

Projekt geologicko-průzkumných prací – PÚZZZK Březový potok

Kryl Jakub, Mixa Petr, Švagera Ondřej, Vencel Marek,
Vondrovic Lukáš et al.,

Praha 2025



SÚRAO



ČESKÁ
GEOLOGICKÁ
SLUŽBA

NÁZEV ZPRÁVY: Projekt geologických prací – PÚZZK lokalita Březový potok

NÁZEV GEOLOGICKÉHO ÚKOLU: Ověření vhodnosti horninového prostředí pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO v PÚZZK Horka

NÁZEV PROJEKTU: Horizontální spolupráce SÚRAO – ČGS v oblasti geologických prací v území potenciálních lokalit hlubinného úložiště

IDENTIFIKACE V RÁMCI PROJEKTU:

Projekt geologických prací

ČÍSLO SMLOUVY: SO2021-110 / ČGS/19970/2021

Bibliografický zápis: KRYL J., MIXA P., ŠVAGERA O., VENCL M., VONDROVIC L. BOROVSKÝ O., MAREDA L., MACÁKOVÁ A., KLIŠTINEC J., VALTER M., DOHNÁLKOVÁ M., KRAJÍČEK L. BUKOVSKÁ Z., ŽÁČKOVÁ E., HOLEČEK J., ZELINKOVÁ T., SOEJONO I., JELÍNEK J., JELÉNEK J., HROCH T., RUKAVIČKOVÁ L., FRANĚK J., SKÁCELOVÁ Z., TENENKO V., HRAZDÍRA P., ŠUPÍKOVÁ I., VRÁNEK T., NOVOTNÝ J., VELÍMKOVÁ A., PETYNIAC O., SEDLÁČEK J., KREJČÍKOVÁ E., TŘEBÍNOVÁ D. (2023): Horizontální spolupráce SÚRAO – ČGS v oblasti geologických prací v území potenciálních lokalit hlubinného úložiště – Projekt geologicko-průzkumných prací – PÚZZK lokalita Březový potok. – TZ834/2025, ČGS, SÚRAO, Praha, 158 s.

ŘEŠITELÉ:

Česká geologická služba (ČGS) ¹, Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO)², Atelier T-plan, s.r.o. ³,

AUTORSKÝ KOLEKTIV: Borovský O.², Bukovská Z.¹, Dohnálková M.², Franěk J.¹, Holeček J.¹, Hrazdára P.¹, Hroch T.¹, Jelének J.¹, Jelínek J.¹, Klištinec J.², Krajíček L.³, Krejčíková E.¹, Kryl J.¹, Macáková A.², Mareda L.², Mixa P.¹, Novotný J.¹, Petyniak O.¹, Rukavičková L.¹, Sedláček J.¹, Skácelová Z.¹, Soejono I.¹, Šupíková I.¹, Švagera O.¹, Tenenko V.¹, Třebínová D.¹, Valter M.², Velímková A.¹, Vencel M.² Vránek T.¹, Vondrovic L.² Zelinková T.¹, Žáčková E.¹

Obsah

Úvod

1 Druh geologických prací a jejich etapy	9
2 Vymezení geologického úkolu	10
2.1 Lomové body polygonu PÚZZZK.....	10
3 Identifikace objednatele a řešitele geologického úkolu.....	13
3.1 Identifikace objednavatele	13
3.2 Identifikace řešitele geologického úkolu	13
4 Cíl geologických prací a požadavky na výstupy řešení geologického úkolu ..	15
4.1 Cíle geologických prací	15
4.2 Výstupy geologických prací	17
4.2.1 Geologické mapování 1 : 10 000	17
4.2.2 Hydrogeologické mapování 1 : 10 000	17
4.2.3 Povrchový geofyzikální výzkum	18
4.2.4 Inženýrsko-geologický průzkum.....	18
4.2.5 Technické průzkumné práce se zásahem do pozemku.....	18
4.2.6 Testy ve vrtech	18
4.2.7 Monitorovací práce	19
4.3 Podmínky projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací v PÚZZZK Březový potok	19
4.4 Kvalitativní a kvantitativní kritéria splnění cílů.....	20
5 Závěry ze zhodnocení výsledků a poznatků získaných dřívějšími geologickými pracemi z hlediska jejich využitelnosti pro řešení geologického úkolu	22
5.1 Fyzicko-geografické poměry.....	22
5.2 Přehled geologických prací v PÚZZZK	23
5.3 Dostupná geofyzikální data pro PÚZZZK a jeho okolí	24
5.4 Geologický, strukturní a hydrogeologický charakter PÚZZZK na základě recentních výzkumů pro HÚ.....	25
5.4.1 Geologie	25
5.4.2 Tektonika	28
5.4.3 Hydrogeologické vlastnosti území.....	30
5.4.4 Inženýrsko-geologické vlastnosti území	33
5.5 Přehled provedených prací.....	34

6 Postup řešení geologického úkolu s vymezením druhů jednotlivých projektovaných prací, specifikace jejich rozsahu a metodiky42

6.1	Geologické mapování.....	42
6.1.1	Posloupnost činností geologického mapování	43
6.1.2	Výstupy geologického mapování	46
6.2	Hydrogeologické mapování	48
6.2.1	Terénní dokumentace hydrogeologických objektů	48
6.2.2	Doplňková terénní měření.....	49
6.2.3	Zpracování a vyhodnocení dat.....	50
6.2.4	Výstupy účelového hydrogeologického mapování v měřítku 1 : 10 000	50
6.3	Povrchový geofyzikální průzkum	52
6.3.1	Metodika terénního geofyzikálního průzkumu	53
6.3.2	Popis jednotlivých geofyzikálních metod	54
6.3.3	Geofyzikální měření v polygonu PÚZZK Březový potok.....	58
6.3.4	Výstupy.....	60
6.4	Inženýrsko-geologický průzkum	62
6.4.1	Charakteristika povrchového areálu ve vztahu k inženýrské geologii	63
6.4.2	Metody inženýrsko-geologického průzkumu povrchového areálu	63
6.4.3	Formát a rozsah výstupů	65
6.5	Vrtné práce.....	65
6.5.1	Umístění vrtů a jejich cíle.....	66
6.5.2	Metodika realizace vrtů	74
6.5.3	Měření ve vrtech	86
6.6	Kopné práce.....	93

7 Vazba projektovaných prací na případné střety zájmů spojené s jejich provedením95

7.1	Geofaktory životního prostředí.....	95
7.1.1	Nerostné suroviny.....	95
7.1.2	Geodynamické jevy	98
7.1.3	Radonové riziko	98
7.2	Střety zájmů	99
7.2.1	Ochrana přírody a krajiny.....	101
7.2.2	Ochranná pásma technické infrastruktury	101
7.2.3	Ochrana kulturních a historických památek.....	102

7.2.4	Území archeologického významu a pohřebiště, pietní místa, válečné hroby	104
7.2.5	Střety zájmů vrtného průzkumu	107
7.2.6	Mělké mapovací vrty	107
7.2.7	Hluboké vrty strukturně-geologického průzkumu	107
7.2.8	Hydrogeologické vrty	116
7.3	Vstupy na pozemky	129
8	Zpracování dat	130
8.1	Formáty a souřadnicové systémy	130
9	Specifikace a metodiky odběru vzorků, místo a způsob jejich uchovávání ..	132
9.1	Nakládání s vrtným jádrem, testy a vzorkování	132
9.2	Specifikace vzorků hornin, zemin a vod a jejich označení	138
9.2.1	Druhy a označení povrchových horninových vzorků	138
9.2.2	Odběry vzorků podzemních vod a laboratorní analýzy	138
9.2.3	Odběry vzorků podzemních vod z průzkumných vrtů	139
9.2.4	Odběr vzorků pro inženýrsko-geologický průzkum	141
9.2.5	Odběry vzorků pro geochemii půdního pokryvu	142
9.2.6	Zásady číslování	143
9.3	Skladování vzorků	146
10	Kvalitativní podmínky pro provádění a vyhodnocování geologických prací.	148
10.1	Způsob a přesnost lokalizace geologických prací	148
10.2	Způsob zabezpečení kvality	148
10.3	Specifikace kontrolních prací	149
11	Časový harmonogram	151
12	Cena a rozpočet geologických prací	153
13	Použitá a citovaná literatura	154

Seznam textových a grafických příloh

Příloha 1: Rozhodnutí MŽP ČR o stanovení PÚZZZK Březový potok

Příloha 2: Střety zájmů – hluboké vrty a vrty hydrogeologického monitoringu

Seznam použitých zkratk

2D	dvojměrný
3D	trojměrný
ABI	akustická vrtná televize
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler
AV ČR	Akademie věd České republiky
BPEJ	bonitovaná půdně ekologická jednotka
CBL	cement log
CDS	centrální datový sklad
cm	centimetr
CS	controlled source
CSAMT	Controlled source audio-frequency Magnetotellurics
č.	číslo
ČGS	Česká geologická služba
ČR	Česká republika
ČSN	České technické normy
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
DEMP	dipólové elektromagnetické profilování
DFN	discrete fracture network
DIA	diamantová korunka
DMR	digitální model reliéfu
DOP	nesymetrické dipólové profilování
DPZ	dálkový průzkum země
DuSO	důlní stavební objekt
EM	elektromagnetické
ERT	elektrická odporová tomografie
FMV hornin	Metody určení fyzikálně-mechanických a geotechnických vlastností
GIS	geografický informační systém
GPR	georadar
GPS	globální polohový systém

HG	hydrogeologie
HÚ	hlubinné úložiště
Hz	hertz
ID	identita
J	jih
j.	jižní
JJZ	jihojihozápad
JV	jihovýchod
JZ	jihozápad
kg	kilo
kHz	kilo hertz
km	kilometr
kV	kilovolt
m	metr
mm	milimetr
MO	Ministerstvo obrany
MP	metodický pokyn
MRS	mělká refrakční seismika
MRXS	mělká reflexní seismika
MV	Ministerstvo vnitra
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NN	nízké napětí
NS	naučná stezka
OBI	optická vrtná televize
odst.	odstavec
OP	odporové profilování
OP	ochranné pásmo
ORP	obec s rozšířenou působností
OSSL	orgán státní správy lesů
OÚ	obecní úřad
pA/kg	pascalů na kilo

PC	počítač
PGP	projekt geologických prací
pH	vodíkový exponent
pokr.	pokračování
PPP	postupné profilování průtoků
PSŘ	plán systému řízení
PÚ	průzkumné území
PUPFL	pozemky určené k plnění funkce lesa
PÚZZZK	průzkumné území pro zvláštní zásah do zemské kůry
PVC	Polyvinylchlorid
RAO	radioaktivní odpad
RBC	regionální biocentrum
RK	regionální biokoridor
RQD	Rock-quality designation
RXS	vibrovaná reflexní seismika
S	sever
s.	severní
SEA	Strategic Enviromental Assessment
SIST	pulsní zdroj s lineárně proměnnou frekvencí úderů
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SSV	severoseverovýchod
SSZ	severoseverozápad
STL	středotlaký (plynovod)
ÚSES	územní systém ekologické stability
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivního odpadu
SV	severovýchod
SW	software
SZ	severozápad
TDEM	elektromagnetické sondování
TK	vrtná korunka z tvrdokovu (např. slinutý karbid)

THM	thermo-hydro-mechanical model
USGS	United States Geological Survey
V	východ
v.	východní
VAO	vysoce radioaktivní odpad
VDV	velmi dlouhé vlny
VES	vertikální elektrické sondování
VJP	Vyhořelé jaderné palivo
VJV	východojihovýchod
VKP	významný krajinný prvek
VN	vysoké napětí
VTZ	vodní tlaková zkouška
VVN	velmi vysoké napětí
Z	západ
z.	západní
zák.	zákon
ZPF	zemědělský půdní fond
ZSZ	západoseverozápad
ZTM	základní topografická mapa
ZVN	zvlášt' vysoké napětí

1 Druh geologických prací a jejich etapy

Název geologického úkolu: Ověření vhodnosti horninového prostředí pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO v PÚZZK Březový potok

Ve smyslu zákona č. 62/1988 Sb. O geologických pracích § 6, odst. 1 a Vyhlášky 369/2004 Sb., předložený Projekt geologických prací (dále jen „projekt“) upravuje jejich provádění, vyjadřuje zejména sledovaný cíl geologických prací a určuje metodický a technický postup jejich odborného, racionálního a bezpečného provádění.

Geologické průzkumné práce budou realizovány na stanoveném průzkumném území pro zvláštní zásahy do zemské kůry Březový potok stanoveném dle § 4, odst. 3 zákona č. 62/1988Sb. ([viz Příloha 1](#)).

Průzkumné území pro zvláštní zásahy do zemské kůry Březový potok bylo stanoveno dne 17. října 2024 rozhodnutím Č. j.: MŽP/2024/220/2524 a nabylo právní moci dne 27. března 2025 rozhodnutím č.j. MZP/2025/290/217 o nedůvodnosti rozkladu odvolatele V rámci stanovení průzkumného území byly stanoveny následující dodatečné podmínky jejich provádění ([viz kapitola 4.3](#)), které jsou součástí rozhodnutí o stanovení průzkumného území viz dále [Příloha 1](#).

V rozsahu průzkumného území pro zvláštní zásahy do zemské kůry budou provedeny průzkumné práce v rozsahu rozhodnutí, ve smyslu podmínek stanovených v Rozhodnutí o stanovení PÚZZK ([viz. Příloha 1](#)), dále dle podané žádosti a dle definice etapizace geologických prací dle § 3 odst. 2 vyhlášky č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, a to v **etapě vyhledávání**, která zahrnuje soubor prací, jimiž se má zjistit výskyt a pravděpodobný rozsah geologických struktur vhodných pro konkrétní zásah do zemské kůry, a to s podrobností potřebnou pro územní rozhodnutí o umístění uvažovaného zařízení podle zvláštního právního předpisu Povolení k umístění jaderného zařízení podle § 9 odst. 1 písm. b) zákona č. 263/2016 Sb., dokumentace podle zákona č. 263/2016 Sb., příloha č. 1, část 1 písm. a).

Rozsah a posloupnost projektovaných geologicko-průzkumných prací v hrubých rysech vychází ze zprávy Aktualizace a konkretizace projektu geologických prací na hypotetické lokalitě (Mixa et al. 2019). Cíle prací jsou uvedeny v kapitole 4 této zprávy.

2 Vymezení geologického úkolu

Geologické průzkumné práce popsané v tomto Projektu budou realizovány na ploše průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry (dále jen PÚZZK), lokalita Březový potok PÚZZK se nachází v Plzeňském kraji se středem tohoto území cca 1 km jv. od obce Maňovice. PÚZZK je situováno na území okresu Klatovy (100 %), jeho výměra činí 37,873539 km² a zahrnuje oblasti perspektivních území pro projektové práce alternativně označované jako homogenní bloky, tj. území geologicky předběžně vhodné pro možné umístění podzemní části hlubinného úložiště. Správní vymezení PÚZZK v Tab. 1.

Tab. 1 Správní vymezení PÚZZK Březový potok

Kraj	Okres	Obec s rozšířenou působností	Obec (kód obce ČSÚ)
Plzeňský	Klatovy	Horažďovice	Břežany (541923)
			Horažďovice (556254)
			Chanovice (556335)
			Kovčín (578177)
			Kvášňovice (541931)
			Malý Bor (556629)
			Maňovice (578410)
			Olšany (541958)
			Pačejov (556912)
			Velký Bor (557382)

PÚZZK Březový potok je tvořeno nepravidelným mnohoúhelníkem viz Obr. 1. Zeměpisné souřadnice X, Y vrcholů v souřadném systému S-JTSK Křovák jsou uvedeny v Tab. 2. Výměry průzkumného území Březový potok vztahené k plochám jednotlivých katastrálních území obcí jsou uvedeny v Tab. 3

2.1 Lomové body polygonu PÚZZK

V rámci lokality Březový potok bylo PÚZZK vymezeno devíti lomovými body – vrcholy polygonu (Tab. 2) (Pertoldová et al., 2020) a zaujímá plošný rozsah 37,873539 km². Hranice byly v dané oblasti vedené tak, aby na severu nezasahovaly do hornin moldanubika, které jsou reprezentované různými varietami pararul. Tyto metamorfované horniny jsou charakteristické svojí výraznou plošně planární stavbou. Ta může být reaktivována za vzniku křehkých i křehce-duktilních struktur, které snižují pevnost dané horniny. Tato skutečnost je jedním z důvodů umístění lomových bodů 1–3 na severu území. Stejná situace nastává na jihu území, kdy jsou lomové body 5–8 vedeny tak, aby co nejméně zasahovaly do pravděpodobného tělesa pararuly, která se tak nachází pouze v těsné blízkosti lomového bodu 7. Západní (lomové body 8–1) a východní část území (lomové body 3–5) nemají ve své blízkosti metamorfované horniny, jako je tomu na jihu a severu. Zde jsou hranice voleny s ohledem na zásah do co nejmenšího počtu zlomových struktur. Množství a význam zlomových struktur jsou dalším faktorem, který byl zvažován v rámci všech lomových bodů.

