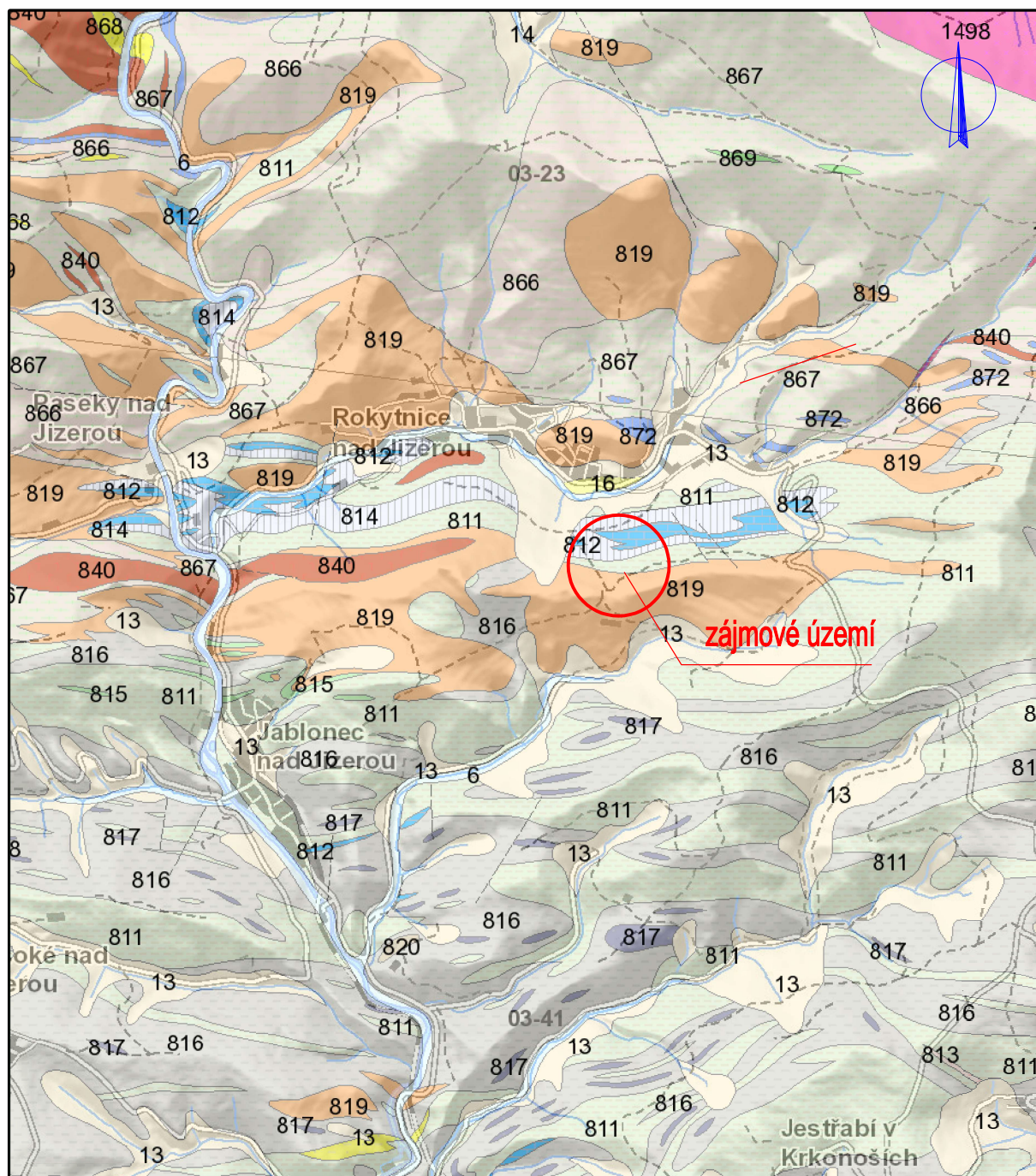
V předkládaném projektu průzkumných hydrogeologických prací, zpracovaném firmou FINGEO s.r.o., na základě objednávky Vodohospodářského sdružení Turnov, je kromě úvodních kondic a stručného geologického a hydrogeologického popisu lokality, navrženo vyhloubení dvou průzkumných hydrogeologických vrtů HR-3 a HR-4, každého o hloubce 70 m, na pozemkových parcelách č. 1902/5 a 1897/2, k.ú. Horní Rokytnice nad Jizerou.


Pokud budou průzkumné práce úspěšné, bude možno současně se zprávou o provedení průzkumu zpracovat projekt úpravy průzkumných vrtů na vodní dílo pro účely vydání společného povolení stavby a pro povolení k odběru vody buď za účelem jímání pro potřeby vodovodu.

Vypracoval:


Mgr. Tomáš Novotný

Ústí nad Orlicí, červenec 2024



Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	 FINGEO s.r.o. LITOMYŠLSKÁ 1622 565 01 CHOCEŇ	
Kraj:	Liberecký	CAD:	Autocad LT		
pMěÚ:	Semily	MěÚ:	Rokytnice n.J.	Formát:	1/A4
Investor:	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 511 01 Turnov			Datum:	07 / 24
Akce:	Rokytnice nad Jizerou - zdroj vody v lokalitě Horní Ves			Stupeň:	pruzkum
				Měřítko:	1:50 000
				Číslo. zak.:	24 1027
Obsah:	Geologická mapa zájmového území			Číslo:	1

Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

- zlom zjištěný
- - zlom předpokládaný
- · - zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50

- hranice zjištěná
- - - hranice předpokládaná
- petrografický přechod hornin

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR

- 6 nivní sediment
- 13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
- 14 hlinito-kamenitý, balvanitý až blokový sediment
- 16 spraš a sprašová hlína
- 28 písek, štěrk

terciér

terciér

KENOZOIKUM

TERCIÉR (PALEOGÉN-TERCIÉR)-KVARTÉR

- 198 olivinický nefelinit


lužická (západosudetská) oblast












krkonošsko-jizerské krystalinikum

PALEOZOIKUM


SILUR-DEVON

- 811 fylit
- 812 krystalický vápenec až dolomit
- 813 břidlice, porfyroid, kvarcit
- 814 rohovec

Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	 FINGEO s.r.o. LITOMYŠLSKÁ 1622 565 01 CHOCEŇ	
Kraj:	Liberecký	CAD:	Autocad LT		
pMěÚ:	Semily	MěÚ:	Rokytnice n.J.	Formát:	1/A4
Investor:	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 511 01 Turnov			Datum:	07 / 24
Akce:	Rokytnice nad Jizerou - zdroj vody v lokalitě Horní Ves			Stupeň:	pruzkum
				Měřítka:	
				Číslo. zak.:	24 1027
Obsah:	Geologická mapa zájmového území - vysvětlivky			Číslo:	1a


	815	zelená břidlice
	816	fyilit
	817	metalydit
	818	kvarcit
ORDOVIK		
	819	kvarcit
	820	metakonglomerát
KAMBRIUM		
	848	fyilit
	850	porfyroid, křemenný metakeratofyr, metakeratofyr
	851	metadiabaz, zelená břidlice
	852	zelená břidlice
PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM		
NEOPROTEROZOIKUM, KAMBRIUM–ORDOVIK		
	840	migmatitická rula
PROTEROZOIKUM		
NEOPROTEROZOIKUM		
	866	fyilit + svor
	867	fyilit + svor
	868	kvarcit
	869	amfibolit, zelená břidlice
	872	erlan
magmatity lužické oblasti		
PALEOZOIKUM		
KARBON		
	1491	granitový porfyr, aplit
	1496	granit
	1498	granit až granodiorit

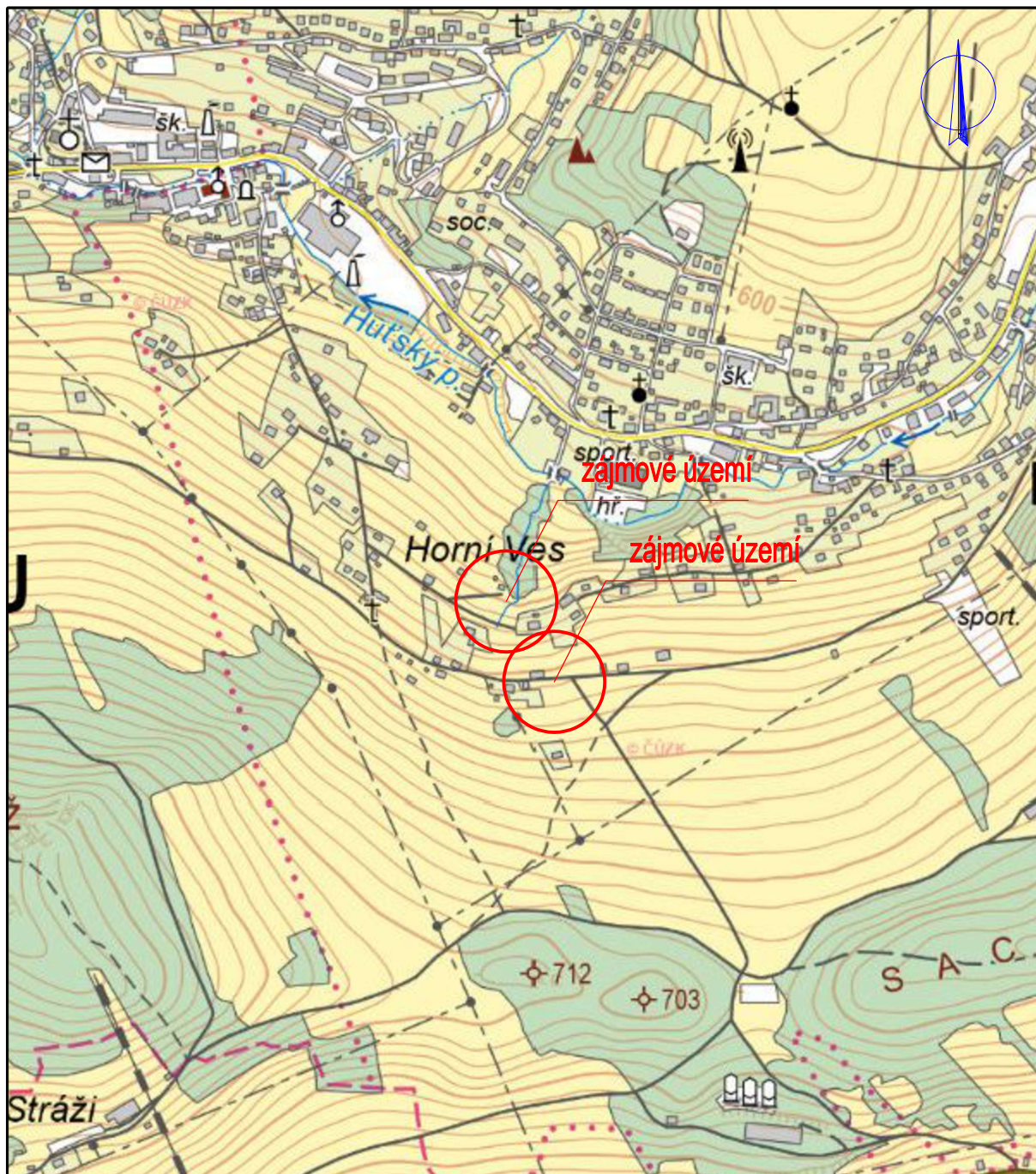
Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	 FINGEO s.r.o. LITOMYŠLSKÁ 1622 565 01 CHOCEŇ	
Kraj:	Liberecký	CAD:	Autocad LT		
pMěÚ:	Semily	MěÚ:	Rokytnice n.J.	Formát:	1/A4
Investor:	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 511 01 Turnov			Datum:	07 / 24
Akce:	Rokytnice nad Jizerou - zdroj vody v lokalitě Horní Ves			Stupeň:	pruzkum
				Měřítko:	
				Číslo. zak.:	24 1027
Obsah:	Geologická mapa zájmového území - vysvětlivky			Číslo:	1b

Index GeoČR50


6

Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	 FINGEO s.r.o. LITOMYŠLSKÁ 1622 585 01 CHOCEŇ	
Kraj:	Liberecký	CAD:	Autocad LT		
pMěÚ:	Semily	MěÚ:	Rokytnice n.J.		
Investor:	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 511 01 Turnov			Formát:	1/A4
Akce:	Rokytnice nad Jizerou - zdroj vody v lokalitě Horní Ves			Datum:	07 / 24
				Stupeň:	pruzkum
				Měřítko:	
				Číslo. zak.:	24 1027
Obsah:	Geologická mapa zájmového území - vysvětlivky			Číslo:	1c




Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	FINGEO s.r.o. FINGEO s.r.o. LITOMYŠLSKÁ 1622 565 01 CHOCEŇ	
Kraj:	Liberecký	CAD:	Autocad LT		
pMĚÚ:	Semily	MĚÚ:	Rokytnice n.J.	Formát:	1 / A4
Investor:	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 511 01 Turnov			Datum:	07 / 24
Akce:	Rokytnice nad Jizerou - zdroj vody v lokalitě Horní Ves			Stupeň:	pruzkum
Obsah:				Přehledná mapa zájmové lokality	Měřítko:
				Číslo. zak.:	24 1027
				Číslo:	2



Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	 FINGEO s.r.o. LITOMYŠLSKÁ 1622 565 01 CHOCEŇ	
Kraj:	Liberecký	CAD:	Autocad LT		
pMěÚ:	Semily	MěÚ:	Rokytnice n.J.		
Investor:	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 511 01 Turnov			Formát:	1/A4
Akce:	Rokytnice nad Jizerou - zdroj vody v lokalitě Horní Ves			Datum:	07 / 24
				Stupeň:	pruzkum
				Měřítko:	1:1 000
Obsah:	Podrobná situace zájmové lokality			Číslo. zak.:	24 1027
				Číslo:	3



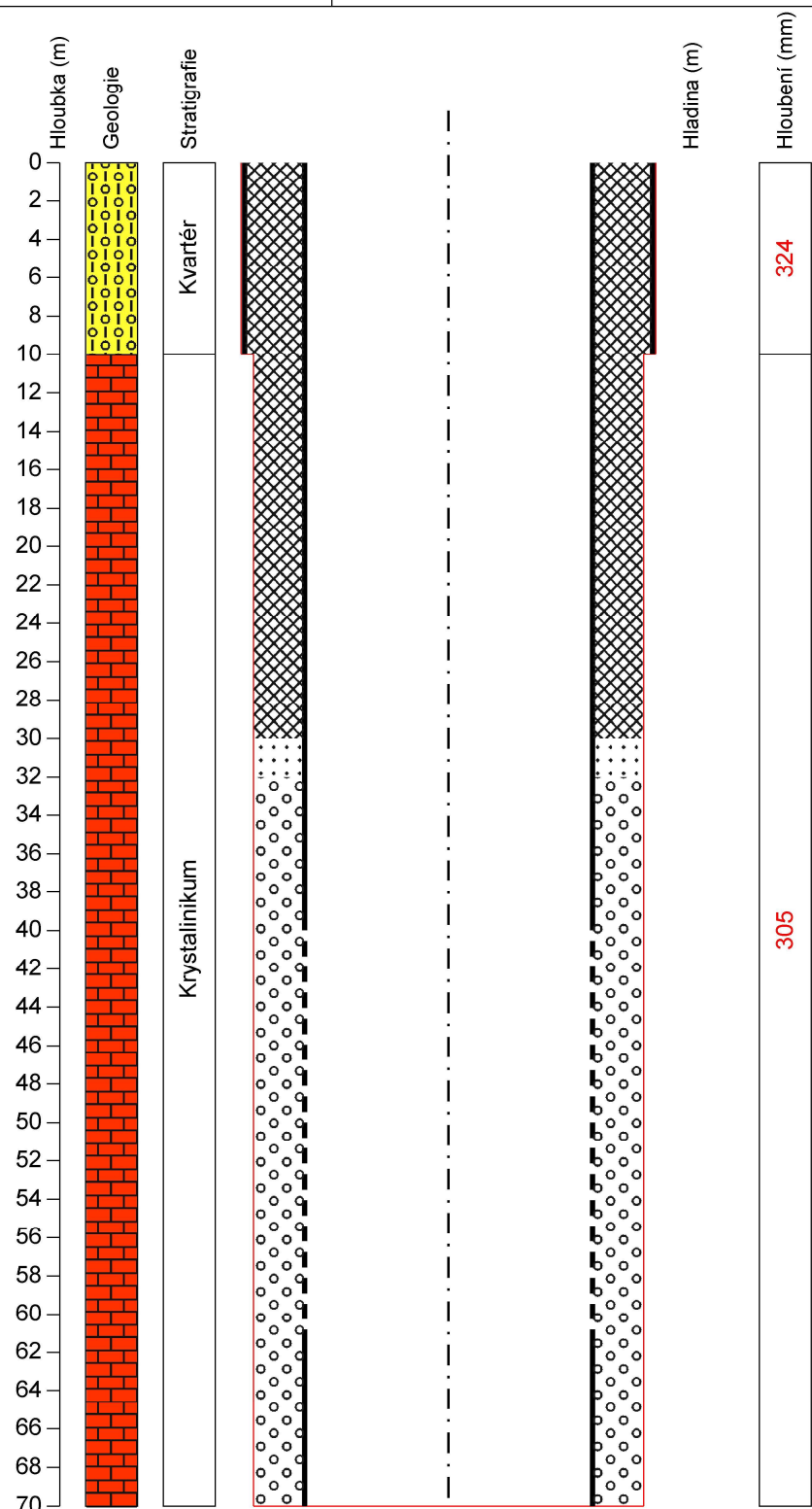
Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	FINGEO s.r.o. FINGEO s.r.o. LITOMYŠLSKÁ 1622 565 01 CHOCEŇ	
Kraj:	Liberecký	CAD:	Autocad LT		
pMěÚ:	Semily	MěÚ:	Rokytnice n.J.		
Investor:	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 511 01 Turnov			Formát:	1/A4
Akce:	Rokytnice nad Jizerou - zdroj vody v lokalitě Horní Ves			Datum:	07 / 24
				Stupeň:	pruzkum
				Měřítko:	1:1 000
Obsah:	Podrobná situace zájmové lokality			Číslo. zak.:	24 1027
				Číslo:	3a

Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	 FINGEO s.r.o. LITOMYŠLSKÁ 1622 565 01 CHOCEŇ	
Kraj:	Liberecký	CAD:	Autocad LT		
pMěÚ:	Semily	MěÚ:	Rokytnice n.J.		
Investor:	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 511 01 Turnov			Formát:	1 / A4
Akce:	Rokytnice nad Jizerou - zdroj vody v lokalitě Horní Ves			Datum:	07 / 24
				Stupeň:	pruzkum
				Měřítko:	1:10 000
				Číslo. zak.:	24 1027
Obsah:	Návrh kontsrukce hydrogeologických vrtů HR- a HR-4			Číslo:	4a.

4. Návrh konstrukce průzkum. hydrogeol. vrtů HR-3 a HR-4


Okres: Semily Technologie: jádrové vrtání bez výpl a rotačně přikleповé vrtání se vzduch. výplachem Y:
 Katastr. území: Horní Rokytnice nad Jizerou Souprava: X:
 Datum hloubení od: Vrtmistr: Z (okraj výstroje):
 Datum hloubení do: Souřadný systém: JTSK/Bpv Z (terén):

Hloubení		Výstroj			Perforace	Obsypy
Metráž:	Průměr (mm):	Č: Metráž:	Materiál:	Průměr (mm):	Č: Metráž:	Č: Metráž: Materiál:
0.0 - 10.0	324	1 0.0 - 10.0	ocel	319	2 40.0 - 60.0	2 0.0 - 30.0
10.0 - 70.0	305	2 0.0 - 70.0	PVC-U	225		2 30.0 - 32.0 2 32.0 - 70.0
						cementová směs písek štěrk fr. 4/8



Geologický popis	
0.0 - 10.0	svahoviny
10.0 - 70.0	střídání krystalic. vápenců erlánů či fylitů

Hladina vody naražená (m):		Hladina vody ustálená (m):	
Poznámka			
Zpracoval: Bc. Michaela Skalická			
Řešitel úkolu: Mgr. Tomáš Novotný			
Měřítko výšek: 1 : 382.4 Datum: 07/2024			

Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	 FINGEO s.r.o. LITOMYŠLSKÁ 1622 565 01 CHOCEŇ	
Kraj:	Liberecký	CAD:	Autocad LT		
pMěÚ:	Semily	MěÚ:	Rokytnice n.J.		
Investor:	Vodohospodářské sdružení Turnov, Antonína Dvořáka 287, 511 01 Turnov			Formát:	1 / A4
Akce:	Rokytnice nad Jizerou - zdroj vody v lokalitě Horní Ves			Datum:	07 / 24
				Stupeň:	pruzkum
				Měřítko:	1:10 000
				Číslo. zak.:	24 1027
Obsah:	Závěrečná zpráva geofyzikálního průzkumu			Číslo:	5a.

**Rokytnice nad Jizerou.
Upřesnění geologické stavby v okolí vodního zdroje.**

Závěrečná zpráva

Praha, červen 2024



Objednatel: FINGEO s.r.o.
Litomyšlská 1622
565 01 Choceň
IČO: 04678982

Zhotovitel: G IMPULS Praha spol. s r.o.
J. Nerudy 232
252 61 Jeneč
IČO: 48948624

Řešitelé

RNDr. Vojtěch Beneš.....
Odborná způsobilost projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce. Vydalo MŽP pod. čj.1601/2002.

Jednatel firmy

RNDr. Dušan Dostál.....

Rozdělovník závěrečné zprávy:

- 1.- 3. FINGEO s. r.o., Litomyšlská 1622 565 01 Choceň
4. G IMPULS Praha spol. s r.o., Přístavní 24, 170 00 Praha 7, technická kancelář - archiv

Obsah

1. ÚVOD	4
2. METODIKA MĚŘENÍ	4
3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ	6
4. ZÁVĚR	9

Obr. 1 Geologická mapa okolí lokality (dle podkladů ČGS)	8
--	---

Obr. 2 Geologická mapa širšího okolí lokality (dle podkladů ČGS)	8
--	---

Tab. 1 Rozsah provedených měření	5
--	---

SEZNAM PŘÍLOH, OBRÁZKŮ

Příloha 1	Schéma geofyzikálních profilů.
Příloha 2	Přehled odporových řezů dle ERT.
Příloha 3	Mapy izolinií Bouguerovy anomálie BA.
Příloha 4	Mapy izolinií velikosti totálního vektoru magnetického pole ΔT .
Příloha 5	Radiometrie. Mapy izolinií obsahu přirozených radionuklidů.
Příloha 6	Metoda DEMP. Mapy izolinií vodivosti (parametru Q), magnetické susceptibility a parametru Power.
Příloha 7	Schéma geofyzikálních anomálií.

1. ÚVOD

Geofyzikální průzkum na lokalitě Rokytnice nad Jizerou byl proveden na základě objednávky firmy FINGEO s.r.o. ze dne 28. 5. 2024. Cílem geofyzikálních měření bylo zpřesnit informace o geologické stavbě lokality tak, aby bylo možné optimálně navrhnout nové posilovací hydrogeologické vrty.

Geologie je na lokalitě komplikovaná. Lokalita náleží ke krkonošskému krystaliniku. Vyskytuje se zde pruh devonských rohovců a krystalických vápenců ve směru cca V-Z, který je na S a J obklopen devonskými fylity a ordovickými kvarcity. Kvarcity a fylity jsou vesměs popisovány jako horniny kompaktní s minimem puklin a zlomů. Naopak rohovce a vápence jsou často silně zvětralé a rozpukané, u vápenců se vyskytují i projevy krasovnění. Lokalita je překryta kvarténními deluviálními sedimenty, nejčastěji ve formě svahových hlín a hlinitých sutí. V blízkosti lokality jsou mapovány poruchy (zlomy) směru JV – SZ až JZ – SV. Severně od lokality se ve vzdálenosti cca 4 km vystupují karbonské granity a granodiority krkonošského plutonu (hřebeny Krkonoš).

Geologické situace je patrná z map na obr. 1 (detail okolí lokality) a na obr. 2 (širší okolí lokality). Podrobný popis geologických poměrů na lokalitě a návrh umístění plánovaných hydrogeologických vrtů s využitím výsledků geofyzikálního průzkumu bude uveden ve zprávě, kterou připravuje zadavatel průzkumu (FINGEO s. r.o.).

2. METODIKA MĚŘENÍ

Při geofyzikálním průzkumu na lokalitě Rokytnice nad Jizerou byla použita kombinace následujících geofyzikálních metod:

- odporová tomografie ERT
- gravimetrie (MG)
- magnetometrie (MAG)
- radiometrie (RAD)
- dipólové elektromagnetické profilování (DEMP)

Odporová tomografie (ERT) je stejnosměrná geoelektrická metoda, která využívá měření velkého množství zdánlivých měrných odporů prostředí s rozdílným hloubkovým dosahem pomocí 4-elektrodeového uspořádání. V našem případě bylo použito uspořádání Schlumbergerovo. Na základě proměření odporů pod profilem s různým hloubkovým dosahem lze sestavit odporový model prostředí. Použita byla aparatura ARES II (GF Instruments - ČR), modely byly vypočteny pomocí programu RES2DInv. Krok elektrod byl zvolen po 5 m. Hloubkový dosah modelů (řezů) je závislý na maximální vzdálenosti proudových elektrod A, B a je dosažen ve střední části měřených profilů. V našem případě byl hloubkový dosah zvolen do cca 40 m ($AB_{MAX} = 195$ m). Měrný odpor je parametr vhodný pro odlišení jednotlivých horninových typů. Jílovité materiály mají vesměs snížené odpory. Naopak vápence a rohovce vykazují většinou odpory zvýšené. Je však třeba také počítat s tím, že odpory jsou ovlivněny i mírou zvodnění horninového prostředí a jeho rozpukáním (porušením), což odpory často i výrazně snižuje.

Gravimetrie (MG) měří detailně tíhové zrychlení Země. To je parametr citlivý na hustotní změny hornin ve zkoumaném prostoru. Výstupem jsou mapy tzv. relativní Bouguerovy anomálie (dále BA), což je (zjednodušeně řečeno) gravitační účinek geologických objektů (horninových typů) s rozdílnou objemovou hmotností. Topokorekce byly vzhledem k pouze mírně svažitému terénu zanedbány. Zvýšené hodnoty BA ukazují na existenci hornin se zvýšenou hustotou, minima naopak na sníženou hustotu. Hodnoty BA jsou ovlivněny i hlubokou geologickou stavbou (např. existencí krkonošského plutonu). Pro mapování lokální geologické stavby je užitečné

použit tzv. residuální BA, která vznikne odečtením měřených dat od regionálního trendu BA. Gravimetrie byla měřena s krokem po cca 15 m. Body byly zaměřeny pomocí přesné GPS. Pro měření byl použit gravimetr CG6. Naměřená data byla zpracována pomocí programů Excel, GRAVI a MAG.