Tab. 2 Zeměpisné souřadnice vrcholů PÚZZK Březový potok v souřadnicovém systému S-JTSK Křovák

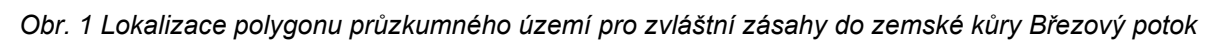
Bod č.	Lokalita	X	Y
1	Březový potok	-810118	-1109076
2	Březový potok	-806965	-1109350
3	Březový potok	-805665	-1109685
4	Březový potok	-805165	-1112220
5	Březový potok	-805145	-1114800
6	Březový potok	-807092	-1114651
7	Březový potok	-807710	-1117754
8	Březový potok	-809890	-1117500
9	Březový potok	-811130	-1114528

Průzkumné území Březový potok je součástí listů základních topografických map:

- v měřítku 1 : 50 000 listy 22-13 Nepomuk, 22-14 Blatná, 22-31 Sušice a 22-32 Strakonice
- v měřítku 1 : 25 000 listy 22-134 Neurazy, 22-143 Velký Bor, 22-312 Nalžovské Hory a 22-321 Horažďovice.

Tab. 3 Výměry vztahené k ploše katastrálních území dotčených obcí na PÚZZK Březový potok

Obec	Katastr	IČÚTJ	Výměra (km ²)	Podíl na výměře (%)
Břežany	Břežany	614891	1,497817	3,954784
Horažďovice	Třebomyslice u Horažďovic	770221	3,3114	8,743307
	Horažďovická Lhota	770213	1,744911	4,607204
Chanovice	Defurovy Lažany	625353	3,491879	9,219838
	Újezd u Chanovic	625361	1,932457	5,102394
	Holkovice	650625	1,319282	3,483388
	Černice u Defurových Lažan	625345	0,016539	0,043668
Kovčín	Kovčín	671541	0,524639	1,385239
Kvášňovice	Kvášňovice	678228	2,055941	5,428437
Malý Bor	Malý Bor	691399	0,68046	1,796664
Maňovice	Maňovice u Pačejova	717282	2,829033	7,469683
Olšany	Olšany u Kvášňovic	678236	1,912926	5,050826
Pačejov	Pačejov	717304	5,221619	13,78699
	Týřovice u Pačejova	717321	0,079418	0,209693
	Velešice u Pačejova	717339	2,422673	6,396743
Velký Bor	Jetenovice	779521	6,482401	17,11591
	Velký Bor u Horažďovic	779539	2,350142	6,205236
Celkem			37,873539	100,000000



3 Identifikace objednatele a řešitele geologického úkolu

3.1 Identifikace objednavatele

Název subjektu: Správa úložišť radioaktivních odpadů

Právní forma: Organizační složka státu

Adresa: SÚRAO, Dlážďená 6, 110 00 Praha 1, Česká republika

Zastoupená: RNDr. Lukáš Vondrovic, Ph.D., ředitel

IČ: 66000769

DIČ: CZ66000769

Datová schránka: 6qsigjs

3.2 Identifikace řešitele geologického úkolu

Název subjektu hlavního řešitele: Správa úložišť radioaktivních odpadů

Právní forma: Organizační složka státu

Adresa: SÚRAO, Dlážďená 6, 110 00 Praha 1, Česká republika

zastoupená: RNDr. Lukáš Vondrovic, Ph.D., ředitel

IČ: 66000769

DIČ: CZ66000769

Datová schránka: 6qsigjs

Odpovědný garant	Oblast	Razítko/podpis
RNDr. Lukáš Vondrovic Ph.D.	Za prováděcí organizaci, § 2 odst. 1 písm. a) zákona č. 62/1988 Sb.	
Ing. Marek Vencel	dle § 2 odst. 1 písm. c) zákona č. 62/1988 Sb.	
RNDr. Jiří Vencel	dle § 2 odst. 1 písm. b) a e) zákona č. 62/1988 Sb.	
Mgr. Ondřej Borovský	dle § 2 písm. f) a § 3 písm. f) zákona č. 61/1988 Sb.	

Název subjektu spoluřešitele: Česká geologická služba

Právní forma: státní příspěvková organizace

Adresa: Česká geologická služba, Klárov 131/3, Malá Strana, 118 00 Praha 1, Česká republika

zastoupená: Mgr. Zdeněk Venera, Ph.D., ředitel

IČ00025798

DIČ: CZ00025798

Datová schránka: siyhmun

4 Cíl geologických prací a požadavky na výstupy řešení geologického úkolu

4.1 Cíle geologických prací

Cíle projektu geologických prací jsou rozděleny na hlavní cíle projektu, které obecně shrnují zásadní problematiku geologických prací a dílčí cíle projektu, které konkrétně povedou k naplnění hlavních cílů projektu.

Všechny cíle projektu jsou v souladu s požadavky a kritérii danými z vyhlášky SÚJB č. 378/2016 o umístění jaderného zařízení, ze zákona č. 263/2016 Sb. Zákon atomový zákon a z metodických pokynů SURAO MP.22. Požadavky, indikátory vhodnosti a kritéria výběru lokalit pro umístění hlubinného úložiště a dokumentu Metodika výběru finální a záložní lokality pro hlubinné úložiště v České republice (Dohnálková et al. 2024).

Cílem geologických průzkumných prací je zjištění vhodných geologických, strukturních, hydrogeologických, geomechanických a geochemických podmínek pro možnost vybudování hlubinného úložiště vyhořelého jaderného paliva a ostatních radioaktivních odpadů a zároveň poskytnutí relevantních geovědních dat jakožto jednoho ze vstupů do procesu hodnocení čtyř lokalit (Březový potok, Janoch, Horka, Hrádek) a následného výběru finální a záložní lokality pro umístění hlubinného úložiště radioaktivního odpadu (dále též HÚ).

Hlavními obecnými cíli projektovaných geologických průzkumných prací v PÚZZZK Březový potok jsou:

- Získání informací, které povedou k hlubšímu poznání geologického složení a vývoje horninového prostředí (geologické stavby) PÚZZZK Březový potok, a to jak v přípovrchové vrstvě, tak na úrovni budoucího ukládacího horizontu vlastního hlubinného úložiště.
- Příprava podkladů k odpovídajícímu doplnění datových skladů o nově získaná data a pro zpracování geovědních modelů a geovědních map s cílem zajistit informace, které umožní hodnocení a porovnání lokality z hlediska kritérií, která mají vliv zejména na posouzení dlouhodobé bezpečnosti HÚ.
- Získání geologických dat umožňujících vzájemné porovnání a následný výběr finální a záložní lokality pro umístění hlubinného úložiště.
- Charakterizace geologických, strukturních, hydrogeologických a vybraných geotechnických charakteristik nezbytných pro budoucí zpracování projektové přípravy stavby hlubinného úložiště radioaktivního odpadu, a to jak v přípovrchové vrstvě, tak na úrovni vlastního ukládacího horizontu úložiště.
- Získání geologických dat pro případné stanovení chráněného území pro zvláštní zásahy do zemské kůry,
- Získání geologických dat pro případné budoucí umístění jaderného zařízení dle §18 vyhlášky č. 378/2016 sb.

Vyjádřeno v konkrétních činnostech, jež jsou předmětem tohoto Projektu geologických prací, to jsou:

- Průzkum PÚZZZK a definování horninového bloku pro lokalizaci hlubinné části HÚ RAO;
- Ověření předpokládaných významných litologických a strukturních rozhraní zjištěných předchozími pracemi

- Inženýrsko-geologický průzkum která zahrnuje soubor prací potřebných ke zjištění základních charakteristik inženýrskogeologických poměrů území a k posouzení možnosti a vhodnosti území k výstavbě povrchového areálu hlubinného úložiště;
- Získání údajů z hloubkové úrovně úložiště, poskytující podklady pro projektové práce výstavby hlubinné části úložiště, zejména charakteristiky litologické, strukturní (křehké porušení a napěťové pole), hydrogeologické (přítomnost/nepřítomnost podzemní vody, jejich chemismus, přítoky aj.), teplotní charakteristiky a geomechanické vlastnosti (RQD, abrazivnost, pórovitost aj.);
- Získání informací, které povedou k hlubšímu poznání geologického složení a předpokládaného původu a vývoje horninového prostředí (geologické stavby) v polygonu PÚZZK zejména dle potřeb vyhlášky 378/2016 Sb., a které poslouží pro hodnocení čtyř studovaných lokalit a následný výběr finální a záložní lokality určené pro výstavbu HÚ RAO dle Usnesení vlády č. 1350 ze dne 21. 12. 2020 o plánu činnosti Správy úložišť radioaktivních odpadů na rok 2021, tříletém plánu a dlouhodobém plánu a k přípravě hlubinného úložiště radioaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva v České republice.

Ve stanoveném rozsahu PÚZZK budou provedeny průzkumné práce v rozsahu definice etapizace geologických prací dle § 3 odst. 2 vyhlášky č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, a to v **etapě vyhledávání**. Tato etapa zahrnuje soubor prací, jimiž se má zjistit výskyt a pravděpodobný rozsah geologických struktur vhodných pro konkrétní zásah do zemské kůry.

Po splnění výše uvedených cílů budou sestaveny, na základě dat získaných z projektovaných geologických prací, popisné modely lokality definované v technické zprávě SÚRAO TZ 705/2023 Valter et al. (2023) a další studie v příslušné míře podrobnosti, která vyplývá z kritérií hodnocení jednotlivých lokalit definovaných Dohnálkovou et al. (2024), a příslušné legislativy (zejm. vyhláška SÚJB č. 378/2016 o umístění jaderného zařízení) a studie Vondrovce et al. (2019).

Předložený projekt geologických prací – ve smyslu zákona č. 62 „Zákon České národní rady o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu“ a Vyhlášky 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek – popisuje soubor účelově zaměřených prací v podrobnosti přesahující geologický výzkum charakteru **geologického průzkumu**.

Prováděné práce charakteru **geologického výzkumu** - definované zákonem č. 62/1988 Sb. § 2 odst. 2) jako činnosti zahrnující soubor prací, jimiž se zkoumá vznik a působení geologických procesů, zkoumá, hodnotí a dokumentuje geologická stavba území, její prvky a zákonitosti a dle § 2 odst. 3) Geologický průzkum zahrnuje účelově zaměřené geologické práce, jimiž se zkoumá území v podrobnostech přesahujících geologický výzkum – nejsou ve smyslu uvedené legislativy součástí předkládaného Projektu geologických prací.

Jedná se zejména o regionální výzkumné práce – geologické a hydrogeologické mapování v měřítku 1: 25 000, hydrogeologický, hydrochemický a hydrologický monitoring, monitoring seismicity, regionální geofyzikální výzkum a sestavení regionálních geovědních modelů. V případě monitoringu stavu povrchových a podzemních vod je součástí výzkumných prací vybudování hydrogeologické, hydrologické a hydrochemické monitorovací sítě na lokalitě, její dlouhodobé kontinuální provozování správa a sběr dat jejich průběžné a závěrečné zpracování a interpretace. Předmětný monitoring slouží ke sběru relevantních hydrogeologických,

hydrologických, hydrochemických dat, a to ještě před zahájením vlastních geologicko-průzkumných prací (zejména prací se zásahem do pozemku). Předmětný hydrogeologický monitoring je plánován ve více fázích. V jeho první části bude na širokém území regionu prováděn klimatický monitoring, měření průtoku povrchových vod, odběry vzorků podzemních a povrchových vod a hydrodynamické zkoušky na stávajících vybraných objektech. Dále proběhne doplnění monitorovací sítě o pozorovací vrty různé hloubky, ve kterých budou po provedení karotáže a čerpacích zkoušek provedeny zonální odběry podzemních vod. Informace z vrtů budou sloužit k získání obecných informací o hydraulických vlastnostech kvartérních sedimentů a zvětralínového pláště, charakteru režimu podzemních vod a chemického složení podzemních vod velmi mělkého oběhu, nebo chemického složení podzemních vod aktivního oběhu v puklinovém prostředí a pro charakter režimu podzemních vod na hlavních tektonických strukturách (zlomech). V rámci regionálního geofyzikálního výzkumu dojde k ověření struktur, které je třeba popsat za účelem popisu regionu dle vyhlášky 378/2026Sb. Jedná se zejména o významná litologická rozhraní a interpretace charakteru a rozsahu dříve interpretovaných struktur křehké tektoniky. Pro upřesnění geologické stavby bude také prováděno regionální geologické a hydrogeologické mapování.

4.2 Výstupy geologických prací

Výsledky projektovaných geologicko-průzkumných prací budou zpracovány a vyhodnoceny formou, technických zpráv, mapových listů, řezů a textových vysvětlivek, geovědních databází a shrnujících závěrečných zpráv. Mezi výstupy patří rovněž veškerá primární hmotná a nehmotná dokumentace.

V této kapitole je ve stručné formě uveden přehled očekávaných výstupů projektu. Podrobný popis očekávaných výstupů činností obsažených v Projektu geologických prací je uveden u jednotlivých podkapitol části č. 6.

4.2.1 Geologické mapování 1 : 10 000

Výsledkem geologického mapování 1 : 10 000 bude sada map s vysvětlivkami a databází dokumentačních bodů:

- geologická mapa odkrytá v měřítku 1 : 10 000;
- geologická mapa zakrytá v měřítku 1 : 10 000;
- strukturně tektonická mapa 1: 10 000
- sada geologických řezů 1 : 10 000;
- vysvětlivky ke geologické mapě 1 : 10 000;
- databáze dokumentačních bodů.
- hmotná dokumentace

4.2.2 Hydrogeologické mapování 1 : 10 000

Výsledkem hydrogeologického mapování měřítko 1 : 10 000 bude soubor hydrogeologických map sestávající z několika mapových vrstev, doplněných o textovou a dokumentační část:

- hydrogeologickou mapu v měřítku 1 : 10 000;
- mapu chemického složení podzemních vod v měřítku 1 : 10 000;.

- hydrologickou mapu v měřítku 1 : 10 000;
- legendu k jednotlivým mapám.
- vysvětlivky k hydrogeologické mapě 1 : 10 000;
- databáze dokumentačních bodů a analýz.

Textová část hydrogeologické mapy: textové vysvětlivky přehledně charakterizující hydrogeologické, hydrologické a hydrochemické poměry znázorněné v hydrogeologické mapě.

Dokumentační část hydrogeologické mapy zahrne mapu dokumentačních bodů, dokumentační body, chemické analýzy, terénní měření a fotografie uložené v databázích.

4.2.3 Povrchový geofyzikální výzkum

Výstupem detailního geofyzikálního průzkumu budou primární datové sady (databáze bodů, profilové křivky) a dále řezy fyzikálních parametrů, interpretované fyzikální modely, mapy izolinií fyzikálních parametrů, mapy korelovaných indikací a etapové zprávy a závěrečná zpráva. Primární a interpretovaná data budou odevzdána do archivu SÚRAO a současně do archivu České geologické služby, která je pověřeným správcem geofyzikálních dat v České republice.

4.2.4 Inženýrsko-geologický průzkum

Výstupem inženýrsko-geologického průzkumu bude závěrečná zpráva o výsledcích dané etapy vycházející z principů ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum.