Magnetometrie (MAG) měří velikost totálního vektoru magnetického pole T, zjednodušeně řečeno intenzitu magnetického pole. Jednotlivé horniny mají rozdílné magnetické vlastnosti podle (stopové) přítomnosti minerálů se zvýšenou magnetickou susceptibilitou. Tam, kde jsou horniny se zvýšenou susceptibilitou, bývá i zvýšená indukovaná magnetizace, a tedy i větší intenzita magnetického pole Země. Měření bylo provedeno protonovým magnetometrem PM 01 (SATISGEO – ČR). Krok měření na profilech byl po 10 m. Platí, že vápence mají vesměs velmi malou susceptibilitu, fylity „normální“ nebo mírně zvýšenou. Na některých místech bylo magnetometrické měření ovlivněno výskytem železných objektů (ploty, železobetonové konstrukce, navážky). Na Příloze 4 proto uvádíme dvě mapy ΔT : grid ze všech naměřených dat a grid bez zjevně „umělých“ anomálií.

Radiometrie (RAD) sleduje výskyt přirozených radionuklidů. Obsah radionuklidů je rozdílný v jednotlivých litologických typech. Vápence a rohovce ve srovnání s fylity mají většinou snížený obsah radionuklidů. Měření bylo provedeno pomocí přenosného gamaspektrometru GS 256 (Geofyzika Brno - ČR) v mělkých jamkách s krokem po 10 m.

Doplňkově bylo také provedeno měření metodou **dipólového elektromagnetického profilování (DEMP)**. Jedná se o elektromagnetickou metodu, která umožňuje měřit vodivost (respektive odpor) horninového prostředí do hloubky cca 10 m. Metoda využívá míru indukce primárně buzeného elektromagnetického pole ve zkoumaném prostředí. Pro měření byla použita multifrekvenční aparatura GEM 2 (Geopex – USA). Měření probíhá bezkontaktně rychlostí volné chůze, pozice měření je registrována pomocí GPS. Měřena byla vodivost při frekvenci 47025 Hz (hloubkový dosah cca 2 m), 27025 Hz (4 m), 13025 Hz (8 m) a 6525 Hz (15 m). Metoda je také citlivá na přítomnost železných předmětů a elektrických zařízení. Bylo tak možné posoudit výskyt umělých objektů, které mohou ovlivnit výsledky geofyzikálních měření.

Lokalita má zhruba tvar čtverce o straně 200 m. Na lokalitě je rozptýlená zástavba horských chalup a chat, středem lokality probíhá místní komunikace. Průzkum byl proveden na profilech ve směru cca S-J, který vede cca kolmo na očekávaný směr litologických hranic. Profily jsou označeny symbolem P1 až P3. Dále bylo provedeno měření na doplňkových profilech ve směru cca Z-V (profily P4 a P5). Průběh profilů byl zvolen podle zástavby tak, aby měření bylo co nejméně rušeno umělými objekty a abychom při měření nezasahovali do oplocených pozemků. Schéma proměřených profilů je na Příloze 1. Rozsah provedených měření je uveden v Tab. 1.

položka	jednotka	množství dle projektu	množství dle skutečnosti	poznámka
ERT	m	600	780	Profily P1, P2, P3, P4
MAG	bod	50	92	Profily P1, P2, P3, P4
MG	bod	70	68	Profily P1, P2, P3, P4, P5
RAD	bod	50	85	Profily P1, P2, P3, P4
DEMP	m	-	1800	Profily P1, P2, P3, P4 a zahuštění

Tab. 1 Rozsah provedených měření

3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Při interpretaci geofyzikálních měření byla použita zpráva o geofyzikálním průzkumu Štainbruch 2012 a geologická mapa 1:50 000 dle ČGS.

Odporové řezy dle ERT jsou zakresleny na Příloze 2. Změna měrných odporů s hloubkou je vyjádřena ve formě mapy izolinií odporů s barevnou škálou. Řezy mají generelně podobný charakter. Na profilech vidíme při povrchu polohu proměnlivých odporů. Převažují oblasti snížených odporů (anomálie B1 až B4), místy se však vyskytují i oblasti odporů zvýšených (anomálie A1, A2). Jedná se o pokryv (převážně svahoviny, místy eluvium). Anomálie B ukazují na zvýšený obsah hlinité složky nebo na zvodnění (prameniště). Anomálie A1 patrně odpovídá eluviu podložních hornin, anomálie A2 jsou zřejmě kamenité sutě na svahu v jižní části lokality. Mocnost svrchní polohy, která zahrnuje anomálie A a B, je cca od 2 do 15 m. Zvýšená mocnost je na jihu a západě lokality. Dále do hloubky odpory generelně rostou (anomálie C1, C2), dosahují hodnot přes 1000 ohmm. Jedná se pravděpodobně o vápence a rohovce. Anomálie C1 a C2 jsou přerušeny oblastí snížených odporů (D1), kterou interpretujeme jako subvertikální poruchu (puklinovou zónu) směru cca V-Z. Podobná porucha D2 byla zastížena i v příčném směru (S-J) na profilu P4 nad jímacím objektem. *Poznámka: anomálie D1 zhruba „kopíruje“ průběh místní komunikace a dle metody DEMP zde probíhá el. kabel a další inž. sítě. Nelze tedy vyloučit, že anomálie D1 je artefakt od zmíněných inženýrských sítí. Jako pravděpodobnější však soudíme, že je to souběh obou vlivů. Dle odporových řezů se jeví, že pod anomálií C1 dochází v hloubce kolem 35 m k poklesu odporů. To může být projev litologické změny nebo zvýšené mineralizace podzemní vody. Anomálie C2 pravděpodobně pokračuje i do větších hloubek.*

Gravimetrie MG byla zpracována na úroveň tzv. relativní Bouguerovy anomálie (BA). Na Příloze 3 je zobrazena mapa izolinií naměřené BA, její regionální trend a residuální anomálie. V naměřených datech (a také v regionálním trendu) je patrný výrazný regionální gradient – pokles hodnot BA ve směru od JV k SV. Tento gradient je projevem hluboké geologické stavby, pravděpodobně „vynořování“ krkonošského plutonu severně od lokality. Lokální geologickou stavbu v zájmovém území dobře vystihuje mapa izolinií residuální BA (rozdíl naměřených dat a regionálního trendu). Zde je dobře vidět v centru lokality oválné minimum BA s podélnou osou ve směru cca VJV–ZSZ. To interpretujeme jako projev rozpukaných a zkrasovělých vápenců (případně silně rozpukaných rohovců). Tato poloha je pravděpodobně hlavní kolektor vodních zdrojů severně od anomálie. Rozsah anomálie je zvýrazněn červenými úsečkami na měřených profilech.

Výsledky **magnetometrie MAG** jsou zpracovány ve formě map izolinií velikosti vektoru T na Příloze 4. Uvedena je mapa vytvořená ze všech měřených bodů a dále pro přehlednost také mapa izolinií bez bodů, kde je jasný projev umělých (železných) objektů. Dominantní strukturou je oválné minimum hodnot velikosti vektoru T ve střední části lokality, které má generelní směr protažení V-Z. Snížené hodnoty velikosti vektoru T ukazují na výskyt hornin se sníženou magnetickou susceptibilitou (vápence, rohovce). Generelně minimum magnetometrie odpovídá residuálnímu minimum BA v gravimetrii (viz výše). Anomální úseky proměřených profilů jsou vyznačeny fialovými úsečkami.

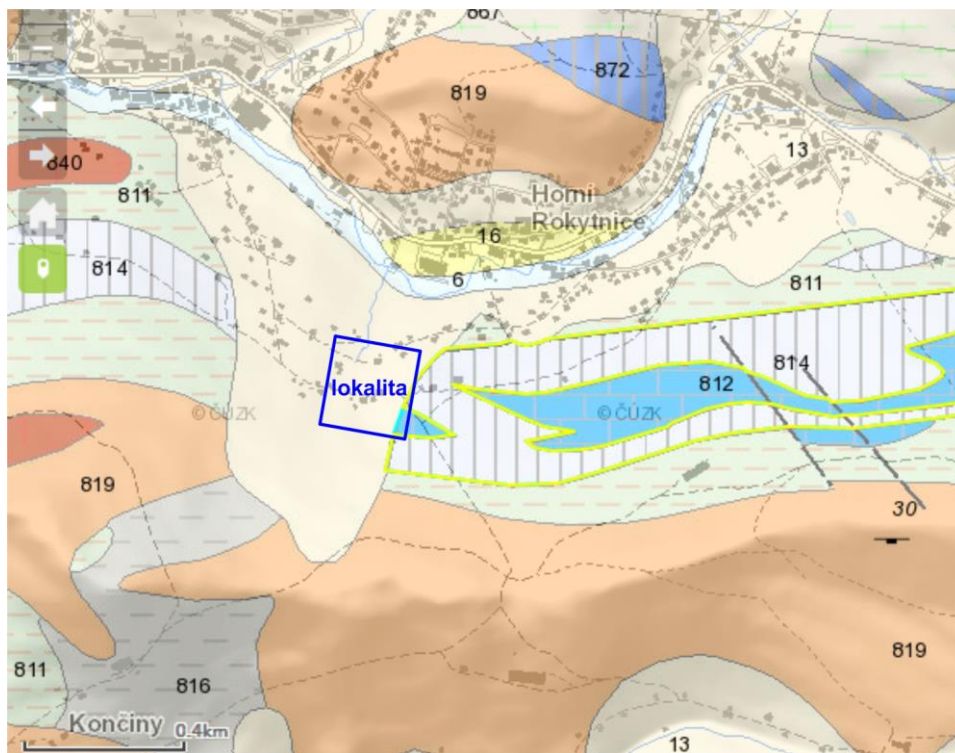
Na Příloze 5 jsou uvedeny výsledky **radiometrických měření RAD**. Je zde mapa izolinií úhrnné gama aktivity, mapa izolinií obsahu draslíku K, uranu U a thoria Th. Lze konstatovat, že zájmové území vykazuje celkově sníženou gama aktivitu a nízké obsahy přirozených radionuklidů. To odpovídá výskytu hornin typu vápence, rohovce, kvarcity. Lokální minima gama aktivity jsou označena symbolem R1 (výchoz vápenců na staveništi ve východní části lokality) až R3 a hnědou úsečkou na měřených profilech. Mírně zvýšené hodnoty gama aktivity vykazují sever lokality. Může to být známka hranice výskytu fylitů (severní úsek profilů P1 a P2).

Výsledky měření metodou **DEMP** jsou zobrazeny na Příloze 6. Výsledky měření potvrdily růst odporů (pokles hodnot parametru vodivosti Q) s hloubkou na celé lokalitě. Dobře vidět jsou místa s lokálně sníženými odpory (zvýšenou vodivostí), která mapují zóny rozpukání (poruchy). V mapách pro parametr Q odpovídají žlutým anomáliím. Stejně se však projevují i anomálie od „umělých“ železných objektů a inženýrských sítí. Jejich výskyt

je potvrzen anomáliemi parametru Power, který ukazuje průběh elektrických vedení. Anomálie vodivosti (parametr Q), které interpretujeme jako geologické poruchy, jsou zvýrazněny fialovou linií.

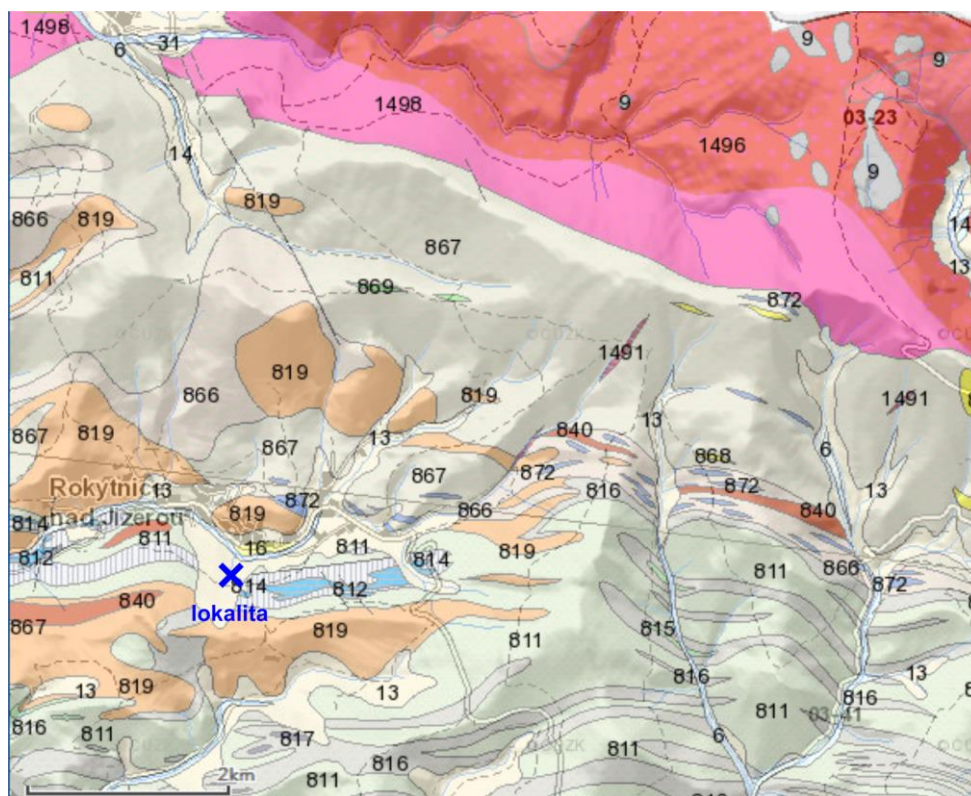
Generalizace a korelace zjištěných geofyzikálních anomálií je zakreslena v mapě na Příloze 7. Zde jsou schematicky uvedeny i interpretované litologické hranice (s popisem) a průběh zjištěných poruch. Výsledky geofyzikálních měření na lokalitě lze shrnout následovně:

- Lokalita vykazuje v hloubce přes 15 m celkově zvýšené odpory (vesměs přes 1000 ohmm) a sníženou gama aktivitu. To odpovídá výskytu hornin typu vápenec, rohovec, případně křemenec. Mírně snížené odpory a zvýšená gama aktivita na severu profilů P1, P2 a P3 může být projevem nasedání fylitů.
- Lokalita je zakrytá vrstvou s proměnnými odpory s mocností cca od 2 do 15 m. Jedná se o polohu svahovin s proměnným obsahem hlinité a kamenité složky. Snížené odpory odpovídají hlinitým a místy zvodněným svahovinám, zvýšené odpory jsou projevem sutí nebo eluvia podložních hornin.
- Na lokalitě se vyskytují poruchy (puklinové zóny, tektonika) dvou směrů. Poruchy mají směr cca V-Z a S-J. Jako nejvýraznější se jeví porucha zhruba paralelní s místní komunikací ve směru V-Z. Poruchy ve směru S-J jsou především v oblasti kolem existujících jímacích objektů.
- Ve střední části lokality se vyskytuje oblast se sníženými hodnotami residuální BA, magnetického pole ΔT a gama aktivitou. Oblast má tvar oválu, jeho podélná osa má směr cca VJV-ZSZ (dle gravimetrie). Tuto oblast interpretujeme jako projev šupiny (čočky) zkrasovělých vápenců. Nelze vyloučit ani výskyt silně rozpukaných rohovců. Vzhledem ke snížené objemové hmotnosti hornin (tedy zvýšené pórovitosti) tvoří tato oblast pravděpodobně hlavní kolektor pro existující jímací objekty. Naakumulovaná voda z této oblasti pravděpodobně „přetéká“ směrem do polohy svahovin (případně do poruchy směru S-J) a dotuje existující jímací objekty. Podobná, ale výrazně menší šupina se pravděpodobně vyskytuje i při jz. okraji lokality.
- Nové posilovací vrty doporučujeme situovat do výše popisované oblasti zkrasovělých vápenců v centrální části lokality. Lze využít i stávající oblast s jímacími objekty, která je z centrální oblasti vodou dotována. Nelze však vyloučit vzájemné ovlivnění objektů při dlouhodobém čerpání vody.



Obr. 1 Geologická mapa okolí lokality (dle podkladů ČGS).

13 deluviální sedimenty, 811 fylit (devon), 812 krystalický vápenec (devon), 814 rohovec (devon), 819 kvarcit (ordovik), 840 rula, migmatit (ordovik), 867 fylit, svor (proterozoikum), 872 erlan (proterozoikum), 1498 granit, granodiorit (karbon), 1496, 1495 granit (karbon).



Obr. 2 Geologická mapa širšího okolí lokality (dle podkladů ČGS)

4. **ZÁVĚR**

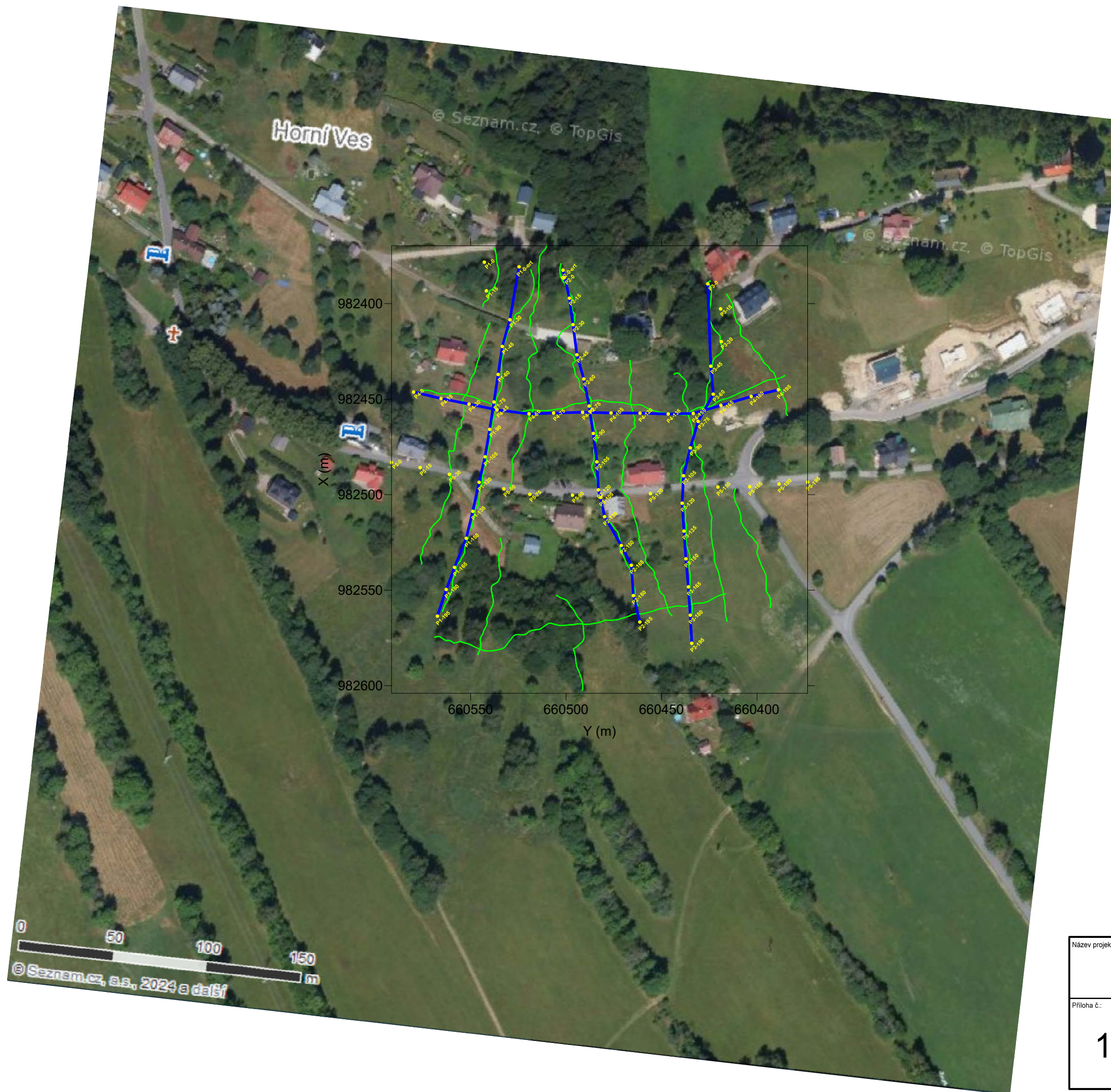
Cílem geofyzikálních měření na lokalitě Rokytnice nad Jizerou bylo zpřesnit informace o geologické stavbě v okolí stávajících jímacích objektů. Výsledky průzkumu slouží pro návrh nových posilovacích vrtů. Průzkum byl proveden pomocí kombinace geofyzikálních metod: ERT, MG, MAG, RAD a doplňkově také DEMP. Rozsah proměřených profilů je uveden na Příloze 1.

Na lokalitě převažují horniny, které vykazují zvýšené odpory a snížený obsah přirozených radionuklidů. Jedná se pravděpodobně o vápence a rohovce. Fylity se pravděpodobně vyskytují při severním okraji lokality, kde je náznak poklesu odporů do hloubky a zvýšená gama aktivita. Lokalita je zakrytá vrstvou svahovin s proměnným obsahem hlinité a kamenité složky. Svahoviny mají mocnost od cca 2 do 15 m. Zvýšená mocnost je na jižním a západním okraji lokality. Snížené odpory v pokryvu (anomálie typu B na Příloze 2) ukazují na jeho zvodnění (místy prameny a vývěry vody).


Ve střední části lokality byla registrována anomálie, která vykazuje sníženou objemovou hmotnost (minimum residuální BA), snížené hodnoty magnetického pole a snížené hodnoty gama aktivity. Tuto anomální oblast interpretujeme jako šupinu (čočku) zkrasovělých vápenců, místy silně rozpukaných rohovců. Jedná se pravděpodobně o akumulární oblast existujících vodních zdrojů. Do jímacích objektů voda patrně „přetéká“ pokryvem nebo detekovanými poruchami ve směru S-J. Podobná menší anomálie se vyskytuje i v jz. rohu lokality. Posilovací vrt/vrty doporučujeme situovat do popisované anomálie (akumulační oblasti), případně i do existujícího ochranného pásma jímacích objektů. V takovém případě však nelze vyloučit snížení vydatnosti existujících jímacích objektů při dlouhodobém čerpání vody z nových vrtů.

Literatura:

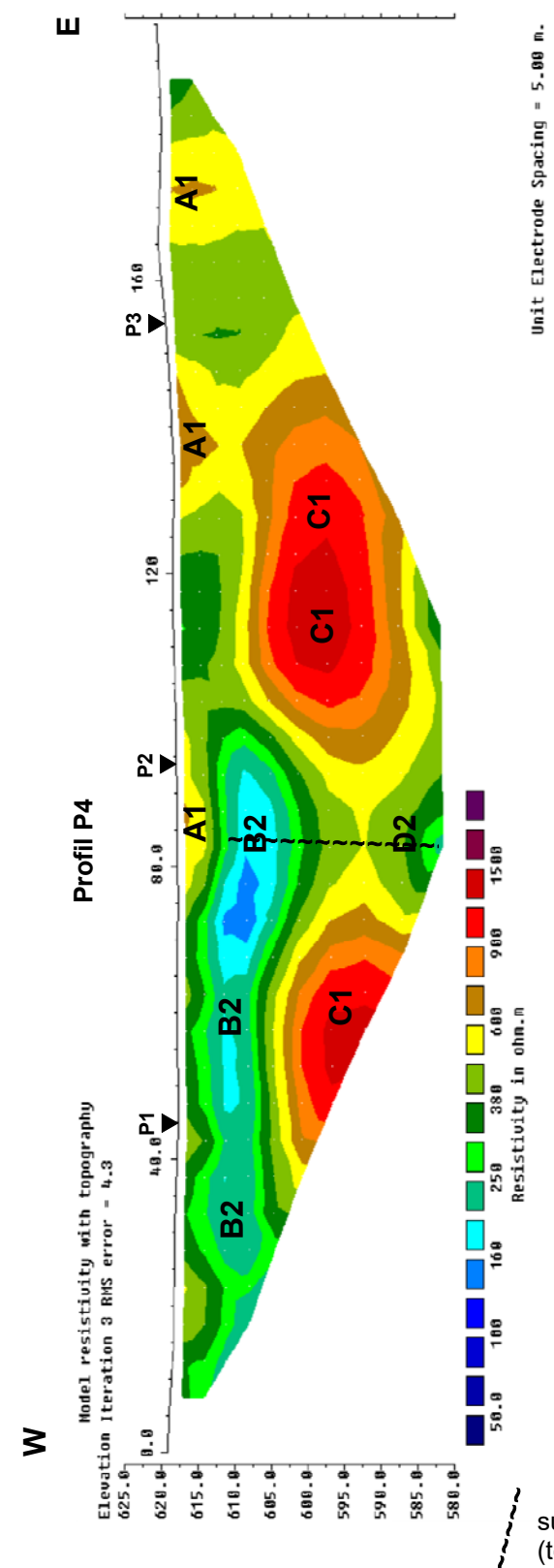
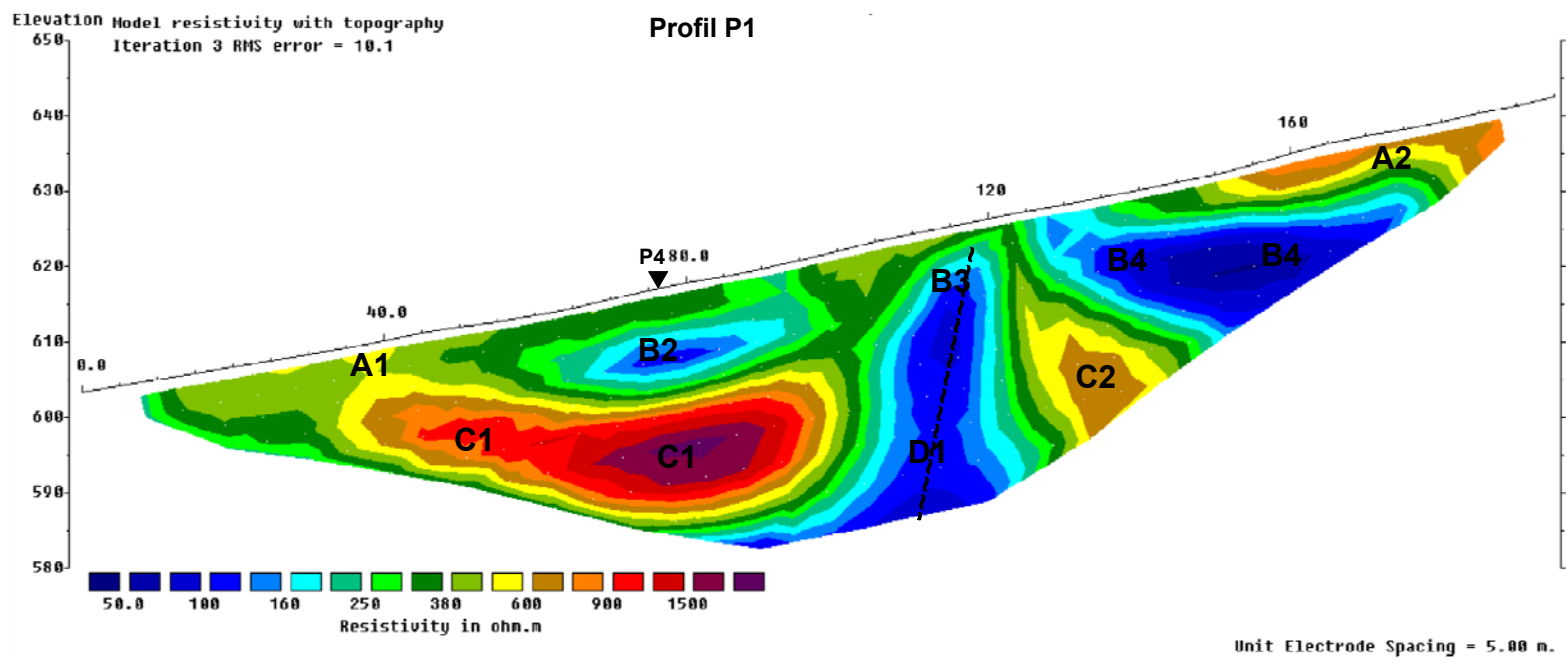
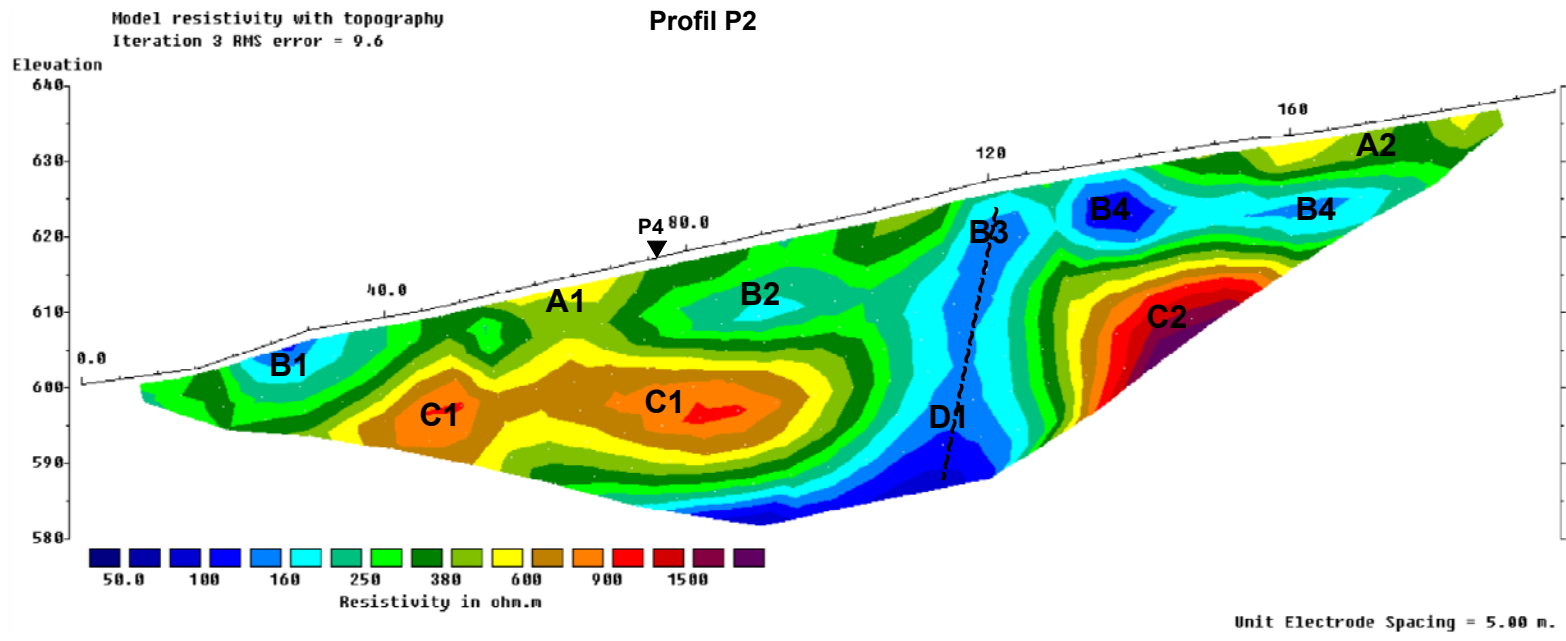
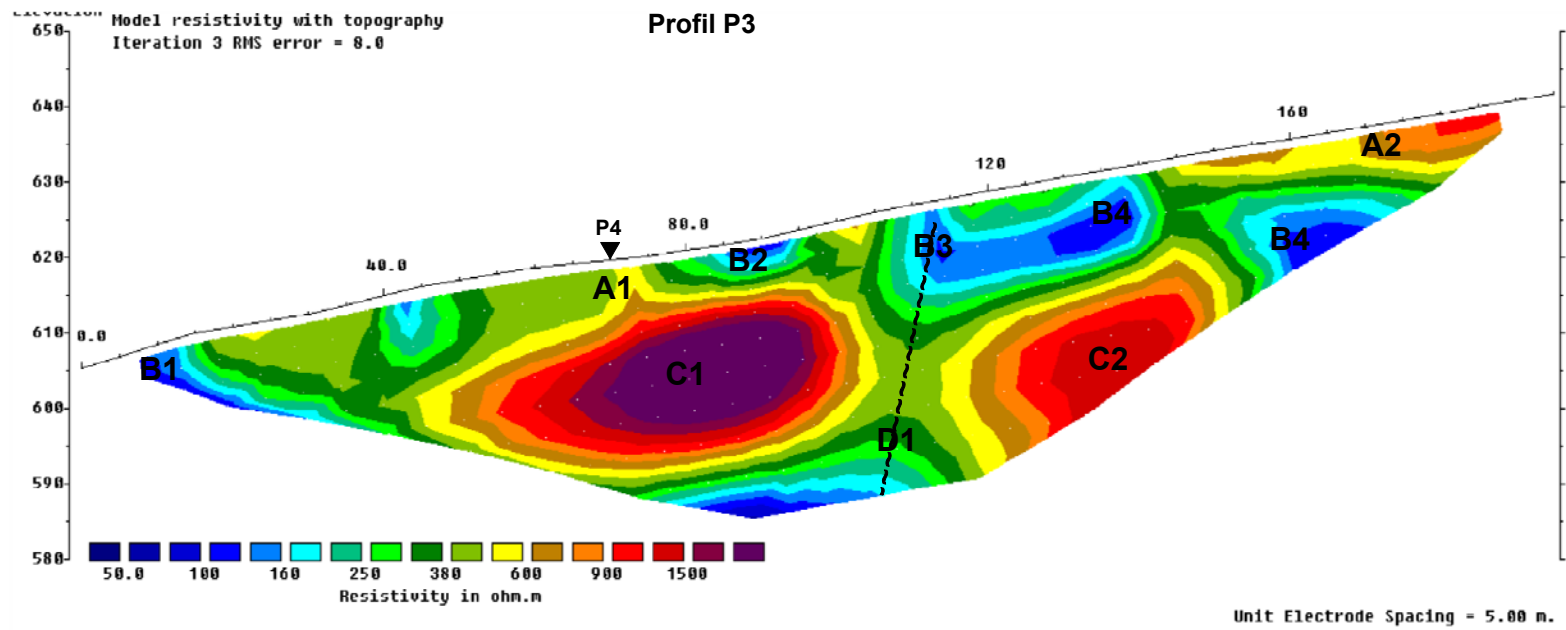
Štainbruch 2012: Rokytnice nad Jizerou, VZ „Čerpačka“. Zpráva o geofyzikálním průzkumu. INSET s.r.o., Praha 08/2012.



- P1-105 zaměřený gravimetrický (MG) bod (profil/metráž)
- geofyzikální profily měřené pomocí ERT, MAG a RAD
- geofyzikální profily měřené pomocí DEM

Název projektu:		Rokytnice nad Jizerou. Upřesnění geologické stavby v okolí vodního zdroje.	
Příloha č.: 1	Název přílohy:	Schéma geofyzikálních profilů.	Datum: 5.6.2024
	Vypracoval:	RNDr. V. Beneš	Měřítko: 1 : 2000

© Seznam.cz, a.s., 2024 a další

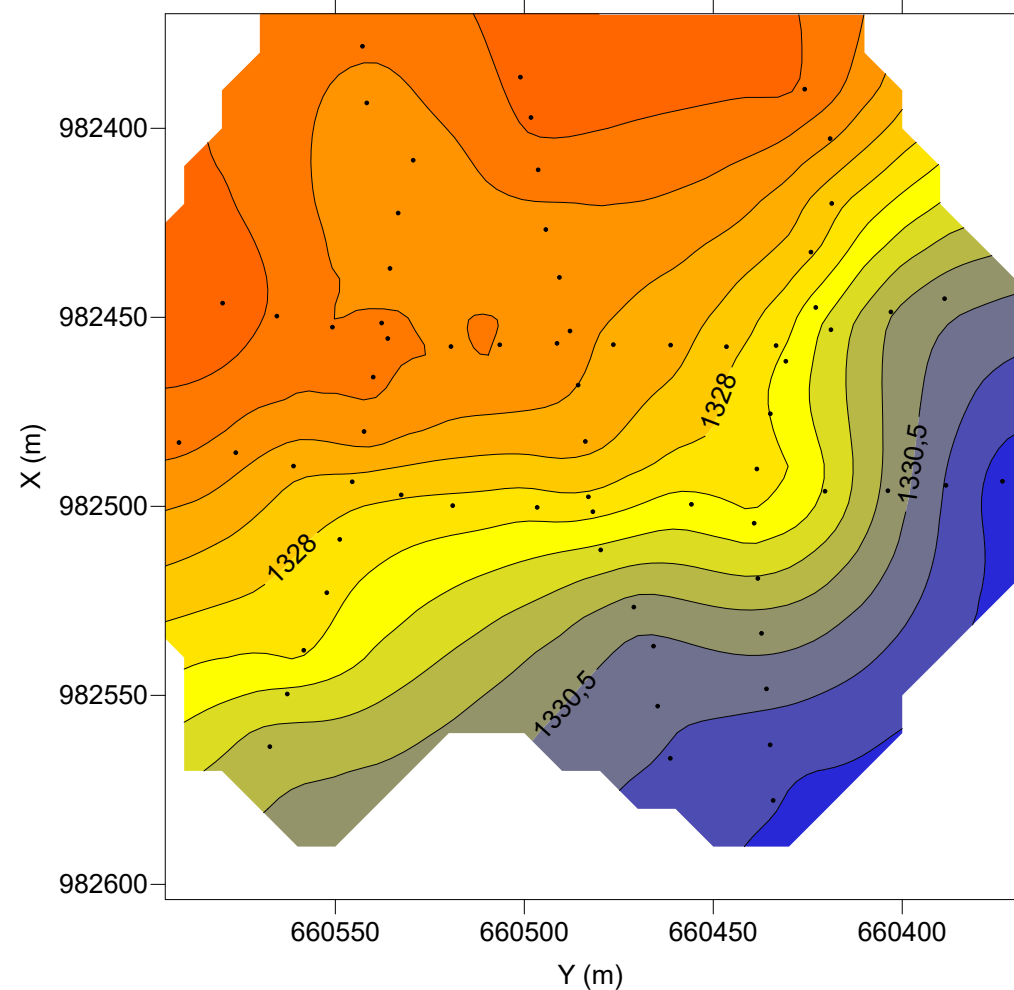


subvertikální odporová porucha
(tektonika, puklinová zóna)

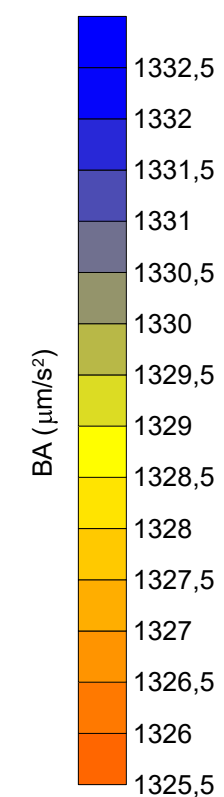
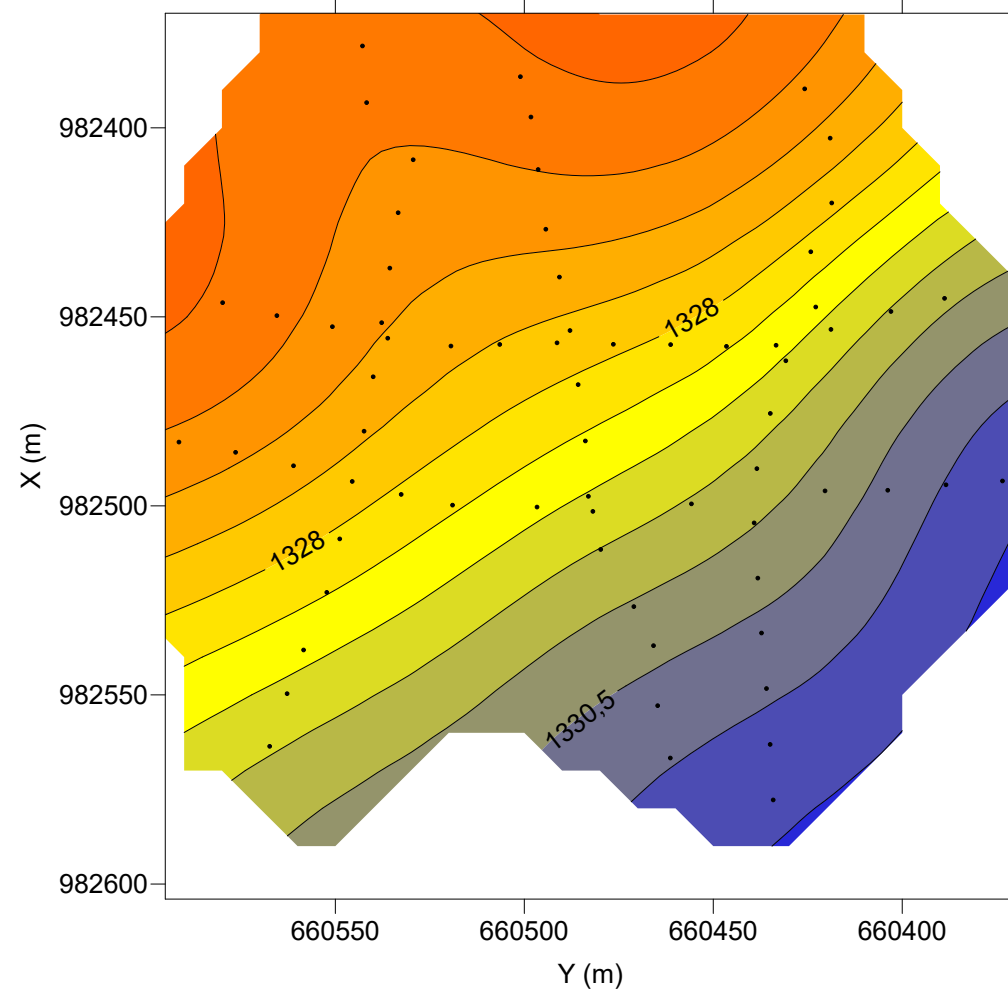
A1, B1, C1, D1
označení vybraných
odporových anomálií