4.2.5 Technické průzkumné práce se zásahem do pozemku

Vrtné práce:

- technická specifikace (projekt) vrtných prací, vrtné deníky, obrazová a digitální dokumentace průběhu vrtání
- vrtná jádra (hmotná dokumentace vrtu) – záznam o odběru, metráži, výnosu a uložení ve skladu hmotné dokumentace
- vrtné kolonky (grafická dokumentace vrtu)
- databáze analýz vrtného jádra (geologické, geochemické, geotechnické a petrofyzikální vlastnosti)

Kopné práce:

- geologická dokumentace kopných prací sestávající z primární dokumentace rýhy, zkreslených profilů, databáze odebraných vzorků a jejich analýz

4.2.6 Testy ve vrtech

- Výsledky karotážních, a geotechnických metod – tabulková, primární a interpretovaná data, závěrečné a průběžné zprávy.
- výsledky prohlídky a interpretace vrtného jádra a laboratorních testů na odebraných vzorcích (petrografické, mineralogické, geochemické, petrofyzikální popisy) obrazová, tabulková a interpretovaná data.

4.2.7 Monitorovací práce

Nedílnou součástí tohoto projektu geologických prací jsou hydrogeologické a geotechnické monitorovací práce. V rámci této činnosti budou zaznamenávány a sledovány různé parametry geologického prostředí a jevů během provádění geologických průzkumných prací, při provádění vrtů a jiných souvisejících činností a geologickou charakterizací lokality. Cílem monitoringu je zajištění bezpečnosti, ochrana životního prostředí a efektivní řízení projektů. Tyto monitorovací práce nemají charakter geologického průzkumu případně geologických prací dle zákona č. 62/1988, ale do finálního vyhodnocení a splnění cílů projektu geologických prací jsou nutné provést. V rámci provádění vrtných prací jsou doprovodné monitorovací práce blíže specifikovány v kapitole 6.5. a v rámci hydrogeologických prací budou tyto práce prováděny dle sestaveného realizačního projektu prací, který je součástí technické zprávy SÚRAO Musil et al., 2024, TZ779/2024.

4.3 Podmínky projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací v PÚZZK Březový potok

V Tab. 4 jsou uvedeny dodatečné podmínky pro projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací v rámci PÚZZK Březový potok, dle rozhodnutí o stanovení průzkumného území.

Tab. 4 Podmínky projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací v PÚZZK Březový potok

1	Obcím, na jejichž katastrálním území je stanoveno PÚZZK Březový potok, bude bezprostředně po zpracování a schválení ve smyslu § 6 odst. 3 ZoGP předán projekt geologických prací plánovaných v PÚZZK Březový potok.
2	Při provádění konkrétních geologických prací spojených se zásahem do pozemku budou o těchto zásazích informovány vedle vlastníků pozemků rovněž obce, na jejichž katastrálním území má ke konkrétnímu zásahu do pozemku dojít.
3	Při sestavování projektu geologických prací budou plánované kopné práce, vrtné práce a doprava soustředěny přednostně mimo plochy ÚSES, přednostně mimo významné krajinné prvky a lokality s výskytem zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin. Průzkumné práce budou prováděny tak, aby byl jejich vliv na uvedené hodnoty území minimalizován.
4	Žadatel je povinen v případě, že ukončí průzkumné práce a jejich vyhodnocení před lhůtou platnosti tohoto rozhodnutí, nebo nehodlá-li práce provádět, oznámit tuto skutečnost ministerstvu.
5	V případě, že žadatel zadá provedení geologických prací jiné organizaci, zůstává odpovědný za dodržení podmínek jejich provedení.

4.4 Kvalitativní a kvantitativní kritéria splnění cílů

Všechny navržené geologické práce musí být prováděny rozumně a hospodárně s přihlédnutím k možnostem nejnovějších technologií a postupů jakož i bezpečnosti provozu a ochrany životního prostředí při těchto činnostech.

Při provádění všech prací je třeba dodržovat veškeré požadavky vyplývající z báňské legislativy. Zejména pak následující bezpečnostní předpisy, zákony a vyhlášky:

Vyhl. ČBÚ č. 55/1996 Sb. o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, ve znění vyhlášky č. 238/98 Sb., vyhlášky č.144/2004 Sb. a vyhlášky č.298/2005 Sb. a vyhlášky č.265/2012 Sb.

Vyhl. ČBU 15/1995 Sb. o oprávnění k hornické činnosti prováděné hornickým způsobem, jakož i k projektování objektů a zařízení, které jsou součástí těchto činností ve znění vyhlášky č. 298/2005 Sb. a vyhlášky č.380 /2012 Sb.

Vyhl. ČBÚ č. 104/1988 Sb. o racionálním využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a o ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění vyhlášky ČBÚ č.242/1993 Sb., vyhlášky ČBÚ č.434/2000 Sb. a vyhlášky č.299/2005 Sb.

Vyhl. ČBÚ č. 74/2002 Sb., o vyhrazených elektrických zařízeních

Vyhl. ČBÚ č. 75/2002 Sb. o bezpečnosti provozu elektrických zařízení používaných při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem ve znění vyhlášky č. 381/2012 Sb.

Zákon 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě ve znění zákona 408/2002 Sb., zákona č. 150/2003 Sb., zákona 226/2003 Sb., zákona č.227/2003 Sb., zákona č.3/2005 Sb., zákona č.386/2005 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 313/2006 Sb., zákona č. 342/2006 Sb, zákona č. 296/2007 Sb., zákona č. 376/2007 Sb., zákona č. 124/2008 Sb., zákona č. 189/2008 Sb. a zákona č. 274/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 227/2009 Sb., zákona č. 281/2009 Sb., zákona č. 155/2010 Sb., zákona č. 184/2011 Sb., č. 375/2011 Sb., č. 18/2012 Sb., č. 64/2014 Sb., č. 250/2014 Sb., č. 204/2015 Sb., č. 206/2015 Sb., č. 320/2015 Sb., č. 91/2016 Sb., č. 243/2016 Sb., č. 451/2016 Sb., č. 183/2017 Sb. a č. 91/2018 Sb. nVyhl. ČBÚ č. 392/2003 Sb. o bezpečnosti provozu technických zařízení a o požadavcích na vyhrazená technická zařízení tlaková, zdvihací a plynová při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění vyhlášky č. 282/2007 Sb. a č. 75/2017 Sb. n Vyhláška č. 199/2005 Sb., o vybraných důlních zařízeních nVyhláška č. 298/2005 Sb., o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů ve znění vyhl. 240/2006 Sb. a č. 378/2012 Sb.

Vyhl. ČBÚ č. 72/1988 Sb. o používání výbušnin, ve znění vyhl. ČBÚ č. 99/1995 Sb. a vyhl. ČBÚ č. 341/2001 Sb., vyhl. ČBÚ 338/2004, vyhl. ČBÚ č. 298/2005 Sb. a vyhlášky č. 199/2006 Sb. a č. 289/2015 Sb.

Vyhl. ČBÚ č. 99/1995 Sb., o skladování výbušnin ve znění vyhl. ČBÚ č. 324/2001 Sb. a vyhlášky 200/2006 Sb. a zákona č. 451/2016 Sb.

Navazující a související stavební práce, při kterých nejde o činnost prováděnou hornickým způsobem, musí být prováděny dle nařízení vlády 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Při všech činnostech se musí dodržovat platné ČSN, zejména pak:

ČSN ISO 17724 Grafické značky – slovník

ČSN 33 2000-4-41 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4 :

Bezpečnost Kapitola 41: Ochrana před úrazem el. proudem

ČSN 33 2000-5-54 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5 :

Výběr a stavba elektrických zařízení Kapitola 54: Uzemnění a ochrana vodiče TNI 34 3100
Obsluha a práce na elektrických zařízeních – komentář k ČSN EN 50 110-1

ČSN 34 3103 Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických přístrojích a rozváděčích + změna 2

ČSN 73 3050 Zemní práce. Všeobecná ustanovení

ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum

5 Závěry ze zhodnocení výsledků a poznatků získaných dřívějšími geologickými pracemi z hlediska jejich využitelnosti pro řešení geologického úkolu

Nejnovější poznatky z lokality, upřesňující geologickou a tektonickou stavbu území PÚZZK jsou shrnuty ve zprávách Fraňka et al. (2018) a Mixy et al. (2020), Vondrovic et al., (2020). Zprávy obsahují detailní, historický výčet odborných prací, které v širokém okolí lokality probíhaly od minulého století. Jejich přehled, včetně dílčích závěrů je uveden v kapitole 5.2. Tyto poznatky definovaly rámec geologických, geofyzikálních, hydrogeologických a inženýrsko-geologických průzkumů s cílem upřesnit geologickou stavbu PÚZZK a vymezit vhodné perspektivní území pro umístění HÚ.

V rámci předcházejících prací byla v PÚZZK realizována řada studií souvisejících s přípravou hlubinného úložiště radioaktivních odpadů. Přehled významných zpráv z archivu SÚRAO je uveden v Tab. 5. Tyto práce odrážejí mj. postup zužování lokalit uvažovaných pro umístění HÚ na současné 4 lokality.

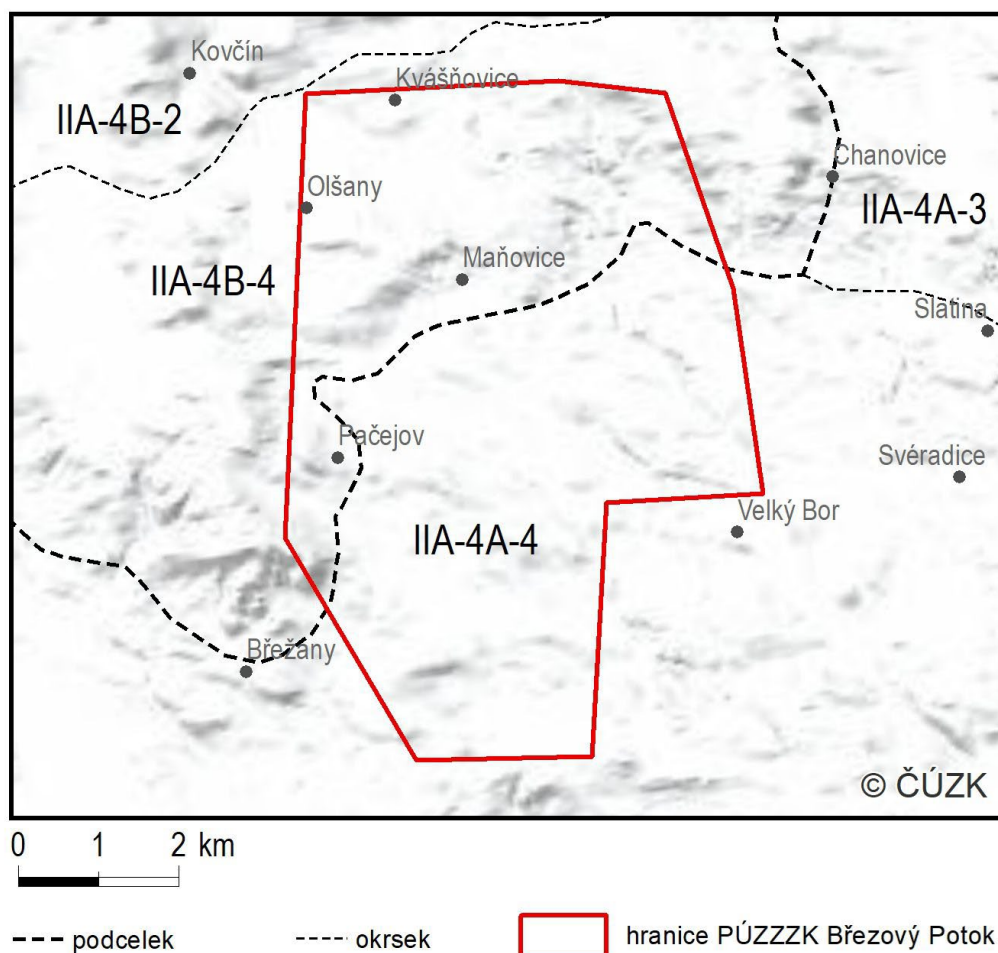
5.1 Fyzicko-geografické poměry

Současná morfologie terénu je odrazem dlouhodobého geologického, klimatického a erozního vývoje území a má vliv na odkrytost geologických jednotek, stejně jako na aktuální hydrologické a hydrogeologické podmínky.

Podle regionálního členění reliéfu (Demek a Mackovčín 2006, Obr. 2) je PÚZZK Březový potok součástí podsoustavy středočeská pahorkatina IIA. Její jižní část je tvořena podcelkem IIA-4A Horažďovická pahorkatina s okrskem IIA-4A-4 Střelskohoštická pahorkatin. Severní a střední část území zaujímá podcelek IIA-4B Nepomucká vrchovina s okrskem IIA-4B-4 Pačejovská pahorkatina. Pro Středočeskou pahorkatinu je typická střední výška 436,3 m a střední sklon 4°01'. Nejvyšším bodem studované oblasti je Slavník (627 m n. m., jjz. od Pačejova), který je zároveň nejvyšším bodem okrsku Pačejovská pahorkatina. Nejnižším bodem je údolí Svěradického potoka (446 m n. m.).

Střední část s okrskem Pačejovská pahorkatina má slabě rozčleněný erozně denudační povrch se strukturními hřbety, místy ostrovní granitické hory s úpatními sedimenty ve sníženinách. Jižní část území, spadající do okrsku Střelskohoštická pahorkatina, má slabě rozčleněný erozně denudační reliéf s mělkými úvalovitými údolími.

Území lokality Březový potok spadá do hydrogeologického rajonu 6310 Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy v západní části území a do rajonu 6320 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy na východě dle vyhlášky č. 5/2011 Sb.



Obr. 2 Schéma geomorfologického členění PÚZZK Březový potok (Demek – Mackovčín ed. 2006)

5.2 Přehled geologických prací v PÚZZK

Horniny vyskytující se v rámci PÚZZK Březový potok patří, podle regionálně-geologického členění Českého masivu (Chlupáč a Štorch eds. 1992), k regionálním celkům moldanubika (např. Dallmeyer et al. 1995) a středočeského plutonického komplexu (např. Holub et al. 1997c).

Jednotka moldanubika je charakteristická výskytem spodně korových a plášťových hornin (např. Fiala et al. 1987; O'Brien a Rötzler 2003; Schulmann et al. 2005; Vrána et al. 2013). Tyto horniny se na území lokality ani v širším okolí nenacházejí. V PÚZZK jsou horniny moldanubika zastoupeny v menší míře, primárně v jižní části území, a sice výskytem muskovit-biotitické pararuly se sillimanitem, místy migmatizované.

Středočeský plutonický komplex je na lokalitě zastoupen granodiority blatenského a červenského typu (Holub et al. 1997b; René 1999; Janoušek et al. 2010) patřící k tzv. blatenské suítě (chanovická apofýza v centrální části území a klatovská apofýza v jeho sz. rohu). Většina granitoidů středočeského plutonického komplexu odpovídá I-typovým vápenato-alkalickým, draslíkem bohatým granitoidům (Holub et al. 1997c) ale obsahuje také mladší ultradraselné melagranity až melasyenity (Holub et al. 1997a, Kotková et al. 2010). Většina autorů předpokládá

vznik střežočeského plutonického komplexu magmatickou cestou diferenciací taveniny svrchního pláště a spodní kontinentální kůry (např. Holub et al. 1997c) v prostředí magmatického oblouku nad subdukční zónou během variské orogeneze (např. Žák et al. 2014; Janoušek et al. 2000, 2004, 2010). Z celého střežočeského plutonického komplexu existuje velké množství geochronologických studií definujících stáří jednotlivých magmatických epizod. Nejstarší magmatická epizoda spadá do svrchního devonu – spodního karbonu v intervalu cca 370–350 Ma (Košler et al. 1993; Janoušek et al. 2004). Hlavní fáze vápenato-alkalického magmatismu odpovídá intervalu cca 355–340 Ma (Holub et al. 1997b; Finger et al. 2010; Schulmann et al. 2005; Janoušek et al. 2010). Nejmladší je pak fáze ultradraselného magmatismu, která proběhla v období od cca 340 do 325 Ma (Holub et al. 1997b; Kotková et al. 2007; Kusiak et al. 2010; Janoušek et al. 2007). Granodiority blatenské suity vyskytující se přímo na mapovaném území byly datovány Janouškem et al. (2010) na cca 346 Ma. V rámci celého plutonického komplexu se vyskytuje velké množství žilných těles (například lamprofyry, žilné porfyry a diabasy). Geochemicky žilné horniny odpovídají jak výše popsaným plutonickým horninám, tak zcela specifickým magmatům (Žežulková 1982; Holub 1990). Z hlediska čockovitých výskytů hornin se v PÚZZK Březový potok nacházejí tělíska lamprofyru, aplitu, pegmatitu, muskovitického granitu a biotitického granitu protažené primárně ve směru V–Z. Mezi pokryvné útvarry, vyskytující se na mapovaném území, patří omezené výskyty sladkovodních sedimentárních sekvencí terciárního stáří a kvartérních uloženin ve formě svahových a říčních sedimentů (Tyráček a Růžicka 1992).