Název projektu: Rokytnice nad Jizerou. Upřesnění geologické stavby v okolí vodního zdroje.		
Příloha č.: 2	Název přílohy: Přehled odporových řezů dle ERT	Datum: 5.6.2024
Vypracoval: RNDr. V. Beneš		Měřítko: 1 : 2000

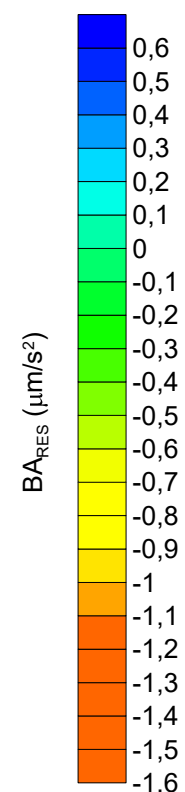
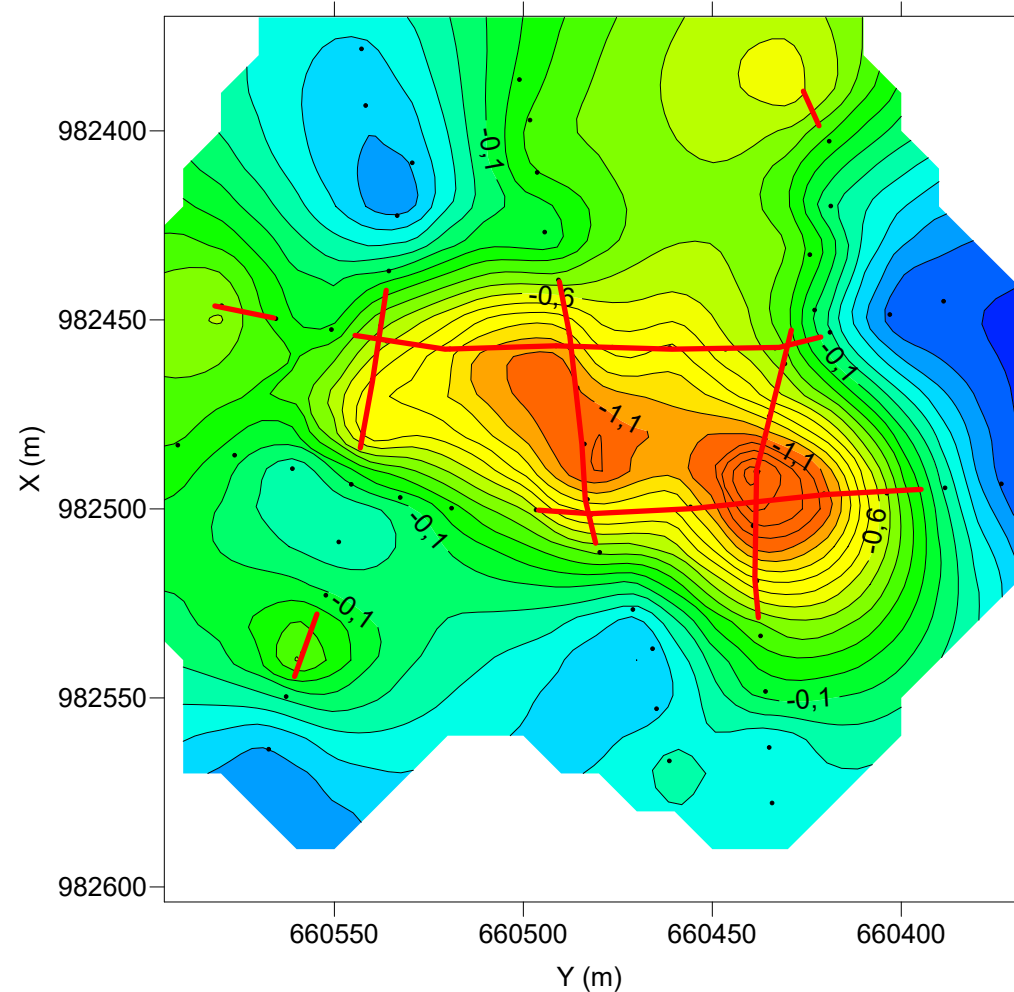
Bouguerova anomálie BA



Regionální trend BA (bez minim, vyhlazení 30 x 30 m)



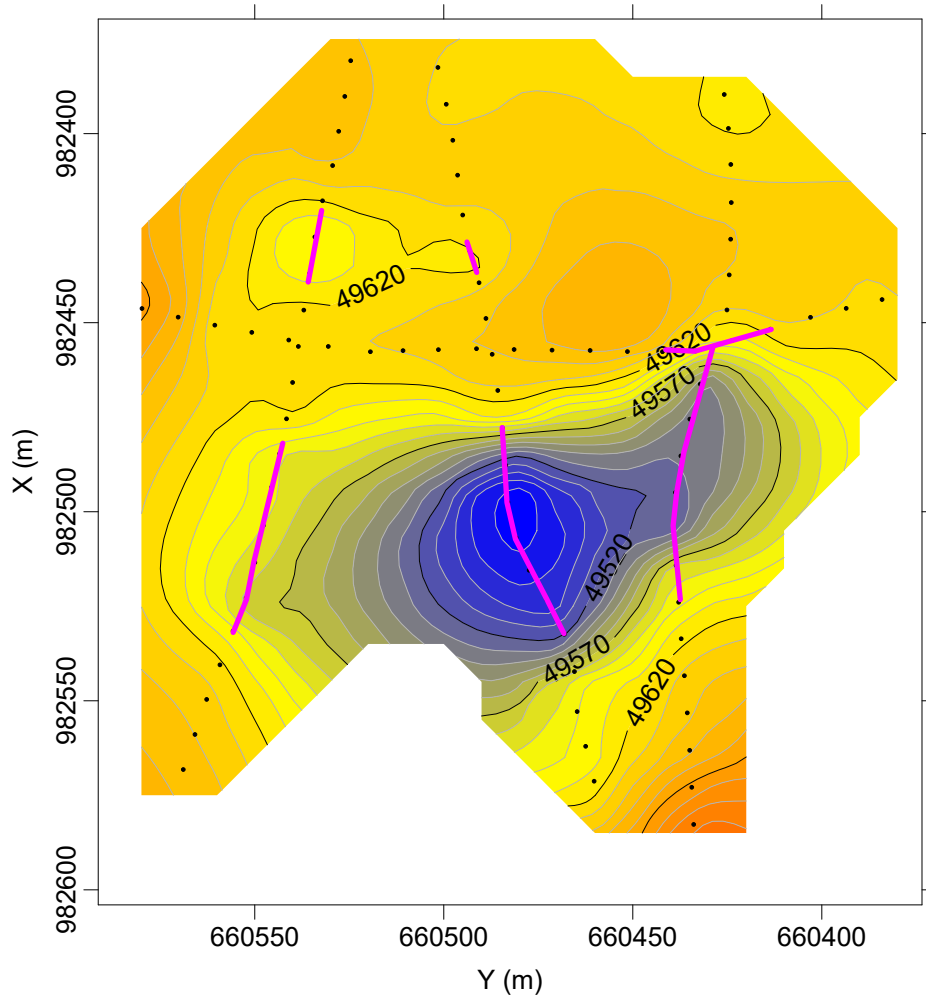
Residuální BA (rozdíl měřených dat a regionálního trendu)



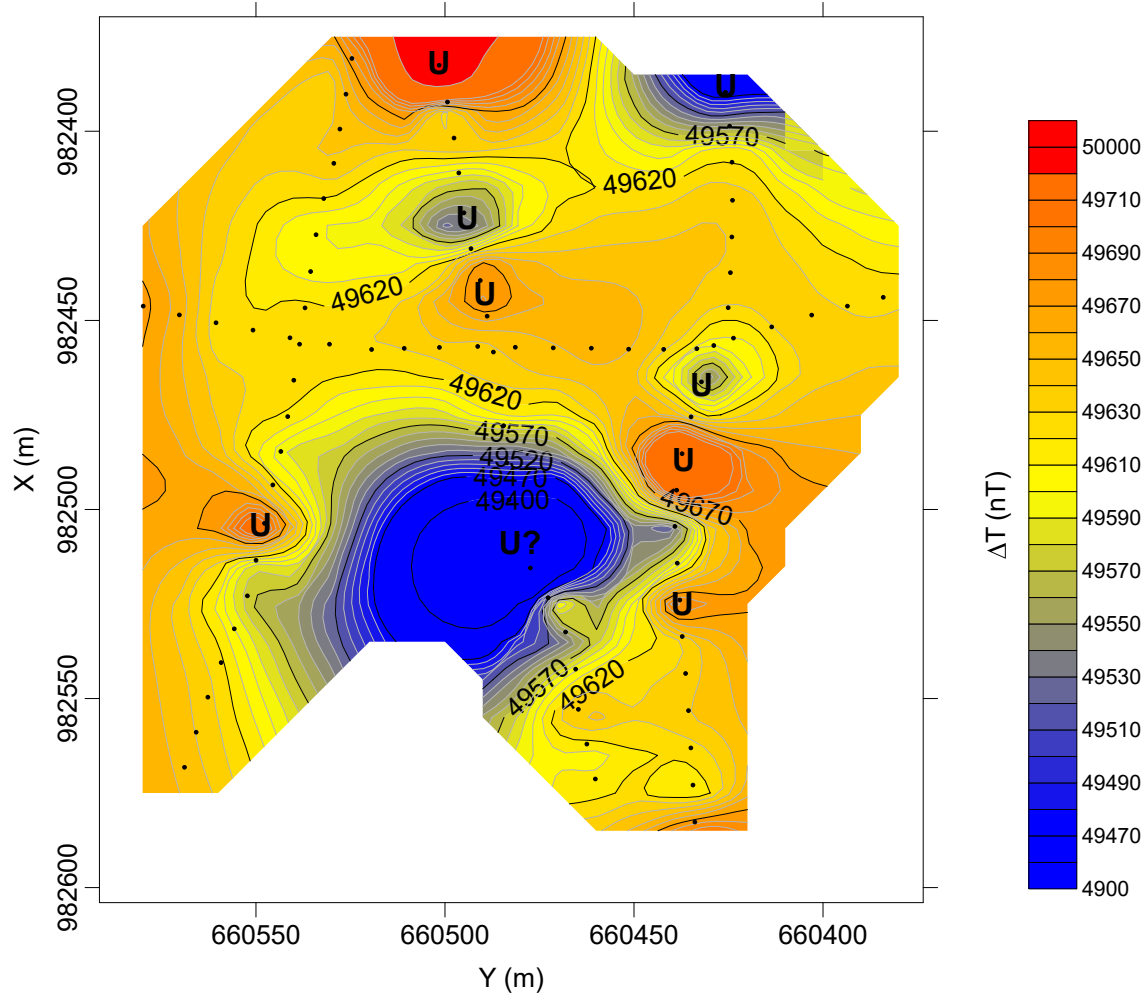
anomální úsek měřených profilů

Název projektu:		Rokytnice nad Jizerou. Upřesnění geologické stavby v okolí vodního zdroje.	
Příloha č.:	Název přílohy:	Datum:	
3	Mapy izolinií Bouguerovy anomálie BA.	5.6.2024	
	Vypracoval:	Měřítko:	
	RNDr. V. Beneš	1 : 2000	