V PÚZZK Březový potok je v existujících geologických mapách a dalších archivních zdrojích předpokládána existence velkého množství zlomů a zlomových zón (Studničná 1966; Studničná a Vavřín 1966; Tonika 1974, 1977; Vejnar 1974, 1984, 1987; Ledvinková et al. 1984; Miksa 1984; Vejlupek 1985, 1990; Žežulková 1988). Tyto zlomové struktury byly recentně ověřovány pracemi uvedenými v kapitole 5.4.

5.3 Dostupná geofyzikální data pro PÚZZK a jeho okolí

Letecké geofyzikální mapování bylo na území lokality provedeno a zpracováno v rámci rozsáhlého celorepublikového projektu (Šalanský a Manová 1974). Geofyzikální mapování v měřítku 1 : 25 000 bylo provedeno na mapovém listu 22–143 Oselce (Manová a Šalanský 1980) a listu 22–134 Neurazy (Manová a Šalanský 1985). Strukturní geofyzikální průzkum a ověřování prognóz Au zrudnění v oblasti jz. od Řesanic a kasejovickém ostrově vypracoval Kolář (1984, 1985). Tíhové zahušťovací a ověřovací měření v měřítku 1 : 25 000, včetně experimentálního mikrogravimetrického měření na žilných derivátech a cizorodých vložkách v granitoidech, evidence alternovaných zón v granitoidech provedeno Dobešem et al. (1982). V rámci rozsáhlého projektu gravimetrického mapování v oblasti Klatovské apofýzy byly v měřítku 1 : 25 000 vypracovány mapy Bouguerových anomálií, geologické mapy, strukturní magnetické mapy, indikace vertikálních hustotních rozhraní, mapa tíhových gradientů, filtrované a reziduální mapy a strukturně tektonické schéma s vyznačenými hlavními tektonickými liniemi (Čejchanová a Šlechta 1982; Dolanská et al. 1983; Polanský 1983). Na listu 22–134 Neurazy byla zpracována mapa profilů geomagnetického pole (Šalanský 1982).

Dále bylo v rámci projektu sdružení GeoBariéra na území lokality provedeno zhodnocení leteckého geofyzikálního měření, jeho interpretace, terénní rekognoskace a VDV měření a reinterpretace těchto dat (Skořepa et al. 2005, Bárta et al. 2017). Nejnověji bylo za účelem aktualizace 3D strukturně geologického modelu různými metodami provedeno rozsáhlé geofyzikální profilování (Mixa et al. 2020). Použity byly například metody: dipólové

elektromagnetické profilování, dipólové odporové profilování vertikální elektrické sondování a elektrická tomografie, gravimetrie plošná a detailní profilová, magnetometrie, mělká refrakční seismika a seismika reflexní v profilech napříč lokalitou v délce desítek kilometrů. Výsledky tohoto projektu byly také popsány a reinterpretovány v práci Soejono et al. (2021).

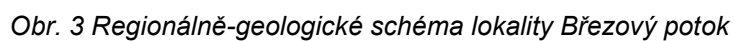
5.4 Geologický, strukturní a hydrogeologický charakter PÚZZK na základě recentních výzkumů pro HÚ

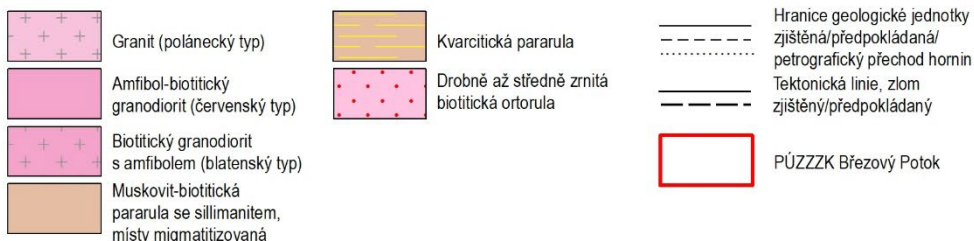
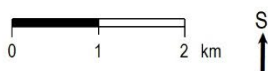
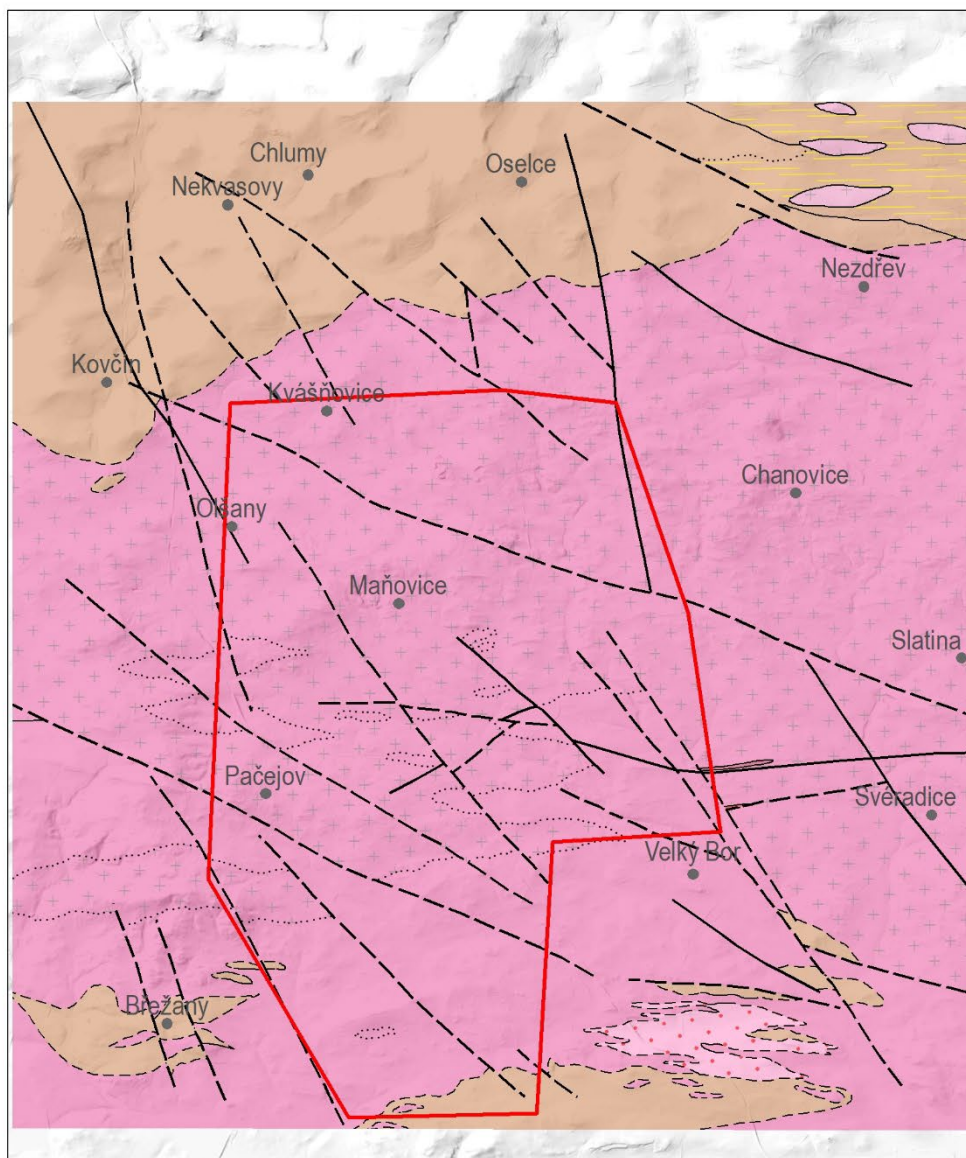
Poznatky uvedené v této kapitole shrnují nejaktuálnější výsledky geologického a hydrogeologického výzkumu na lokalitě, který již prošel několika významnými fázemi. První fáze terénního výzkumu se zaměřila zejména na geologické rekognoskace podél tektonických linií indikovaných archivními mapami, zprávami a indikacemi z vrtných děl. Tyto byly doplněny o rekognoskaci hydrogeologických objektů, pramenů aj. a sloužily pro tvorbu iniciálního 3D strukturně-geologického modelu lokality derivovaného primárně z archivních mapových, geofyzikálních a vrtných podkladů (Franěk et al. 2018). Paralelně s těmito pracemi probíhal strukturní výzkum zaměřený na popis a následné matematické modelování puklinových sítí neboli tvorbu DFN modelů (Kabele et al. 2018) a geofyzikální regionální profilové měření (Mixa et al. 2020). Tyto práce umožnily získat dostatečné geologické podklady pro navržení PÚZZK v současné podobě a rovněž specifikovaly potřebnou míru podrobnosti geologického průzkumu a umožnily konkretizovat pozice vrtných prací a geofyzikálního průzkumu blíže specifikovaných v tomto dokumentu. Inženýrsko-geologické vlastnosti PÚZZK pak hodnotila zpráva Kováčika et al. 2018 (TZ 260/2018).

5.4.1 Geologie

Na území PÚZZK Březový potok se vyskytují především dvě regionální geologické jednotky: moldanubikum a středočeský plutonický komplex (Obr. 3). V rámci jednotky moldanubika se zde vyskytují horniny patřící k pestré skupině (pararuly, migmatizované pararuly a migmatity) a středočeský plutonický komplex, který je reprezentován magmatickými horninami blatenské suity (granodiority blatenského a červenského typu). Na těchto horninách jsou uloženy horniny pokryvných útvarů, zastoupené svahovými a říčními sedimentárními horninami kvartérního stáří. V jednotce moldanubika převládají migmatizované biotitické pararuly různého typu, ve kterých jsou v severní části území relativně malá tělesa stromatitického migmatitu spolu s drobnými tělesy erlánu a amfibolitu. V převládajících pararulách se lokálně vyskytují protáhlá tělesa kvarcitických pararul až kvarcitů.

Na základě recentních geofyzikálních dat byly modifikovány vzájemné kontakty a rozsahy těles dvou typů granodioritů (amfibol-biotitický granodiorit červenského typu a biotitický granodiorit blatenského typu, Obr. 4). Recentní rekognoskační mapovací práce, petrografické studium a výsledky geofyzikálních měření ukázaly, že na území lokality nevykazují tyto dva horninové typy výrazných petrografických a texturních rozdílů. V severovýchodní části modelu byl potvrzen výskyt menších těles granitu poláneckého typu protažených zhruba v průběhu ZSZ–VJV. Na studovaném území se objevuje také množství žilných těles (aplity, lamprofyry, žilný granit atd.), které se vyskytují v rámci území lokality nerovnoměrně a jsou přítomné jak v granodioritech středočeského plutonického komplexu, tak i v metamorfovaných horninách moldanubika.



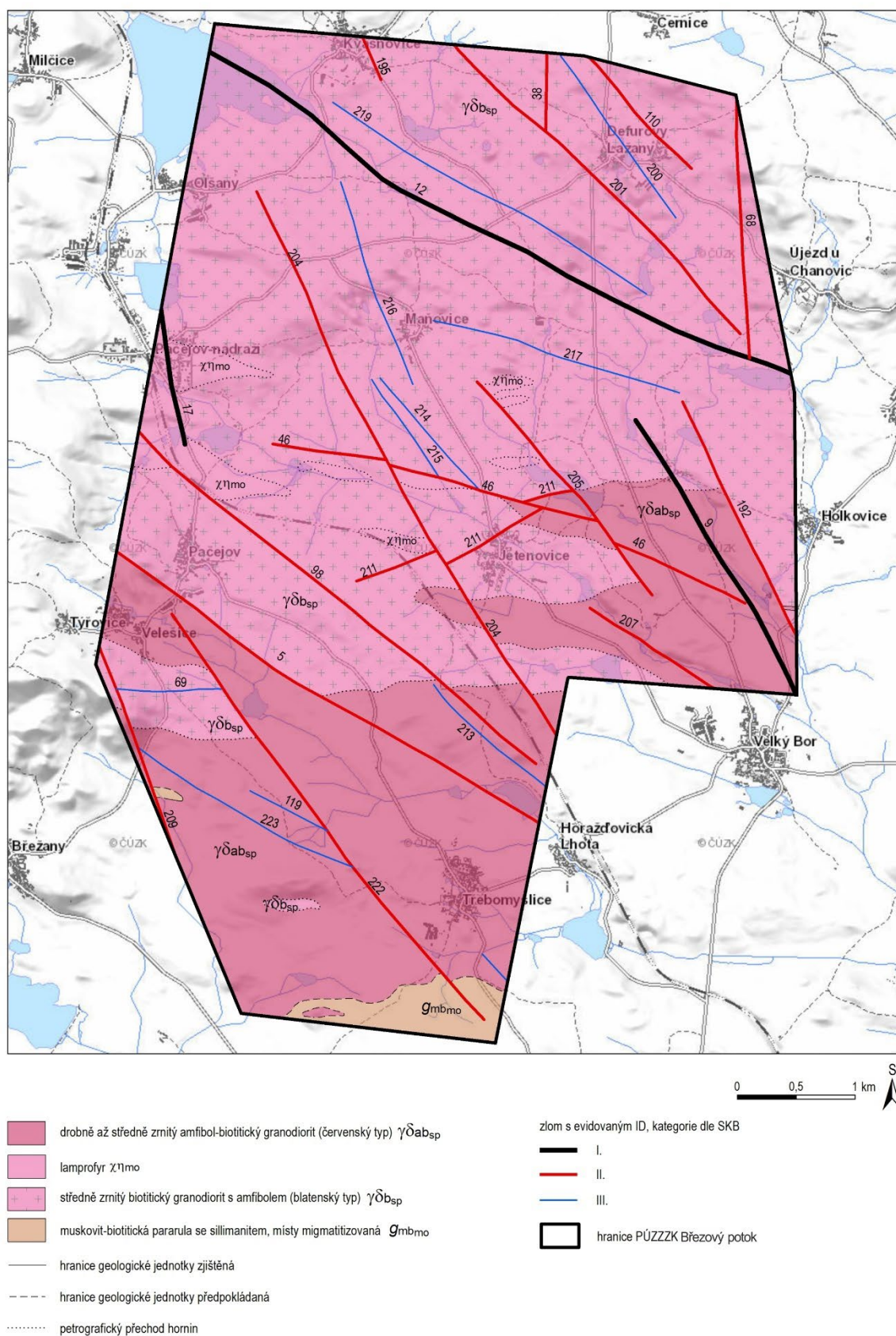


Obr. 4 Schéma geologické stavby lokality Březový potok

5.4.2 Tektonika

Nejvýznamnější zlomové struktury (Obr. 5) se vyskytují především ve v. a sz. části lokality a mají převážně průběh SZ–JV (komušínský zlom ID 6 a babínský zlom ID 9). Další významné zlomy 1. kategorie jsou tektonická linie průběhu ZSZ–VJV (ID 12) protínající centrální část území a linie průběhu SSZ–JJV (ID 17). Zlomy 2. kategorie jsou na území lokality relativně rovnoměrně rozmístěné. Tyto méně významné zlomy mají většinou průběh SZ–JV a V–Z, zatímco zlomy průběhu S–J jsou méně početné. Nečastější jsou poruchové zóny průběhu SZ–JV (např. polský zlom ID 18, zlom ID 5 a ID 204). Méně četný a pravděpodobně relativně mladší soubor křehkých struktur mapového měřítka je tvořen zlomy průběhu S–J (např. ID 38 a ID 68). V průběhu hydrogeologického ověřování geofyzikálních anomálií na studovaných zlomech byla pouze v několika případech zjištěna výraznější hydrogeologická aktivita vymezených tektonických linií. U většiny těchto struktur nebyla v rámci území jejich drenážní funkce potvrzena.

V metamorfovaných horninách pestré skupiny moldanubika jsou vyvinuté dvě generace deformačních staveb. Starší metamorfní foliace se vyskytuje pouze reliktně ve formě uzavřených až izoklinálních vrás a je předpokládána její strmá orientace a generelně průběh SSV–JJZ. Tyto starší duktilní struktury byly intenzivně přepracovány do ploch upadajících pod mírnými až středními úhly k ~SZ, které v mapě kopírují kontakt s tělesy magmatických. Mladší metamorfní foliace má v rámci lokality penetrativní charakter a definuje celkovou geologickou stavbu, včetně výrazného protažení pestrých horninových vložek. Kontakt metamorfovaných hornin moldanubika s granitoidy středočeského plutonického komplexu je nepravidelný a má intruzivní charakter. V magmatických horninách středočeského plutonického komplexu jsou lokálně vyvinuté relativně slabé deformační stavby, které mají magmatický až submagmatický charakter, což indikuje jejich syntektonické umístění i následný deformační vývoj během exhumace jednotky moldanubika.



Obr. 5 Zjednodušené strukturní schéma průzkumného území lokality Březový potok (klasifikace zlomů dle Andersson et al. 2000)

5.4.3 Hydrogeologické vlastnosti území

Území lokality Březový potok spadá do hydrogeologického rajonu 6310 Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy v západní části území a do rajonu 6320 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy na východě dle vyhlášky č. 5/2011 Sb.

Pro PÚZZK Březový potok vyčleněny dvě hydrogeologické jednotky (granodiority červenského a blatenského typu a pararuly s migmatity, Obr. 6). Metamorfity jsou lokálně v terénních depresích, erozních údolích překryty kvarterními sedimenty. Místně se vyskytují i eluvia o mocnosti obvykle prvních metrů s maximální mocností do 20 m.

Přípovrchovou zónu svahových sedimentů a zvětralinového pláště granitoidních a metamorfovaných hornin lze obecně označit jako prostředí se slabou průlinově-puklinovou propustností. Na tuto nejsvrchnější zónu, mocnou řádově jednotky až první desítky metrů, navazuje přípovrchová část intenzivního rozpukání a rozpojení puklin hydrogeologického masivu charakteristická relativně nízkou puklinovou propustností. Tyto dvě části horninového profilu tvoří hlavní kolektor krystalinika. V tomto kolektoru se vytváří několik dílčích zvodní.

Svrchní zvoď rychlého mělkého lokálního oběhu vzniká v prostředí kvartérních sedimentů a zvětralinového pláště. Hloubkový dosah zvodně je řádově do 10 až 20 metrů. Hydraulická vodivost hornin se zde pohybuje obvykle v rozsahu tří řádů od 10^{-6} po 10^{-4} m.s⁻¹. Akumulační možnosti svrchního kolektoru jsou vzhledem ke své geologické stavbě a mocnosti značně omezené a nedochází zde k tvorbě významnějších zdrojů podzemní vody (Krásný et al., 1986).

Podzemní vody v zalesněných částech lokality jsou typu Ca-SO₄, v menší míře CaNa-SO₄. Mimo lesní porosty jsou podzemní vody mnohdy ovlivněny antropogenní činností. Ovlivněné vody obsahují zvýšené množství dusičnanů, méně častá je pak kontaminace chloridy. TDS těchto antropogenně ovlivněných vod je nejčastěji v rozmezí 200 až 600 mg.l⁻¹. Antropogenní kontaminace vod se objevuje zejména v zemědělsky obdělávaných oblastech. Celková mineralizace podzemních vod se pohybuje v rozmezí 200 až 300 mg.l⁻¹, přičemž kontaminace může zvýšit obsah rozpuštěných solí až na 650 mg.l⁻¹. Většina vzorků vod má slabě kyselou reakci v rozmezí pH 6,6 až 6,9 (min. pH 6,1, max. pH 7,4).

Hydraulické vodivosti hornin na lokalitě Březový potok do hloubky 100 m se v průměru pohybují v rozmezí řádů $2,9 \times 10^{-4}$ m.s⁻¹ až $5,1 \times 10^{-6}$ m.s⁻¹, přičemž nejméně propustné jsou granodiority. Vyšší hodnoty propustností se týkají horninového prostředí s přítomností přípovrchového rozvolnění a kvarterních sedimentů či eluvií.

Spodní hlubší zvoď je vázaná na puklinové prostředí pevných hornin. Její dosah je u migmatitů a rul do 40–50 m, u masivů granitoidních hornin může dosahovat do hloubek 100 až 120 m. K odvodnění hlubších částí zvodně dochází na bázi hlavních vodotečí (Úslavy a Otavy), většinou skrytě do kvartérních sedimentů. Častá je také drenáž prostřednictvím vodivých tektonických poruch. Hydraulická vodivost puklinového prostředí tohoto kolektoru je v rozmezí 3 řádů od 10^{-7} po 10^{-5} m.s⁻¹. Podzemní vody puklinového kolektoru jsou převážně typu Ca-SO₄ a Ca-HCO₃, poměr zastoupení síranů a uhličitánů se mění s hloubkou oběhu podzemní vody, sírany převažují u podzemních vod mělkého oběhu v oxidační zóně, kde je rozpuštěný kyslík spotřebováván na oxidaci přítomných sulfidických akcesorických minerálů. Zřídka se zde mohou vyskytovat podzemní vody s vyšším podílem sodíku nebo hořčíku nad 40 meq%.

Z chemického hlediska nejsou podzemní vody v granodioritech Březového potoka nijak výjimečné ani extrémní. Elektrická vodivost je nízká až střední (99 – 720 uS.cm⁻¹), vyšších hodnot

uvedeného rozpětí dosahují vody v případě antropogenní kontaminace, pH vod je mírně kyselé až slabě alkalické (pH 5,9 – 7,3) a celková rozpuštěná mineralizace je v rozmezí 67 – 561 mg.L⁻¹. Mělké podzemní vody mají převážně síranové složení, případně směsné složení síranovo-hydrogenuhličitanové. Se vzrůstající hloubkou se dá předpokládat zvyšování podílu hydrogenuhličitanové složky a mírný nárůst celkové mineralizace těchto vod.

V prostředí pevných krystalických hornin je pro vedení vody v horninovém prostředí zásadní síť zlomů a puklin. Z hydrogeologického hlediska jsou nejdůležitější zlomy ID 5 a skupina blízkých zlomů (ID 222, 223) v jižní části území. Dále pak dlouhý zlom ID 12 SKB kategorie 1, který zhruba v polovině jižního výzkumného polygonu a přetíná téměř celou jeho šířku. Proudění podzemních vod je rovněž ovlivněno přítomností žilných hornin, které mohou působit jako hydraulický vodič nebo izolátor v závislosti na rozpukání a postavení žilného tělesa ve směru toku podzemní vody ve zvodni.

V databázi hydroekologického informačního systému (<http://heis.vuv.cz>) jsou pro oblast průzkumného území evidovány dva odběry podzemní vody, avšak oba tyto vodní zdroje se nachází při okraji průzkumného území. V těsné blízkosti polygonu PÚZZK, již ale mimo hranice se nachází další 3 využívané zdroje podzemních vod.



5.4.4 Inženýrsko-geologické vlastnosti území

Horninové prostředí je tvořené zejména skalními horninami – granitoidy, které jsou v různé míře porušeny tektonicky a procesy zvětrávání. Granitoidní masivy jsou místy prostoupeny žilami lamprofyru a aplitů. Pevnost v prostém tlaku u nezvětralých granodioritů se pohybuje kolem 150 MPa. V případě navětralých až zvětralých hornin lze očekávat pevnosti nižší (20–50 MPa). Pro povrchové stavby poskytuje horninové prostředí dodatečně únosné a málo stlačitelné základové půdy pro plošné zakládání. Typická je nehomogenita podzákladí daná nepravidelným zvětráváním. Nerovnorodost může být taky příčinou komplikací při zakládání, kde horniny podkladu vycházejí na povrch a kde jsou pokryty kvartérními zeminami.

Z geodynamických jevů se v zájmové oblasti nejvíce uplatňuje intenzivní a nepravidelné zvětrávání hornin. Lze konstatovat, že je nejvýznamnějším jevem ovlivňujícím inženýrskogeologické podmínky výstavby. Nepravidelnost zvětrávání je problematická i při samotném inženýrskogeologickém průzkumu, protože se jeho rozsah a intenzita velmi rychle, prakticky z místa na místo mění, není možné vyšetřit inženýrskogeologické poměry do všech jednotlivých detailů. Určení průběhu zón zvětrání bývá často problém. Svahové pohyby, eroze a podobně jsou z inženýrskogeologického hlediska nevýznamné. Vzhledem k tomu, že v zájmové lokalitě se vyskytují četné skalní výchozy a také několik bývalých lomů, může potenciálně docházet opadávání skal a ke vzniku drobných skalních řícení, která jsou však pouze bodového charakteru. Stabilitu svahů výkopů lze v kvartérních pokryvných útvarech obvykle řešit svahováním, v úzkých výkopech se s ohledem na bezpečnostní předpisy uplatní pažení. V pevných horninách závisí stabilita svahů výkopů na hustotě diskontinuit a jejich orientaci vůči výkopu. Pokud nelze výkopy v pevných horninách z prostorových důvodů zajistit svahováním, uplatní se zajištění svahu různými typy pažení spolu s kotvením.

Reliéf PÚZZK Březový potok je charakterizován mírně zvlněnou krajinou. V celé oblasti se vyskytují elevace (strukturní hřbety), místy s ostrovními žulovými horami (skalní suky). Na dílčích elevacích jsou časté balvanité rozpady zvětralých bloků skalní horniny. V některých případech byly individualizované bloky horniny rozptýleny a transportovány (např. soliflukcí) do nižších částí svahů či sníženin, kde tvoří komplexy separovaných bloků zvětralých granitoidů. Krajinný ráz v místech předpokládaného povrchového areálu má charakter mírně zvlněné plošiny pravděpodobně denudačního původu, šikmo mírně skloněné. Z hlediska stavebně-technického tu reliéf nebude způsobovat potíže, protože je všeobecně rovinný.

5.5 Přehled provedených prací

V této kapitole je tabelárně uveden seznam vybraných zpráv a studií, které zohledňují relevantní dosažené výsledky předešlých geologických prací a studií, které mají vliv a vztah k charakterizaci studované lokality. Výčet těchto prací vychází především z archivu SÚRAO případně zdrojů ČGS, resp. Geofondu.

Tab. 5 Vybrané zprávy vztahující se k charakterizaci prostředí PÚZZK Březový potok

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Švagera O., Franěk J., Bukovská Z., Čejchanová A., Mlčoch B., Pertoldová J., Skácelová Z., Soejono I. a Tomek F. (2015)	Rešerše dostupných archivních dat pro sedm zájmových území SÚRAO, relevantních pro 3D strukturně geologické modely	TZ10/2015
Kováčik M., Vondrovic L., Venci M., Pospíšková I. a Urík J. (2015)	Ověření vhodnosti horninového prostředí pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO v PÚZZK Březový potok. Projekt geologických prací.	TZ20/2015
Nývlt D. a Dobrovolný P. (2015)	Klimatická stabilita území	TZ22/2015
Hanák, J., Ondra P. a Havlová V. (2015)	Rešerše petrofyzikálních dat pro území potenciálních lokalit HÚ. Závěrečná zpráva.	TZ23/2015
Hošek J., Hroch T., Nývlt D., Pačes T., Šebesta J. a Hejtmánková P. (2015)	Erozní stabilita území	TZ25/2015
Kaláb Z., Šílený J., Lednická M. a Jechumtálová Z. (2015)	Seismická stabilita území	TZ26/2015
Kováčik M., Vondrovic L., Pospíšková I. a Urík J. (2015)	Ověření vhodnosti horninového prostředí pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO pro zvláštní zásahy do zemské kůry. Lokality Březový potok, Čertovka, Čihadlo, Horka, Hrádek, Magdaléna a Kraví hora. Dílčí závěrečná zpráva za rok 2015.	TZ32/2015
Kováčik M., Vondrovic L., Pospíšková I. a Urík J. (2016)	Ověření vhodnosti horninového prostředí pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO pro zvláštní zásahy do zemské kůry. Lokality Březový potok, Čertovka, Čihadlo, Horka, Hrádek, Magdaléna a Kraví hora. Dílčí závěrečná zpráva za rok 2016.	TZ65/2016
Petružálek M. (2017)	Stanovení mechanických vlastností hlavních petrografických typů na potenciálních lokalitách HÚ. Závěrečná zpráva.	TZ88/2017
Baier J., Královcová J., Uhlík J., Milický M., Gvoždík L., Chudoba J., Říha J. a Rukavičková L. (2017)	Hydrogeologické modely horninového prostředí pro hlubinné úložiště, pasport regionálního modelu – lokalita Březový potok	TZ94/2017

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Uhlík, J., Černý M., Baier J., Milický M., Polák M., Gvoždík L. Královcová J., Grecká M. a Rukavičková L. (2017)	Regionální hydrogeologické modely lokalit. Průběžná zpráva.	TZ100/2017
Hanák J., Chlupáčová M., Ondra P. Hrouda F., Sosna K., Žižka J, Kašparec I. a Dědeček P. (2017)	Stanovení petrofyzikálních charakteristik horninového prostředí pro území potenciálních lokalit HÚ. Závěrečná zpráva.	TZ103/2017
Švagera O., Bukovská Z., Čejchanová A., Franěk J., Jelének J., Mlčoch B., Pertoldová J., Skácelová Z., Soejono I., Verner K., Milický M. a Bartášková L. (2016)	Regionální 3D strukturně geologický model lokality Březový potok	TZ106/2017
Kuchovský, T., Říčka T., Nečas P., Dalajková I., Sionová P., Vošíhlíková D., Knížek M., Pracný P., Daňková L., Bednář D. a Urban M. (2017)	Termometrie povrchových toků a vývěrů podzemních vod na lokalitách Čihadlo, Magdaléna, Březový potok, Čertovka a Hrádek	TZ111/2017
Kopačková V., Jelínek J., Švagera O., Hroch T., Koucká L., Jelének J., Skácelová Z., Fárová K. (2017)	Morfostrukturní analýza širšího okolí průzkumných území pomocí DPZ. Závěrečná zpráva.	TZ115/2017
Schinkmann J. (2017)	Integrace seismických katalogů	TZ123/2017
Špinka O., Grünwald L., Zahradník O., Pořízek J., Nohejl J., Fiedler F., Kobylka D. a Veverka A. (2018)	Studie umístitelnosti na lokalitě Březový potok	TZ139/2017
Marek P. (2018)	Studie vlivu na životní prostředí – Březový potok	TZ148/2017
Aue M. (2017)	Účelová IG-mapa 1:10 000, lokalita Březový potok	TZ153/2017
Martinčík J., Vrba T., Čechák T., Thínová L., Průša P., Musílek L., Zahradník O., Louženský T., Veverka A., Nohejl J. a Fiedler F. (2018)	Studie zadávací bezpečnostní zprávy na lokalitě Březový potok – provozní bezpečnost	TZ160/2017
Mixa P., Dudíková B., Skácelová Z. et al. (2017)	Lokalita Březový potok – geologická stavba a technická specifikace geofyzikálních prací	TZ173/2017
Hampl S. et al. (2017)	Socioekonomická analýza lokalit vytipovaných pro umístění hlubinného úložiště	TZ183/2017
Bárta J., Grand T., Hronček S. et al. (2017)	Detailní reprocessing geofyzikálních dat z projektu Geobariéra. Závěrečná zpráva.	TZ190/2017