Velikost vektoru ΔT (nT)
data bez arteficiálních anomálií




Velikost vektoru ΔT (nT)
všechna naměřená data

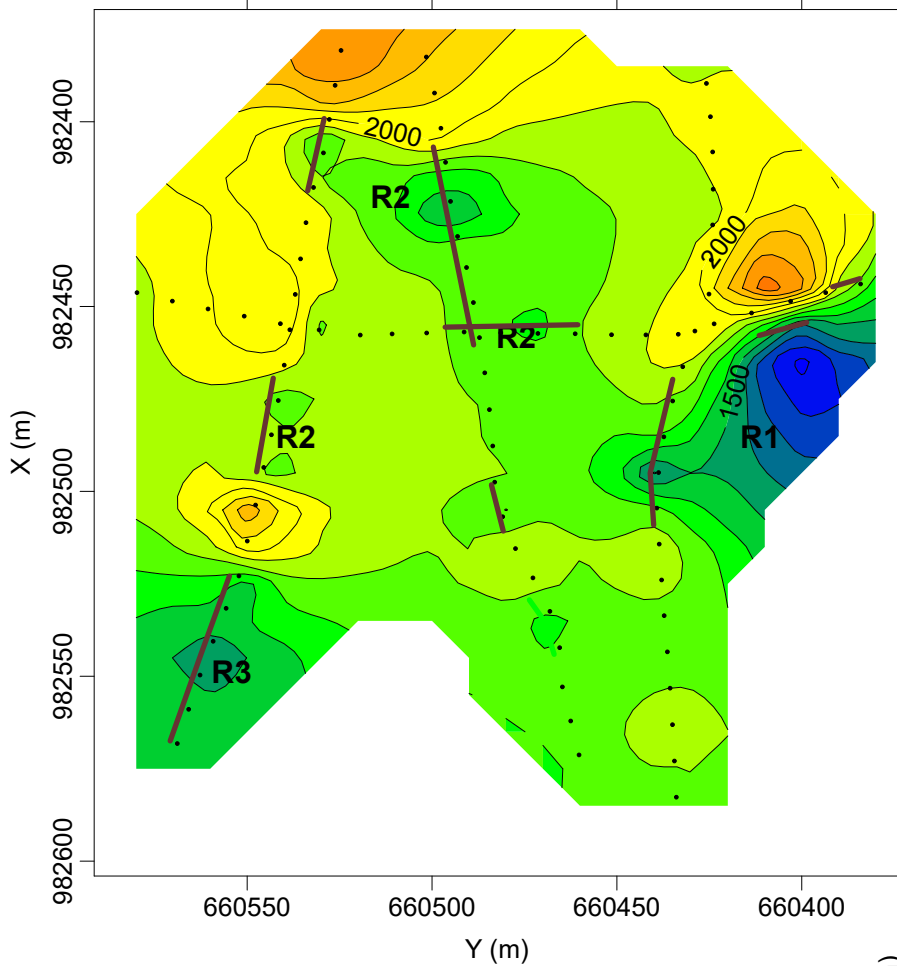


U pravděpodobně arteficiální anomálie

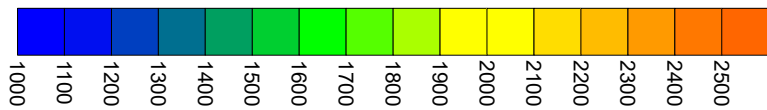
 anomální úsek měřených profilů




Název projektu: Rokytnice nad Jizerou. Upřesnění geologické stavby v okolí vodního zdroje.		
Příloha č.: 4	Název přílohy: Mapy izolinií velikosti totálního vektoru magnetického pole ΔT.	Datum: 5.6.2024
	Vypracoval: RNDr. V. Beneš	Měřítko: 1 : 2000

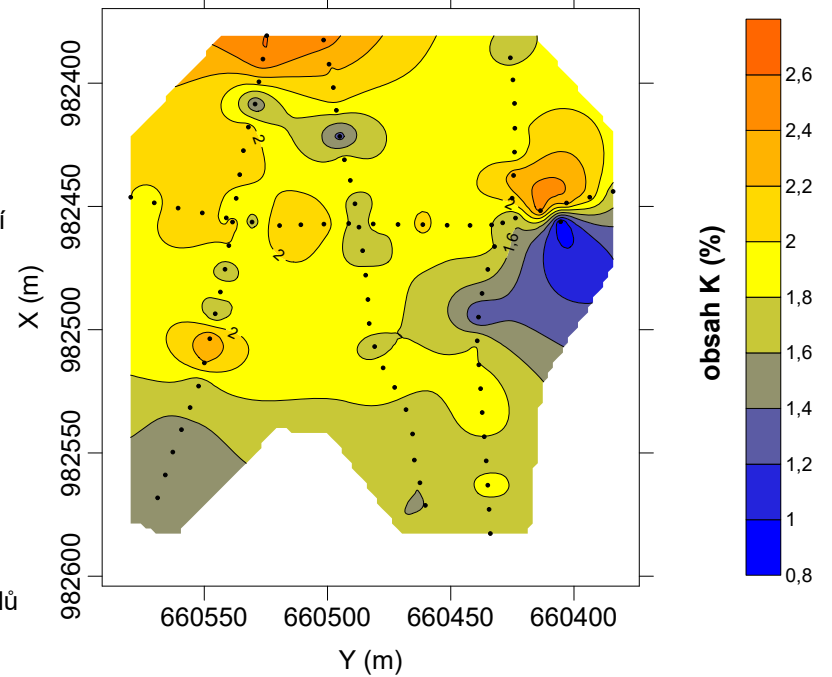


úhrnná gamaaktivita (cpm)

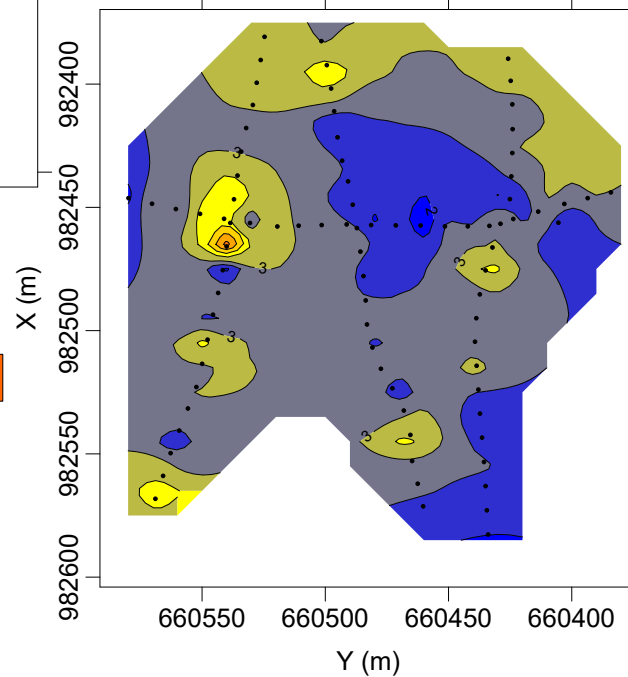


R1
označení vybraných
odporových anomálií

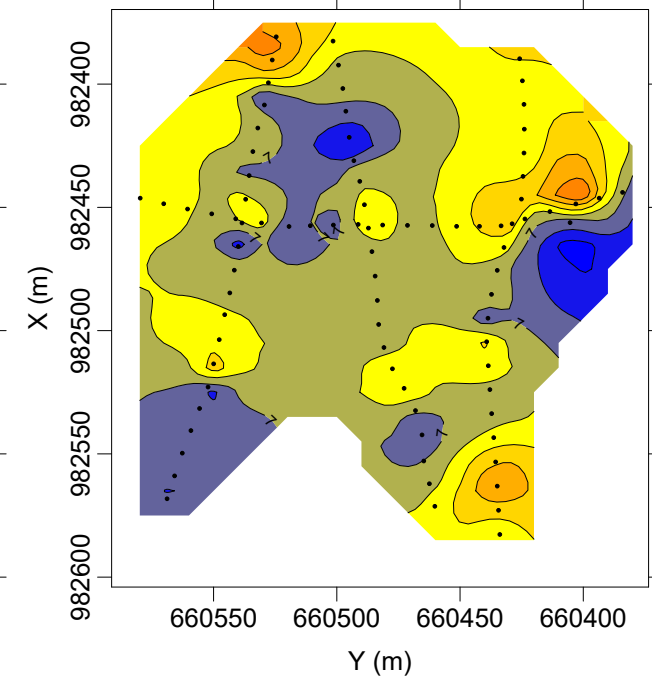
 anomální úsek
měřených profilů



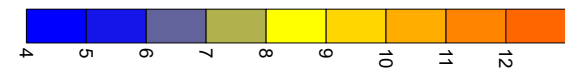
obsah K (%)




obsah U (ppm)

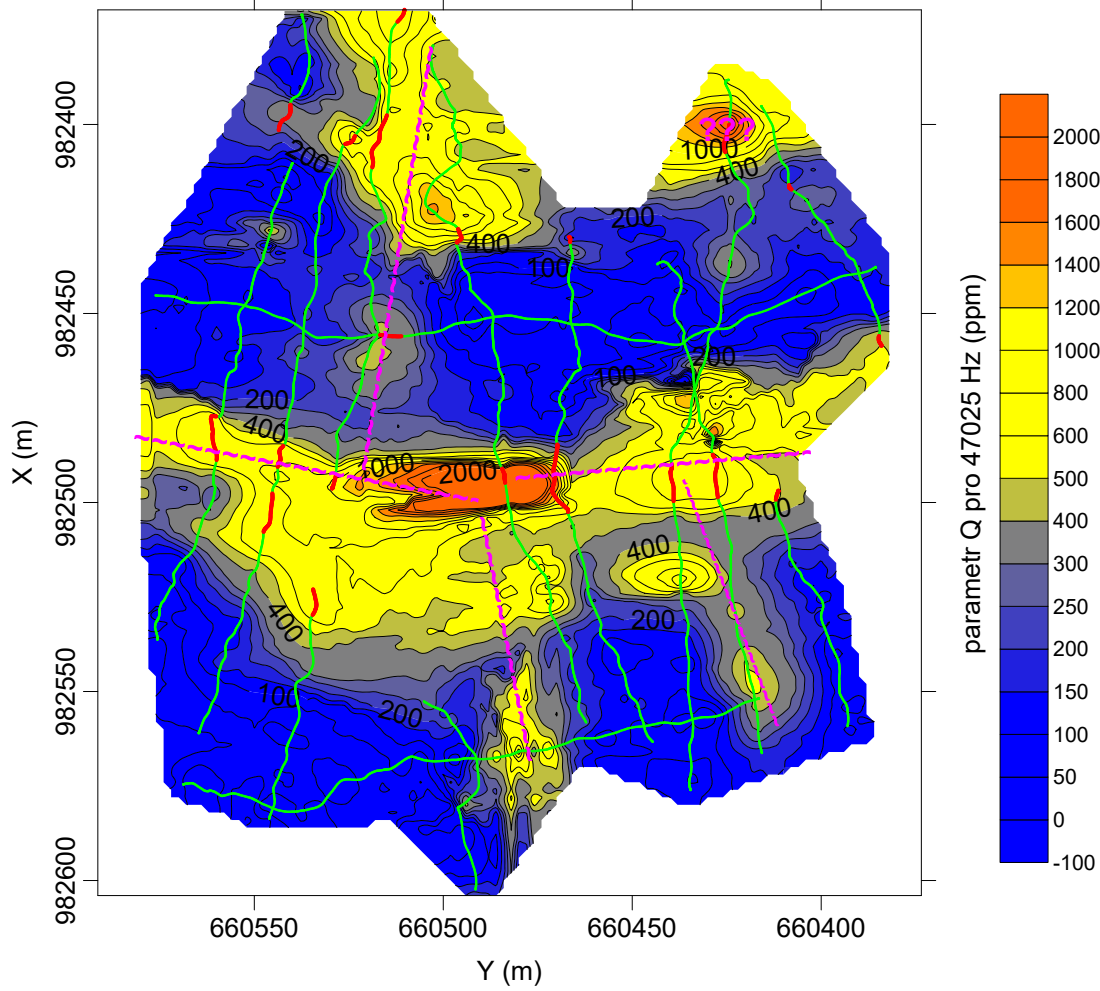


obsah Th (ppm)

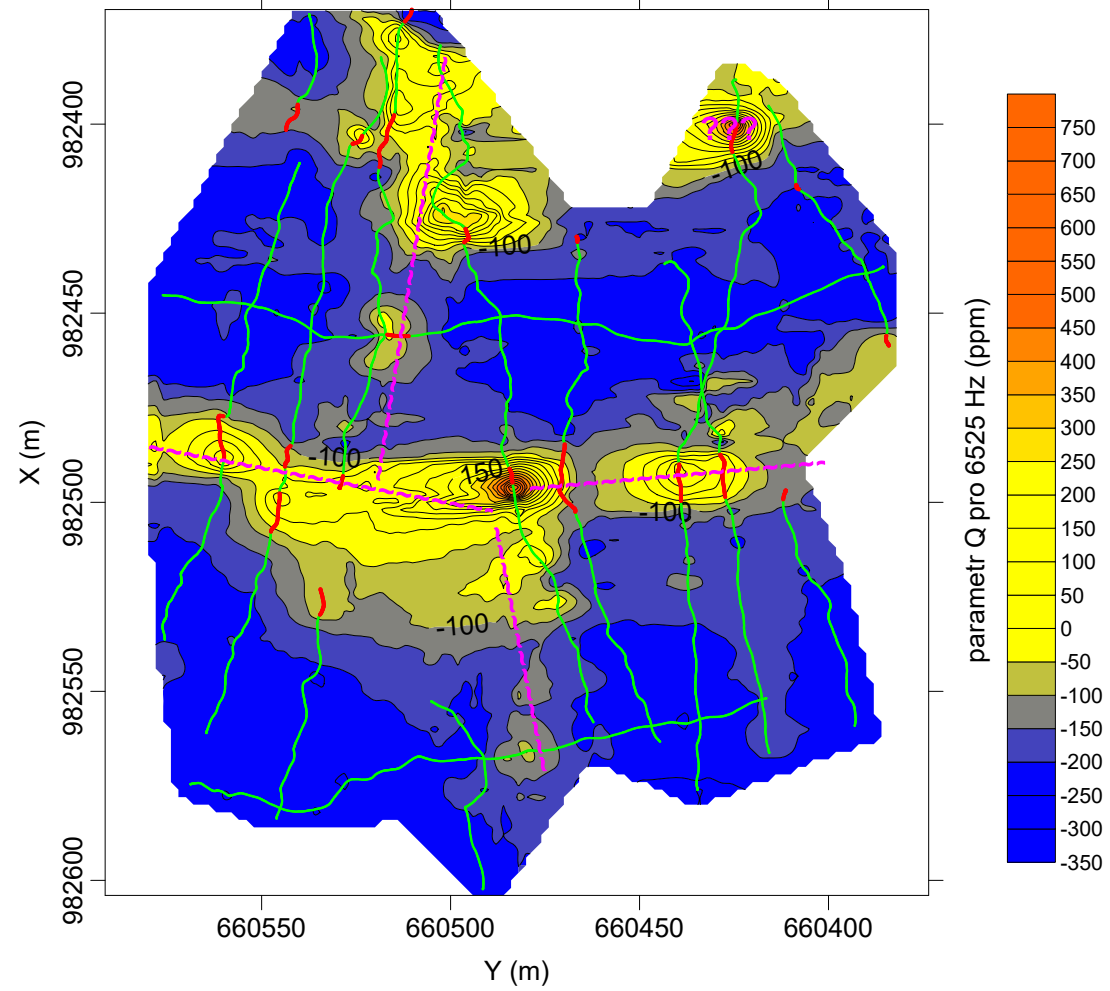


Název projektu: Rokytnice nad Jizerou. Upřesnění geologické stavby v okolí vodního zdroje.		
Příloha č.: 5	Název přílohy: Radiometrie. Mapy izoliní obsahu přirozených radionuklidů.	
	Vypracoval: RNDr. V. Beneš	Měřitko:

Vodivost (parametr Q) pro frekvenci 47025 Hz

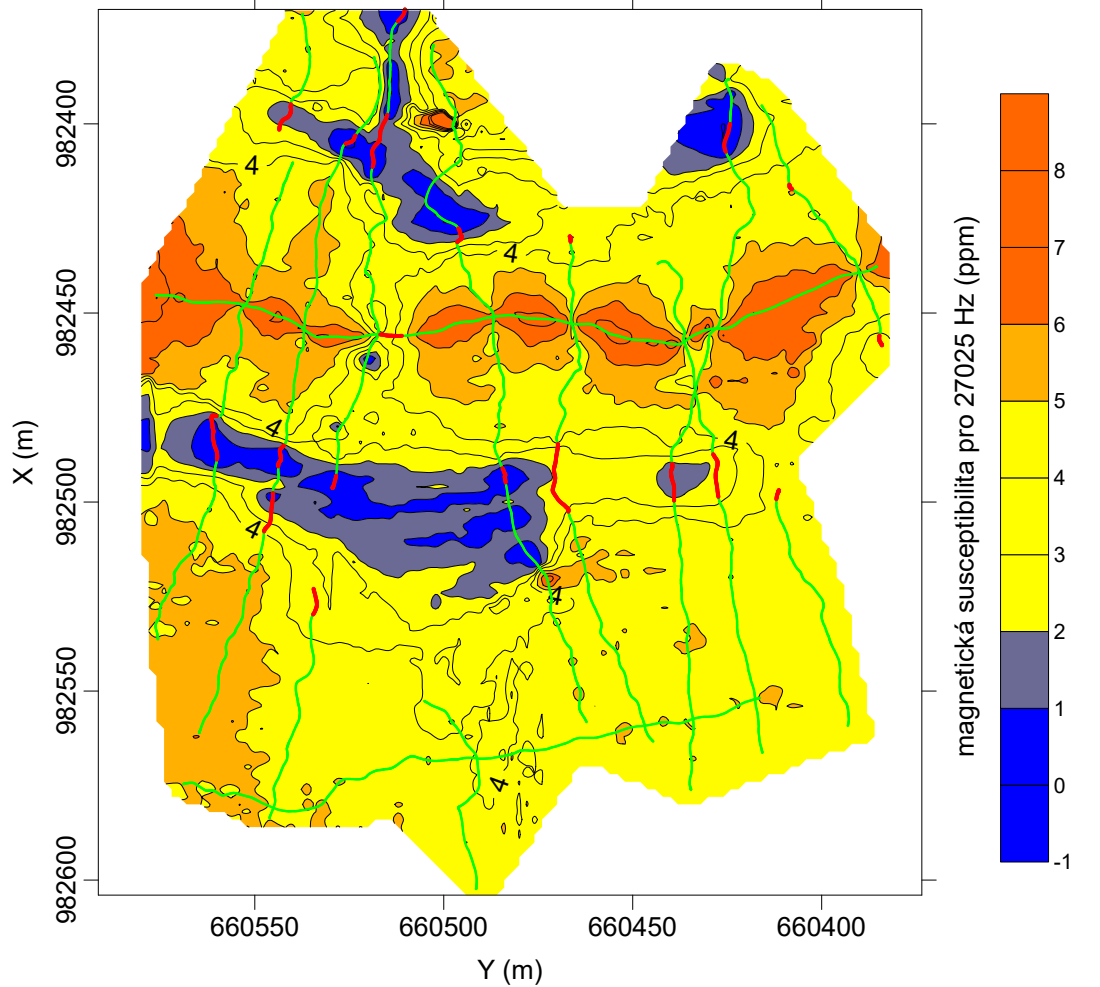


Vodivost (parametr Q) pro frekvenci 6525 Hz

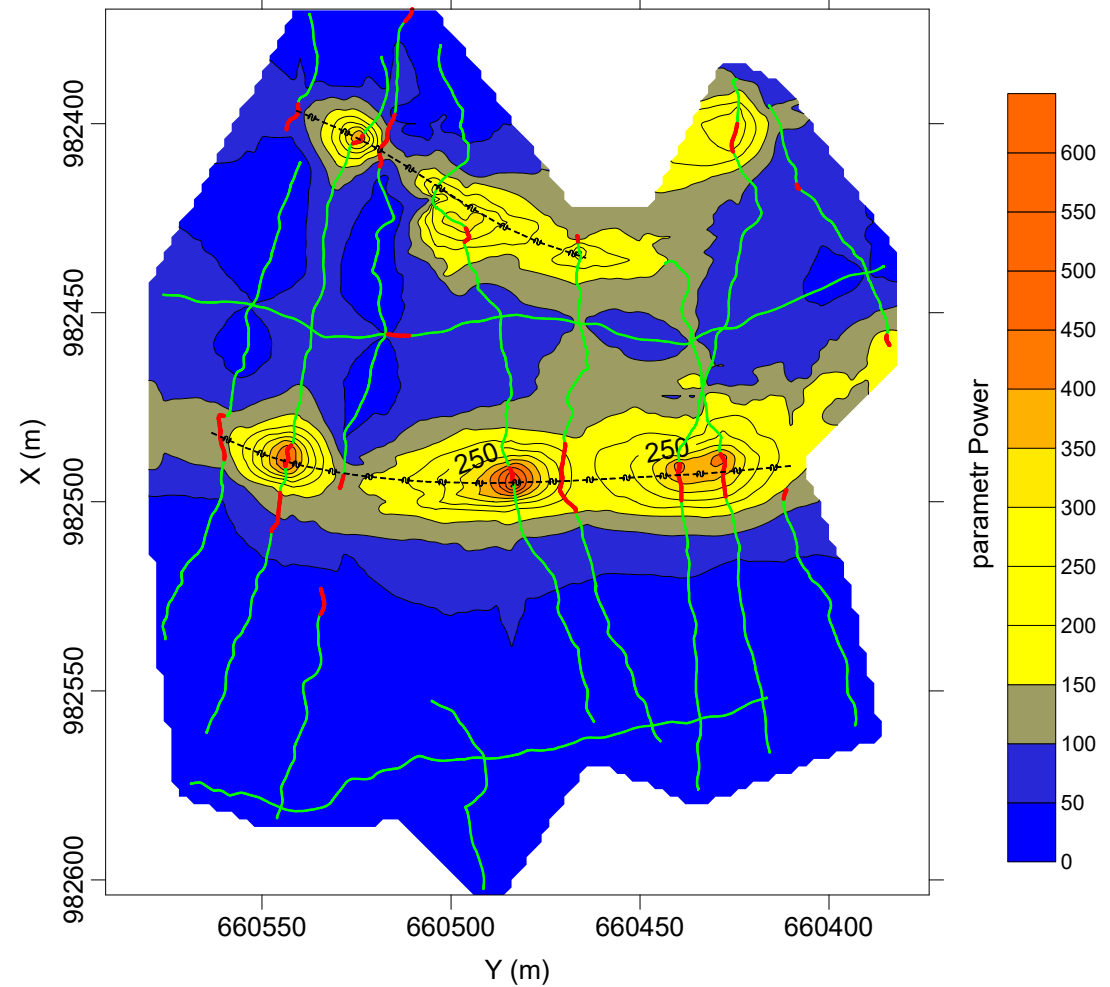


- geofyzikální profily měřené pomocí DEMP
- geofyzikální profily měřené pomocí DEMP, rušený úsek
- - - příznak vodivé poruchy

Magnetická susceptibilita pro frekvenci 27025 Hz




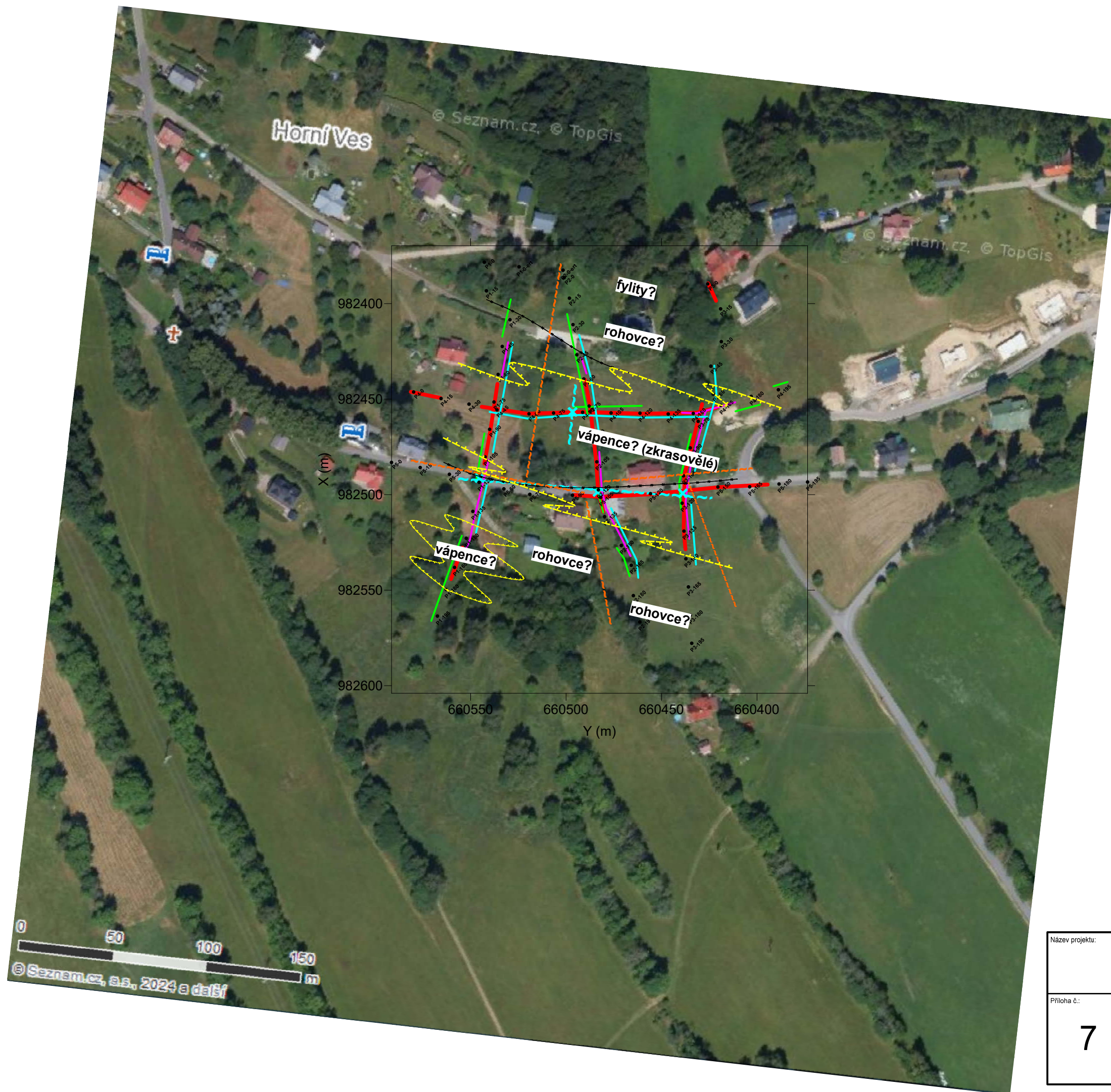
Parametr POWER (přítomnost el. zařízení)



- el. zařízení/vedení dle DEMP



Název projektu: Rokytnice nad Jizerou. Upřesnění geologické stavby v okolí vodního zdroje.		 Datum: 5.6.2024
Příloha č.: 6	Název přílohy: Metoda DEMP. Mapy izoliníí vodivosti (parametru Q), magnetické susceptibilita a parametru Power.	
Vypracoval: RNDr. V. Beneš		Měřítko: 1 : 2000



- P1-105 zaměřený gravimetrický (MG) bod (profil/metráž)
- geofyzikální profily

- snížené hodnoty BA (gravimetrie)
- snížené hodnoty ΔT (magnetometrie)
- snížená úhrnná gamaaktivita (radiometrie)
- zvýšené měrné odpory v hloubce cca 20 m (ERT)
- porucha (tektonika, puklinová zóna) dle ERT
- příznak poruchy (tektonika, puklinová zóna) dle DEMF
- el. zařízení/vedení dle DEMF
- interpretovaná litologická hranice

Název projektu:		Rokytnice nad Jizerou. Upřesnění geologické stavby v okolí vodního zdroje.	
Příloha č.:	Název přílohy:	Datum:	
7	Schéma geofyzikálních anomálií.	5.6.2024	
	Vypracoval:	Měřítko:	
	RNDr. V. Beneš	1 : 2000	