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Říčka A., Kuchovský T., Nečas P., Dalajková I., Sionová P. a Vošahlíková D. (2018)	Monitoring vodních zdrojů, vodních ploch a vodotečí v ploše průzkumného území Čihadlo, Magdaléna, Březový potok a Čertovka	TZ216/2018
Franěk, J., Bukovská Z., Buriánek D., Dudíková Schulmannová B., Grundloch J., Holeček J., Jelínek J., Jelínek J., Klomínský J., Kryštofová E., Kučera R., Kuncová E., Kůrková I., Nahodilová R., Pachrová P., Pertoldová J., Peřestý V., Rukavičková L., Soejono I., Švagera O., Verner K. a Žáček V. (2018)	Závěrečná zpráva 3D strukturně-geologické modely potenciálních lokalit HÚ	TZ229/2018
Málek J., Prachař I., Vackář J. a Mazanec M. (2018)	Pravděpodobnostní hodnocení seismického ohrožení lokalit vybraných pro umístění hlubinného úložiště	TZ232/2018
Kováčik M., Vondrovic L., Eliáš M., Urík J., Vencel M. a Pospíšková I. (2018)	Ověření vhodnosti horninového prostředí pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO pro zvláštní zásahy do zemské kůry v PÚZZZKBřezový potok. Souhrnná zpráva o geologicko-průzkumných pracích v letech 2015 - 2017.	TZ235/2018
Kováčik M., Woller F., Pospíšková I. Eliáš M. a Konopáčová K. (2018)	Popis lokality – PÚZZZKBřezový potok	TZ260/2018
Havlová V., Pertoldová J., Bukovská Z., Baier J., Hroch T., Štědrá V., Říha J., Červinka R., Uhlík J., Černý M., Dudková I., Dušek K., Franěk J., Gondolli J., Gvoždík L., Holeček J., Hokr M., Jankovec J., Jelínek J., Kachlíková R., Kaláb Z., Klajmon M., Kolomá K., Kouřil M., Královcová J., Kučera R., Kuncová E., Maryška J., Milický M., Nývlt D., Ondra P., Polák M., Pertoldová J., Rapprich V., Rukavičková L., Steinová J., Šír P., Svoboda J., Švagera O., Vašíček R., Vavro M., Vopálka D., Uhlík J. a Zeman J. (2018)	Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti. Lokalita Březový potok	TZ276/2018
Antoš J., Augusta J., Bárta K., Čech P., Konopáčová K., Kováčik M., Lahodová Z., Popelová E.,	Studie zadávací bezpečnostní zprávy pro umístění hlubinného úložiště v lokalitě Březový potok	TZ297/2018

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Pospíšková I., Vokál A., Vondrovic L. (2018)		
Mixa P., Žáček V., Skácelová Z., Jelínek J., Kolejka V., Zemková M., Kučera R., Bukovská Z., Buriánek D., Dudíková Schulmannová B., Franěk J., Hanžl P., Nahodilová R., Pertoldová J., Soejono I., Štědrá V., Švagera O., Verner K. (2018)	Geologická interpretace terénních geofyzikálních dat pro aktualizaci 3D strukturně-geologických modelů lokalit HÚ – zpráva za rok 2017 – průběžná zpráva	TZ307/2018
Skořepa Z., Koubová R., Marek P., Krajíček L. (2018)	Vyhodnocení potenciálních lokalit HÚ dle environmentálních kritérií – technická zpráva.	TZ310/2018
Havlová V., Pertoldová J., Bukovská Z., Mixa P., Hroch T., Štědrá V., Milický M., Říha J., Červinka R. (2018)	Hodnocení vhodnosti lokalit pro umístění úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti – závěrečná zpráva	TZ313/2018
Lahodová Z. a Popelová E. (2018)	Hodnocení potenciálních lokalit pro umístění hlubinného úložiště z hlediska radiační provozní bezpečnosti	TZ316/2018
Vokál A., Lahodová Z. (2018)	Hodnocení lokalit pro umístění hlubinného úložiště z hlediska bezpečnosti – technická zpráva	TZ320/2018
Uhlík J., Milický M., Gvoždík L., Polák M., Černý M., Královcová J., Grecká M., Rukavičková L. (2018)	Detailní hydrogeologické modely lokalit – závěrečná zpráva	TZ323/2018
Říha J., Uhlík J., Grecká M., Baier J., Černý M., Gvoždík L., Havlová V., Královcová J., Maryška J., Milický M., Polák M., Trpkošová D. (2018)	Transportní modely – závěrečná zpráva	TZ324/2018
Baier J., Královcová J., Uhlík J., Milický M., Gvoždík L., Chudoba J., Říha J., Rukavičková L. (2018)	Hydrogeologické modely horninového prostředí pro hlubinné úložiště, pasport detailního modelu – lokalita Březový potok	TZ340/2018
Mixa P., Franěk J., Rukavičková L., Milický M., Skácelová Z., Hroch T., Tenenko V., Špaček P., Novotný J., Bukovská Z., Černík M., Dobeš P., Donát A., Hanák J., Hanžl P., Havlová V., Prchal K., Hrdličková K., Jelínek J., Jelínek J., Koníček P., Kycl P., Lexa O., Pecina V., Pertoldová J.,	Aktualizace a konkretizace projektu průzkumných prací na hypotetické lokalitě – závěrečná zpráva	TZ390/2019

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Sedláček J., Souček K., Steinová J., Svoboda J., Štrupl V., Švagera O., Vavro M., Waclawik P. (2019)		
Lahodová Z., Popelová E. (2020)	Hodnocení potenciálních lokalit HÚ z hlediska klíčových kritérií provozní bezpečnosti – technická zpráva	TZ413/2020
Levá B., Chabr T., Štainbruch J., Valentová H. (2017)	Ověření geologických struktur lokality Březový potok geofyzikálními metodami	TZ431/2019
Levý O., Filipský D., Grinč M., Linhartová R., Karous M. (2019)	Geofyzikální práce pro popis geologické stavby potenciálních lokalit HÚ v ČR; Geofyzikální výzkum hlubokých struktur a geometrie horninového masivu – závěrečná zpráva	TZ440/2019
Pertoldová J., Mixa P., Bukovská Z., Buriánek D., Dudíková Schulmannová B., Franěk J., Hrdličková K., Nahodilová R., Soejono I., Verner K., Žáček V., Petyniak O., Kučera R., Žáčková E., Fiferová M., Zemková M. (2019)	Lokalizace perspektivních území pro geologické charakterizační práce a perspektivních území pro projektové práce pro účely hodnocení potenciálních lokalit HÚ – důvodová zpráva	TZ446/2020
Havlová V., Pertoldová J., Mixa P., Hroch T., Štědrá V., Baier J., Milický M., Polák M., Bukovská Z., Černý M., Dušek K., Fiferová M., Franěk J., Gvoždík L., Holeček J., Jankovec J., Jelínek J., Jelínek J., Kachlíková R., Kučera R., Kunceová E., Petyniak O., Rappich V., Rukavičková L., Soejono I., Švagera O., Uhlík J., Vojtěchová H., Žáčková E. (2020)	Hodnocení potenciálních lokalit HÚ z hlediska klíčových kritérií dlouhodobé bezpečnosti, Březový potok	TZ447/2020
Krajíček L., Skořepa Z., Hubáček O., Marek P. (2020)	Hodnocení potenciálních lokalit HÚ dle klíčových environmentálních kritérií	TZ456/2020
Havlová V., Prchal K., Hofmanová E., Dobrev D., Večerník P., Svoboda K., Trpková D., Trtílek R., Vojtěchová H., Bukovská Z., Franěk J., Mixa P., Pertoldová J., Švagera O., Hroch T., Nývlt D., Rataj J., Vetešník A., Svoboda J., Milický M., Uhlík J., Hokr M., Maryška J., Říha J., Steinová J., Staš L., Hasal M., Blaheta R. (2020)	Závěrečná zpráva projektu výzkumná podpora bezpečnostního hodnocení HÚ	TZ462/2020

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Vondrovic L., Augusta J., Vokál A., Havlová V., Konopáčová K., Lahodová Z., Popelová E., Urík J., Baier J., Bukovská Z., Bureš P., Buriánek D., Butovič A., Černý M., Dušek K., Franěk J., Grünwald L., Gvoždík L., Hanžl P., Holeček J., Hrdličková K., Hroch T., Hubáček O., Jelének J., Jelínek J., Kachlíková R., Kobylka D., Kryštofová E., Kučera R., Kunceová E., Jankovec J., Krajíček L., Marek P., Martinčík J., Milický M., Mixa P., Nahodilová R., Pertoldová J., Petyniak O., Polák M., Rukavičková L., Sedláčková I., Skořepa Z., Soejono I., Šír P., Špinka O., Štědrá V., Švagera O., Uhlík J., Verner K., Vojtěchová H., Zahradník O., Žáček V., Žáčková E. (2020)	Výběr potenciálních lokalit hlubinného úložiště v ČR pro navazující etapu prací po roce 2020	TZ465/2020
Baier J., Jankovec J., Černý M., Gvoždík L., Milický M., Polák M., Uhlík J. (2018)	Hydrogeologické modely horninového prostředí pro hlubinné úložiště, pasport aktualizovaného detailního modelu – lokalita Březový potok	TZ470/2020
Dědeček P., Uxa T., Holeček J. (2020)	Geotermické zhodnocení potenciálních lokalit HÚ na základě dostupných dat	TZ486/2020
Havlová V., Pertoldová J., Hroch T., Štědrá V., Uhlík J., Milický M., Gvoždík L., Butovič A., Zahradník O., Lahodová Z., Krajíček L. (2020)	Konkretizace kritérií a indikátorů pro účely porovnání potenciálních lokalit HÚ – průběžná zpráva	TZ492/2020
Mixa P., Skácelová Z., Pertoldová J., Bukovská Z., Buriánek D., Dudíková B., Franěk J., Hrdličková K., Nahodilová R., Soejono I., Verner K., Žáček V., Jelínek J., Petyniak O., Rukavičková L., Kryštofová E., Kůrková I., Holeček J., Řihošek J., Grundloch J., Pacharová P., Kolečka V., Hudečková E., Jelének J., Pecina V., Kryl J., Švagera O., Glíková H., Lojka R., Peřestý V., Vorel T., Knotek J., Müllerová P., Hejtmánková P., Kunceová E., Zemková M., Karenová J., Fířnerová M.,	Aktualizace 3D strukturně geologických modelů potenciálních lokalit hlubinného úložiště radioaktivních odpadů – závěrečná zpráva	TZ500/2020

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Ambrozek V., Hájek T., Žáčková E., Zelinková T., Kučera R. (2020)		
Nahodilová R., Havlová V., Polák M., Pospíšková I., Franěk J., Aue M., Buriánek D., Holeček J., Hroch T., Kryl J., Mysliveček J., Nývlt D., Švagera O., Štědrá V., Vacek F., Žáček V., Zuna M., Večerník P., Gvoždík L., Milický M., Jankovec J., Černý M., Vozár M. (2022)	Analýza FEPs horninového prostředí – průběžná zpráva	TZ619/2022
Mixa P., Skácelová Z., Pertoldová J., Bukovská Z., Buriánek D., Dudíková B., Franěk J., Hrdličková K., Nahodilová R., Soejono I., Verner K., Žáček V., Jelínek J., Petyniak O., Rukavičková L., Kryštofová E., Kůrková I., Holeček J., Řihošek J., Grundloch J., Pacharová P., Kolečka V., Hudečková E., Jelének J., Pecina V., Kryl J., Švagera O., Gilíková H., Lojka R., Peřestý V., Vorel T., Knotek J., Müllerová P., Hejtmánková P., Kunceová E., Zemková M., Karenová J., Fiferová M., Ambrozek V., Hájek T., Žáčková E., Zelinková T., Kučera R. (2020)	Aktualizace 3D strukturně geologických modelů potenciálních lokalit hlubinného úložiště radioaktivních odpadů – závěrečná zpráva	TZ 500/2020
Valter M., Macáková A., Mareda L., Štor T., Vencel M. (2023)	Strategie vytváření popisných modelů potenciálních lokalit pro umístění hlubinného úložiště v ČR	TZ 705/2023
Hausmannová L. et al. (2023)	Technické řešení hlubinného úložiště 2023	TZ 711/2023
Juříček M., Kincel M., Losík J., Šikula T., Šikulová L. (2023)	Biologický screening vybraných lokalit pro umístění HÚ. Lokalita Horka	TZ 718/2023
Hausmannová L., Dohnálková M., Matulová M., Šedivý T., Vencel M., Popelová E., Augusta J., Smutek J., Touš M., Golubko A., Lahodová Z., Konopáčová K., Lukin D., Matušková E., Mecová M., Mikláš O., Pospíšil M., Štefanová E., Vrba T. (2024)	Plán výzkumu a vývoje SÚRAO 2024-2028	TZ 746/2024
Dohnálková M., Hausmannová L., Popelová E., Vencel M., Matulová M., Mikláš O., Augusta J. (2025)	Metodika výběru finální a záložní lokality pro hlubinné úložiště v České republice	TZ 759/2024

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Fiedler F., Mináriková V., Zahradník O., Vozár M., Vokál A., Pospíšková I., Krajňák M., Leško M., Butovič A., Špinka O., Bureš P., Mládek P., Veverka A., Hummelová E., Brejcha A., Huptych F., Krivda M., Pleskotová M., Příbojová M., Šťástka J. (2024)	Metodika umístění povrchových areálů HÚ	TZ 767/2024
Vorlíček P., Krajíček L., Perlín R., Komárek M. et al. (2024)	Studie ekonomických a sociodemografických přínosů a rizik HÚ ve vybraných lokalitách pro rozvoj dotčených regionů – Etapa 3A: Územně plánovací dokumentace, územně plánovací podklady a strategické dokumenty dotčených krajů a obcí, dopravní a technická infrastruktura, ceny nemovitostí	TZ 773/2024
Bureš P., Butovič A., Pospíšková I., Krivda M., Šťástka J., Fiedler F., Zahradník O. (2024)	Studie ekonomických a sociodemografických přínosů a rizik HÚ ve vybraných lokalitách pro rozvoj dotčených regionů – etapa 3A, Harmonogram počtu pracovníků během životního cyklu HÚ	TZ 774/2024
Perlín, R., Komárek, M. (2024)	Studie ekonomických a sociodemografických přínosů a rizik HÚ ve vybraných lokalitách pro rozvoj dotčených regionů – etapa 3A: Identifikace a vyhodnocení možných přínosů a rizik pro dotčené regiony vyplývajících z aktuálního technického řešení HÚ (včetně umístění PA) ve vybraných lokalitách	TZ 775/2024

6 Postup řešení geologického úkolu s vymezením druhů jednotlivých projektovaných prací, specifikace jejich rozsahu a metodiky

Řešení geologického úkolu představuje soubor vzájemně provázaných činností, které na sebe časově a věcně navazují a které zároveň musí pružně reagovat na skutečnosti zjištěné jak z vlastního průběhu průzkumných prací, tak souvisejících prací v režimu geologického výzkumu, tak na základě potřeb ostatních projektů přípravy hlubinného úložiště. Činnosti na průzkumném území budou zahájeny fází podrobného geologického a hydrogeologického mapování v měřítku 1 : 10 000, které ověří v minulosti interpretovaná geologická rozhraní (Mixa et al. 2020) a naváže na regionálně geologický výzkum širší oblasti v rámci aktivit projektu horizontální spolupráce (Smlouva o Horizontální spolupráci 2021). Na tyto práce naváže zahájení podrobného geofyzikálního průzkumu měřením komplexem pozemních geofyzikálních metod v detailní profilové síti. V rámci průzkumných technických prací bude odvrtno 7 vrtů hlubokých až 1200 m, poskytujících informaci o tektonice, horninových rozhraních, hydrogeologických poměrech a geotechnických vlastnostech horninového prostředí. Na základě těchto dat mohou být případně definovány další dodatečné práce (vrtné, případně geofyzikální), které upřesní případné nejasnosti v interpretaci geologické stavby. Paralelně bude proveden detailní inženýrsko-geologický průzkum místa povrchového areálu. Finální syntézou geologických prací bude závěrečné vyhodnocení obsahující ověřenou mapu geologické a tektonické stavby s interpretací prvků křehké a duktilní tektoniky, závěrečné vyhodnocení o stavu hydrogeologických charakteristik horninového prostředí s podrobným popisem povrchové hydrologie a hydrogeologie, vývoji hydraulických a hydrochemických charakteristik do předpokládané hloubky hlubinného úložiště, závěrečné vyhodnocení o vývoji mechanických vlastností a napjatostního stavu horninového masivu a závěrečná zpráva o orientačních inženýrsko-geologických charakteristikách vlastností horninového prostředí v území povrchového areálu hlubinného úložiště na lokalitě.

Projekt geologicko-průzkumných prací bude s postupem řešení geologického úkolu doplňován a upřesňován a předkládán dotčeným orgánům státní správy v souladu s ustanovením vyhlášky č. 369/2004. Jedná se zejména o doplnění projektů technických prací vrtného průzkumu po výběru dodavatele prací a vypořádání majetkoprávních vztahů pro účely vstupů na pozemky, skutečné vedení plánovaných geofyzikálních profilů v rámci geofyzikálního průzkumu a upřesnění metodiky inženýrsko-geologického průzkumu po výběru perspektivní plochy povrchového areálu.

6.1 Geologické mapování

Geologické mapování v měřítku 1 : 10 000 bude provedeno v rámci celého PÚZZZK ve smyslu zákona č. 62/1988 v rámci průzkumu na ploše schválené pro polygon Průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry a jeho výsledkem bude geologická mapa 1 : 10 000.

Geologické mapování v měřítku 1 : 10 000 bude rámcově vycházet ze Směrnice pro sestavení Základní geologické mapy České republiky (Hanžl et al. 2023), návazných metodických pokynů a ze závěrečné zprávy Aktualizace a konkretizace projektu geologických prací na hypotetické lokalitě (Mixa et al. 2019). Vzhledem k specifickému charakteru výzkumu na lokalitách HÚ (větší důraz na dokumentaci křehkého porušení hornin, hydrogeologickou situaci apod.), bylo mapování na těchto lokalitách upraveno „Směrnicí pro sestavení účelových geologických map na studijních

lokalitách programu vývoje hlubinného úložiště VAO v ČR“, která je součástí závěrečné zprávy „Seznam účelových map 1 : 10 000 potřebných pro výběr lokalit HÚ a popis jejich náplně – Směrnice pro vybrané účelové mapy“ (Procházka et al. 2004).

Geologické mapování hornin krystalinika bude provedeno na základě makroskopicky rozlišitelných litologických znaků, sedimentární horniny a jednotky budou rozlišeny na litostratigrafickém základě, v případě kvartérních uloženin doplněném o genezi. Geologické mapování bude prováděno formou geologických túr do topografických podkladů 1 : 10 000 se záznamem túry do GPS s přesností do 10 m, případně do topografických podkladů 1 : 5 000. Jedná se konkrétně o topografický podklad ZTM5 1 : 5 000 (Základní topografické mapy ČR v měřítku 1 : 5 000 s výplněmi ploch). Maximální vzdálenost mapovacích túr nepřesáhne 150 m.

Režim geologického průzkumu v detailním měřítku, vázaný na podmínky stanovení PÚZZK, ve kterém bude mapování probíhat, vyžaduje na studovaném území realizaci vrtných a kopných prací. Ty poskytnou unikátní informace o charakteru geologického podloží a povedou ke zpřesnění geologických map i vysvětlivek. Budou provedeny jak mělké mapovací sondy do hloubky cca 10 m tak i využita data z hlubších vrtů viz 6.5 a časově navazujících činností s nutností pružně reagovat na zjištěné skutečnosti. Jejich hlavním účelem je ověření rozsahu geologických těles, získání informace o hustotě, četnosti a charakteru křehkého porušení horninového masivu a ověření přítomnosti zlomů či puklinových zón.

Tvorba geologické mapy, zejména se zaměřením na detailní vymezení tektonické sítě a hlavních litologických rozhraní, bude průběžně doplňována a aktualizována na základě výsledků plánovaného detailního geofyzikálního a vrtného průzkumu, které přinesou nové poznatky o vnitřní stavbě geologického prostředí, prostorovém rozložení horninových jednotek a strukturálních poruch, čímž se zvýší přesnost a vypovídací hodnota výsledné mapy. Součástí geologického mapování bude také dokumentace geochemie půdního povrchu, která poslouží pro zjištění jak přirozených, tak případných antropogenních anomálií a stanovení požadovaných hodnot analyzovaných prvků. To je důležité pro budoucí porovnání obsahů těchto prvků a zjištění ovlivnění/neovlivnění geochemie půd budoucími aktivitami spojenými s výstavbou úložiště.

6.1.1 Posloupnost činností geologického mapování

Detailní geologické mapování v měřítku 1:10 000 zahrnuje sled prací, které na sebe logicky navazují. Posloupnost dílčích činností je následující:

- **Příprava topografických podkladů, databázových struktur a GIS** definuje mapové podklady, způsob ukládání dat a jejich zpracování v informačním systému. Pro sestavení výsledných map bude použita modifikovaná Základní topografická mapa ČR v měřítku 1 : 1 000 (ZTM10). Geologické mapování bude prováděno do Základní topografické mapy ČR měřítka 1 : 10 000, která může být doplněna o 3D model terénu (DMR 5G).
- **Vlastní geologické mapování** vychází ze standardních metodik, které byly certifikovány oprávněným orgánem (viz Hanžl et al. 2023), které jsou standardně používány na ČGS. Zohledněna bude také metodika „Seznam účelových map 1 : 10 000 potřebných pro výběr lokalit HÚ a popis jejich náplně – Směrnice pro vybrané účelové mapy“ (Procházka et al. 2004). Geologické mapování hornin krystalinika bude provedeno na základě makroskopicky rozlišitelných litologických znaků, sedimentární horniny a jednotky budou rozlišeny na litostratigrafickém základě, v případě kvartérních uloženin doplněném o genezi. V průběhu mapování bude kromě pozice jednotlivých horninových typů věnována

maximální pozornost jejich vztahům, petrografické charakteristice, strukturně-geologickým prvkům, alteracím a hydrotermálním projevům. Mimo vlastní geologické fenomény budou při geologickém mapování zaznamenávány morfologické projevy jednotlivých litologických typů, přirozené výstupy podzemní vody a geodynamické jevy.

- **Geologická dokumentace** je nedílnou součástí terénních prací a zahrnuje popis všech přirozených i umělých odkryvů použitých při konstrukci geologické mapy. Geologická dokumentace je prováděna do dokumentačního deníku a/nebo pomocí mobilní aplikace pro sběr dat v terénu ArcGIS Field Maps od firmy Esri. Doporučený počet dokumentačních bodů na km² je stanoven na 12 v závislosti na konkrétní geologické situaci, Pro jednotlivé litologické typy budou odebrány reprezentativní dokladové vzorky. Struktura dokumentace vychází z obecných standardů databáze dokumentačních bodů zadavatele a mapovací geologické dokumentační body budou unikátně číslovány ve smyslu metodického pokynu SÚRAO MP. 23 a uloženy v databázi dokumentačních bodů ČGS.
- **Strukturní analýza** vychází z geologické dokumentace a slouží pro popis a pochopení geometrie horninových těles, průběhu tektonických linií a reálnou konstrukci mapy. V terénu jsou rozlišovány primární a sekundární struktury. Primární struktury jsou planární a lineární prvky, které souvisí s genezí horniny. Sekundární struktury vznikají působením napětového pole na pevnou horninu. Podle stylu deformace se rozlišují na duktilní (spojité), např. foliace nebo vrásky a křehké (nespojitě), např. zlomy a pukliny. Důraz při terénní dokumentaci bude kladen na zjištění vztahů sledovaných struktur (superpozice) v rámci jednotlivých výchozů, jejich rozměry, mocnosti, četnosti, typ případné výplně, indikátory pohybu a míru přemístění. Proběhne klasifikace dle vzájemných genetických vztahů dokumentovaných prvků, dle jejich významu a dle litologických celků, v nichž se nachází. Práce budou zahrnovat i strukturní analýzu vrtných jader.
- **Laboratorní práce** přinášejí data z odebraných geologických vzorků pro účely geologického mapování jsou to především petrologie a horninová geochemie, které mohou být doplněny o petrofyzikální vlastnosti. Následují a doplňují geologické mapování s cílem klasifikovat jednotlivé horninové typy a popsat jejich genezi včetně alteračních a zvětrávacích procesů. Účelem petrografických prací je klasifikovat horniny pro přesné znění geologické legendy, dokumentovat charakter jednotlivých litologických typů a popsat jejich variabilitu uvnitř horninového tělesa i v rámci mapy. U všech litologických typů bude provedeno mikroskopické studium horniny, zahrnující určení struktury, zrnitosti, popis horninotvorných minerálů a zjištění případných alterací. Horninová geochemie popisuje chemické složení hornin a z toho plynoucí klasifikaci a genetické aspekty vývoje hornin, náchylnost ke zvětrávání, alterace apod. Složení hornin je důležité i pro stanovení geochemického pozadí polygonu a odhad migrace prvků podél alterovaných zón. Vzorky pro základní horninovou geochemii budou odebrány tak, aby každý litologický typ byl v rámci mapy charakterizován minimálně třemi vzorky. Laboratorní práce budou prováděny i na vzorcích vrtných jader.
- **Vrtné a kopné práce a jejich vyhodnocení** budou prováděny za účelem zpřesnění vědomostí o geologické stavbě území v místech se špatnou odkrytostí (podrobně viz kapitola 6.5).
- **Mapování geochemie půdního povrchu** je prováděno podle metodiky vypracované pracovní skupinou FOREGS (Salminen et al. 1998) a podle Směrnice pro sestavení Základní geologické mapy České republiky (Hanžl et al. 2023) a návazných metodických pokynů této Směrnici. Mapované území je rozděleno na čtverce o velikosti odpovídající

měřítku mapování. Každý čtverec je charakterizován dvěma odběrovými místy, jež jsou lokalizována dle geologické stavby čtverce a tak, aby přibližně rovnoměrně pokryla celou studovanou plochu mapy. Při této velikosti odběrové sítě a v závislosti na složitosti geologické nebo geomorfologické stavby bude počet odběrových míst na jeden list mapy 1 : 10 000 stanoven tak, aby na tento list mapy připadlo 80 odběrových míst. Půdní vzorky budou analyzovány RFA spektrometrem a výstupy budou zaneseny do geochemické databáze a budou vytvořeny izoliniové monoelementní mapy analyzovaných prvků. Doplnkově budou analyzovány obsahy půdního radonu.

- **Sestavení vlastní mapy, textových vysvětlivek a databáze dokumentačních bodů:**

Výstupy zahrnují vlastní mapu s textovými vysvětlivkami a databázi dokumentačních bodů. K jejich efektivnímu sestavení budou využita archivní, terénní i laboratorní data, která budou průběžně aktualizována i vyhodnocována v informačním systému, což vede k vyšší efektivitě při tvorbě mapy. Finální verze mapy bude vycházet z povrchových dat, která budou doplněna o výsledky technických prací provedených nově či v minulosti na lokalitě (mapovacích sond, geofyzikálních měření, vrtných prací a rýh blíže viz kapitola 6.3 a kapitola 6.5). Bude sestavena zakrytá, odkrytá a strukturní geologická mapa, jejichž neoddělitelnou součástí budou: legenda k mapě, mapa dokumentačních bodů, technických prací a povrchových vzorků, geologické řezy, přehled geologického mapování, přehled kladu listů, vysvětlující text a databáze dokumentačních bodů v informačním systému. Vysvětlivky budou sestaveny souhrnně pro celou lokalitu a budou zahrnovat následující kapitoly: Souhrn (v ČJ i AJ), Úvod, Geologie, Geofyzika, Geochemie, Geochemie půdního povrchu, Hydrogeologie, Seznam literatury a použitých map. V rámci geologického průzkumu PÚZZK bude, za účelem pochopení vnitřní stavby horninových těles, jejich strukturního záznamu a tektonického vývoje v oblasti průzkumného území (PÚ), probíhat strukturní analýza (např. Fossen 2010; Ramsay a Huber 1987). Hlavním cílem strukturní analýzy je komplexní strukturní charakteristika horninového prostředí a jeho tektonického porušení na území PÚZZK. Dílčími cíli těchto prací bude popis, lokalizace, 3D vizualizace a genetická interpretace různých typů strukturních prvků a jejich vztahů v geologických objektech. Strukturní analýza využívá základních principů mechaniky těles a na základě teorie mechaniky kontinua (např. Fung 1969) a využití principů superpozice a geometrické extrapolace umožňuje predikci podpovrchové strukturní a geologické stavby studované oblasti. Strukturní orientační a kinematická analýza umožní mimo jiné identifikaci kritických struktur, charakterizaci mechanické stability, propustnosti a dalších parametrů nutných k realizaci podzemních staveb včetně HÚ.

- **Oponentura geologické mapy.**

Geologické mapy se všemi přílohami projdou procesem projednání a schválení Oponentní radou České geologické služby.

6.1.2 Výstupy geologického mapování

Geologická mapa zakrytá v měřítku 1 : 10 000

Geologická mapa 1 : 10 000 interpretuje a zobrazuje geologickou stavbu území, včetně sedimentů tvořících kvartérní pokryv a antropogenních uloženin. List Základní geologické mapy bude obsahovat:

- nadpis;
- jméno redaktora;
- číslo a název lokality
- vlastní geologickou mapu;
- legendu;
- geologický řez;
- přehled geologických jednotek;
- měřítko;
- tiráž;
- nepovinné mimorámové údaje.

Geologická mapa se sestavuje jako kombinovaná litologicko-stratigrafická mapa zakrytá s vyznačením vybraných tektonických, paleontologických, hydrogeologických, ložiskových a geodynamických prvků a bude obsahovat:

- plošné rozšíření geologických těles a antropogenních uloženin s vyznačením charakteru jejich hranic;
- průběh zlomových a dalších liniových tektonických prvků na zemském povrchu;
- bodové tektonické prvky reprezentativně zobrazující stavbu geologických jednotek;
- zóny kontaktní a hydrotermální přeměny hornin;
- zóny významného výskytu eluvií a fosilních zvětralin;
- místa významných paleontologických nálezů;
- významné geodynamické jevy;
- významné prameny prostých podzemních a minerálních vod;
- současná i vybraná historická povrchová důlní díla a ústí podzemních důlních děl;
- významné vrty;
- linie geologického řezu.

Hranice v geologické mapě vyjadřují charakter kontaktu mezi geologickými tělesy a litologickými typy, které jsou vyčleněny v legendě ke geologické mapě. Tektonické hranice mohou být zjištěné, předpokládané nebo zakryté.

Legenda ke Geologické mapě 1 : 10 000 vysvětluje způsob grafického znázornění geologických objektů a prvků v geologické mapě, a geologickém řezu. Legenda musí obsahovat všechny položky rozlišené v geologické mapě 1 : 10 000 a v geologickém řezu.

Logické skupiny položek legendy jsou uvozeny podnadpisem vyjadřujícím regionálně-geologické a stratigrafické zařazení. Jednotlivé položky legendy jsou charakterizovány:

- pořadovým číslem položky;
- grafickým vyjádřením položky;
- u horninových typů indexem, u značek popisem běžným v mapě;

- textovým popisem položky.

Součástí každého mapového listu je nepřevýšený geologický řez, reprezentativní pro geologickou stavbu území.

Geologická mapa odkrytá v měřítku 1 : 10 000

Odkrytá geologická mapa zobrazuje a interpretuje geologickou stavbu území mapového listu pod kvartérními uloženinami. Na tvorbu odkryté geologické mapy se vztahují obecná pravidla pro sestavení zakryté geologické mapy s výjimkou zobrazování kvartérních a antropogenních uloženin.

List Odkryté geologické mapy bude obsahovat:

- nadpis;
- jméno redaktora;
- číslo a název lokality;
- odkrytou geologickou mapu;
- legendu;
- měřítko;
- tiráž;
- odborné mimorámové údaje.

Vysvětlivky ke geologické mapě 1 : 10 000

Textové vysvětlivky doprovázející geologické mapy 1 : 10 000 budou sestaveny podle stejné metodiky jako vysvětlivky ke geologickým mapám v měřítku 1 : 25 000, jejich obsah bude v návaznosti na účel zredukován na následující kapitoly:

- Souhrn;
- Úvod;
- Geologie;
- Geofyzika;
- Geochemie;
- Geochemie půdního povrchu;
- Hydrogeologie;
- Seznam literatury a použitých map;
- Přílohy specialistů.

Databáze dokumentačních bodů

Databáze dokumentačních bodů bude obsahovat kompletní geologickou dokumentaci použitou k sestavení map včetně strukturních měření, fotek a výsledků analýz a využije strukturu databáze dokumentačních bodů ČGS. Terénní data jsou do databáze zadávána průběžně, tak aby mohly být využita při následných terénních a souvisejících pracích.

6.2 Hydrogeologické mapování

V celé ploše PÚZZK bude probíhat podrobné hydrogeologické mapování. Hydrogeologickým mapováním je míněn soubor činností vedoucích k sestavení účelové hydrogeologické mapy měřítka 1 : 10 000.

Cílem účelového hydrogeologického mapování je všestranné poznání, popis a zobrazení výskytu a režimu podzemních a povrchových vod, hydraulických parametrů horninového prostředí a chemického složení vod na průzkumném území.

Pro dosažení výše uvedeného cíle se využívá archivních podkladů, terénních mapovacích prací, laboratorních prací a poznatků ostatních geologických disciplín. Cílem hydrogeologického mapování bude zejména ověření hydrogeologické funkce tektonických linií, vyhledání míst drenáže podzemních vod hlubšího oběhu.

Hydrogeologická mapa měřítka 1 : 10 000 je účelová a zahrnuje zobrazení všech hydrogeologických, hydrochemických a hydrologických jevů, které mají význam pro výběr vhodné finální lokality HÚ a pro poznání a dokumentaci původního stavu životního prostředí před zahájením výstavby HÚ. Součástí mapy jsou textové vysvětlivky, které ve strukturovaném textu shrnují veškeré znalosti o hydrogeologických poměrech na lokalitě.

Při terénních pracích a při zpracování dat se bude vycházet z principů definovaných směrnici účelových map měřítka 1 : 10 000 pro HÚ (Procházka ed. 2004), certifikovanou metodikou MŽP „Směrnice pro sestavení Základní geologické mapy České republiky 1 : 25 000“ (Hanžl et al. 2023) a metodickým pokynem k této směrnici, část VI. Hydrogeologie (Kryštofová et al. 2014).

6.2.1 Terénní dokumentace hydrogeologických objektů

Základem terénních prací bude detailní dokumentace všech veřejně přístupných hydrogeologických objektů, identifikace míst s hladinou podzemní vody blízko terénu, revize průběhu vodní sítě a ověření hydrogeologické funkce tektonických linií indikovaných na základě geofyzikálního a geologického průzkumu.

Součástí dokumentace je podrobný popis hydrogeologického objektu a měření fyzikálně-chemických parametrů podzemních vod jako je teplota, pH, měrné elektrické vodivost, hloubky hladin podzemní vody u studní a vrtů a vydatnosti u pramenů. Měření budou prováděna kalibrovanými měřicími přístroji (pH metry, konduktometry). Vydatnosti u pramenů budou měřeny pomocí odměrných nádob známého objemu, případně vážením obsahu odměrných vaků digitální závěsnou vahou.

Při detailním popisu dokumentačních bodů se povinně uvádí tyto položky:

1. číslo dokumentačního bodu;
2. souřadnice bodu X, Y, Z;
3. geografická lokalizace;
4. autor dokumentace;
5. datum dokumentace;
6. typ objektu;

7. podrobný popis.

Další popis dokumentačních bodů se liší v závislosti na typu hydrogeologického objektu. Výčet položek dokumentace pro různé typy hydrogeologických i hydrologických objektů je uveden v práci Procházky et al. (2004). Součástí popisu bude také fotodokumentace objektů.

Terénní měření budou na vybraných objektech probíhat opakovaně a to tak, aby měřené hodnoty postihly parametry podzemních vod za různých klimatických podmínek. Pokud to bude stav dokumentovaných bodů umožňovat, budou opakovaná měření prováděna pokaždé na stejném místě objektu. Popis míst měření je součástí terénní dokumentace. Terénní měření budou probíhat pouze v objektech, u kterých tato měření poskytnou relevantní data pro charakteristiku kvantitativních a kvalitativních parametrů podzemních vod. Je možné předpokládat, že zejména v období sucha budou na některých lokalitách převažovat hydrogeologické objekty, kde terénní měření nebude možné realizovat.

Vzhledem k měřítku mapy budou terénní práce probíhat s větší podrobností tak, aby byla zaregistrována skutečně všechna místa drenáže podzemních vod včetně umělých drenáží (výtoky z meliorací). Bude podrobně zrevidován průběh všech malých vodních toků a průběh melioračních řadů (výskyt kontrolních šachet meliorací).

Mapovací práce na průzkumném území budou úzce provázány s probíhajícím hydrogeologickým monitoringem.

Hydrogeologické dokumentační body budou unikátně číslovány ve smyslu metodiky SÚRAO MP.23 a budou mít strukturu: 140CAZ001. Předčíslí 140 označuje číslo polygonu v systému SÚRAO, písmeno H značí, že jde o hydrogeologickou dokumentaci, písmeno C symbolizuje organizaci dle klíče SÚRAO (C – ČGS), písmeno A je označení autora organizace, Z je typ měřicího objektu, dle klíče (např. pramen, studna, meteostanice...). Číslování nových dokumentačních bodů bude navazovat na stávající dokumentační body, které na konkrétní lokalitě vznikly v rámci předchozích projektů SÚRAO. Přejatá hydrogeologická dokumentace ponese originální označení a v databázovém záznamu musí být uveden zdroj.

6.2.2 Doplňková terénní měření

Hydrogeologické mapování bude v případě příznivých klimatických podmínek doplněno terénním termometrickým měřením a měřením měrné elektrické vodivosti na profilech malých vodních toků v okolí tektonických linií. Předpokladem měření je delší mrazové období a stabilní klimatické podmínky. Cílem měření je identifikace míst drenáže podzemních vod hlubšího oběhu a jejich vazby na tektoniku.

Měření budou realizována v bezesrážkovém období, při poklesu teplot pod bod mrazu v případě termometrie. Pro profilová měření povrchových vod budou využívány teploměry a vodivostní sondy na kabelu. Místa měření budou respektovat morfologii toku, místa drobných přítoků (měření nad a pod přítokem) a zaměřit se zejména na projevy výskytu drenáží podzemní vody do toku. Místa měření budou zaměřena GPS a zaznamenána teplota vzduchu, teplota vody, hodnota měrné elektrické vodivosti a popis měřeného bodu. U významnějších, znatelných drenáží do toku bude pořízena fotodokumentace.

V případě identifikace přítokových částí malých vodních toků, bude pro jeho kvantifikaci provedeno postupné profilové měření průtoků (PPP). Ve vytipovaném úseku toku bude v intervalech vybraných dle výsledků termometrických měření či dalších indikací drenáží do toku

měření průtok ve vodním toku. Principy výběru míst měření jsou obdobné jako u výše uvedených termometrických měření. K měření bude využívána hydrometrická vrtule, ultrazvukové měření rychlosti pomocí zařízení Flow Tracker nebo ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) nebo měření pomocí stopovačů (Kopáč 2007). Volba měřicího přístroje bude závislá na charakteru měřeného toku a velikosti jeho průtoku. U velmi malých vodních toků nebo toků s minimální vydatností bude průtok měřen pomocí kalibrované odměrné nádoby.

6.2.3 Zpracování a vyhodnocení dat

Veškerá data získaná v průběhu terénních prací při dokumentaci hydrogeologických objektů v terénu budou ukládána do databáze „Hydrogeologické terénní dokumentace ČGS“. Bude se jednat jak o dokumentaci nových objektů na mapovaném území, tak o nová měření na již v databázi zaznamenaných objektech, revize těchto archivních objektů a také o registraci odběrů vzorků podzemních vod.

Výsledky laboratorních analýz vzorků podzemních vod budou z primární dokumentace (protokoly certifikovaných laboratoří) zpracovány do souhrnných tabulek a do diagramů (Durovův, Piperův, koláčový). Zhodnocení chemického složení podzemních vod bude poté součástí textových vysvětlivek i mapových výstupů.

Součástí prací bude také zpracování a vyhodnocení archivních dat. Archivní data z terénních měření na lokalitách získaná v průběhu předchozích projektů SÚRAO, případně jiných projektů na dotčeném území a zahrnutá do databáze „Hydrogeologické terénní dokumentace ČGS“ budou zpracována spolu s nově získanými daty jednotným způsobem.

Archivní hydrogeologická data z vrtné databáze ČGS budou pro daná území lokalit vybrána a primárně zpracována pomocí interní aplikace ČGS „Hydrogeologická interpretovaná data“. Hydrogeologické vrty budou dle vrtného profilu a informací o otevřeném úseku vrtu přiřazeny k jednotlivým hydrogeologickým jednotkám. Na základě dat z čerpacích zkoušek bude vypočtena transmisivita a hydraulická vodivost hornin, budou zpracována data z chemických analýz, a to jak v tabulkové, tak i grafické formě. Zpracována budou také data o naražených a ustálených hladinách podzemní vody. Výsledkem zpracování dat budou základní statistické analýzy, zhodnocení uvedená v textu vysvětlivek, diagramy a schémata uvedená v textu i formou mimorámových schémat mapy. Část těchto dat bude znázorněna přímo v mapách (viz dále).

Veškerá data získaná v terénu včetně fotodokumentace budou ukládána do databáze „Hydrogeologické terénní dokumentace ČGS“, exportována v tabulkovém formátu a předána dle příslušných předpisů na SÚRAO. Databáze bude postupně aktualizována během prací.

6.2.4 Výstupy účelového hydrogeologického mapování v měřítku 1 : 10 000

Výsledkem mapovacích prací bude sada map – hydrogeologická mapa s. I. (Procházka ed. 2004), která se bude skládat z grafické, textové a dokumentační části.

Grafická část hydrogeologické mapy bude zahrnovat:

Hydrogeologickou mapu, která bude v ploše znázorňovat základní typy hydrogeologického prostředí (hydrogeologické jednotky), hydraulické vlastnosti kolektorů a směr proudění podzemních vod ve zvětralinovém plášti a přípoверхové zóně rozvolnění puklin, hydrogeologické hranice, tektonické linie se zvláštním vyznačením tektonických linií s hydrogeologickou funkcí,

ověřená místa infiltrace a drenáže podzemních vod, hydrogeologické objekty umělé a přirozené s popisem.

Hydrogeologické jednotky jsou vymezené v ploše na základě hydrogeologické interpretace geologické mapy a musí být omezené hydrogeologickou hranicí. Při vymezování hydrogeologických jednotek probíhá agregace geologické legendy, kterou se sloučí položky legendy zastihující stejný typ hydrogeologického prostředí s obdobnou výší transmisivity a s blízkým litostratigrafickým zařazením. Kvartérní sedimenty nevýznamné z hydrogeologického hlediska se nezobrazují.

Transmisivita jednotlivých hydrogeologických jednotek se vyjadřuje barvou plochy, vychází z klasifikace Krásného (1986). Stanovení výše transmisivity je založeno na statistickém zpracování dostupných archivních údajů z hydrodynamických zkoušek a na základě odborné hydrogeologické interpretace geologických, hydrologických, hydrogeologických a morfologických poměrů území. Typ hydrogeologického prostředí se znázorňuje šrafou v ploše. Litologické a litostratigrafické zařazení hydrogeologických jednotek se provádí formou indexu v příslušné ploše.

Z přirozených hydrogeologických objektů se v mapě zobrazují prameny a zachycené prameny prostých a minerálních vod, pramenní linie, a pokud je to účelné také místa výskytu hladiny podzemní vody v úrovni terénu nebo těsně pod ním (mokřiny). Průměrná vydatnost pramenů je znázorněna velikostí příslušné hydrogeologické značky, značka je orientována ve směru vývěru (odtoku) podzemní vody. Z umělých hydrogeologických objektů (vrty, studny, jímací zářezy atd.) se zobrazují pouze ty, které přinesly hydrogeologické údaje pro sestavení mapy. V popisku u značky pro umělý hydrogeologický objekt se uvede přidělené číslo dokumentačního bodu, hloubkový rozsah zkoušeného úseku v metrech pod terénem, litologická a litostratigrafická charakteristika zkoušeného úseku formou indexu (zkoušená hydrogeologická jednotka), hloubka ustálené hladiny podzemní vody v metrech pod terénem a specifická vydatnost vrtu q .

Do hydrogeologické mapy se zakresluje kompletní síť tektonických linií reprezentující zlomové struktury, pro niž je výchozím podkladem příslušný mapový list geologické mapy. Pokud byla na základě archivních prací nebo hydrogeologického mapování některé ze zlomových struktur ověřena její hydrogeologická funkce (drenáž, izolátor) nebo je tato její funkce na základě získaných poznatků předpokládána, je příslušná linie v mapě zvýrazněna barevně.

Mapu chemického složení podzemních vod, která bude obsahovat znázornění typu podzemních vod formou koláčových grafů se zastoupením hlavních rozpuštěných složek podzemních vod u významných hydrogeologických objektů. Dále bude u měřených a vzorkovaných hydrogeologických objektů uvedeno číselné vyjádření hodnot pH a celkové mineralizace. U pramenů bude uvedena vydatnost, vrtů vzorkovaný interval u vrtů. Dále budou znázorněny extrémní hodnoty chemických a fyzikálněchemických parametrů vod, významné zdroje znečištění a radioaktivita vod. Zvlášť budou vyznačeny objekty s indikací hlubokého oběhu podzemních vod.

Hydrologickou mapu, která zahrne meteorologické a srážkoměrné stanice, měřicí stanice na povrchových tocích, úseky toku s provedeným postupným profilováním teploty nebo průtoku, ztrátové či drenážní úseky toku, přirozené i umělé drenáže podzemních vod (prameny, mokřiny, meliorace), vodní zdroje pro veřejné zásobování pitnou vodou, ochranná pásma vodních zdrojů, objekty na vodních tocích, hydrologická povodí a rozvodnice, záplavová území pro 100letou vodu.

Legendu k jednotlivým mapám – každá z výše uvedených map bude mít svou vlastní legendu, která vysvětluje symboliku použitou v mapě. V legendě jsou shrnuty všechny útvary (plošné,

liniové a bodové) rozlišené v mapě. Jeden typ útvaru je na všech mapách znázorněn stejnou značkou. Znázorňování jednotlivých útvarů bude vycházet ze standardů ESRI a bude založeno na značkovém klíči USGS a ČGS pro hydrogeologické mapy. Značkový klíč bude v případě potřeby doplněn o další značky, linie a plochy tak, aby mohly být znázorněny v mapách znázorněny všechny výše jmenované položky.

Textová část hydrogeologické mapy s. I.

Textové vysvětlivky přehledně charakterizují hydrogeologické, hydrologické a hydrochemické poměry znázorněné v hydrogeologické mapě s. I. Shrnují a analyzují všechna data, která se během geologických prací na daném území podařilo získat. V textových vysvětlivkách jsou zpřesněny a rozvedeny informace, které mapa obsahuje, a uvedeny ty informace, které v mapě nelze znázornit. Je zde uveden také způsob zpracování dat. Textové vysvětlivky obsahují následující kapitoly:

1. Přírodní poměry významné z hydrogeologického hlediska;
2. Přehled hydrogeologických poměrů;
3. Hydrogeologická prozkoumanost;
4. Hydraulické vlastnosti hornin;
5. Pohyb a režim podzemních vod;
6. Chemické složení podzemní vody;
7. Minerální a termální vody;
8. Důlní vody;
9. Využití podzemních vod;
10. Statutární ochrana podzemních vod a střety zájmů z hlediska ochrany podzemních vod;
11. Hydrogeologické jevy významné pro bezpečnost HÚ.

Dokumentační část hydrogeologické mapy s. I. bude zahrnovat:

- mapu dokumentačních bodů;
- dokumentační body, chemické analýzy, terénní měření a fotografie uložené v databázích.

Veškerá data získaná v terénu včetně fotodokumentace budou ukládána do databáze „Hydrogeologické terénní dokumentace ČGS“, exportována v tabulkovém formátu a předána dle příslušných předpisů na SÚRAO. Databáze bude postupně aktualizována během prací.

6.3 Povrchový geofyzikální průzkum

Projektované práce geofyzikálního průzkumu jsou definovány v podrobnosti paragrafu § 3 vyhlášky č. 369/2004 bodu 6 pro etapu základního geofyzikálního průzkumu, při které jsou zjišťovány geofyzikální údaje v podrobnostech potřebných pro dosažení cílů stanovených pro práce v úvodních etapách průzkumu pro zvláštní zásahy do zemské kůry. Cílem komplexu metod povrchové geofyziky je v prostředí granitických či metamorfovaných hornin zejména ověření dříve definovaných struktur (např. v Mixa et al. 2020), definování homogenity prostředí, lokalizace a

sledování průběhu tektonických linií na povrchu i v hloubce masívu a jejich hydrologické funkce, fyzikálnímu rozlišení zastoupených litologických typů hornin a sledování jejich skrytého rozhraní, stanovení mocnosti zvětralinového nebo sedimentárního pokryvu, zón alterací, mocností intruzí, přítomnosti vložkových hornin v metamorfovaných komplexech, směrů hlavních foliačních systémů apod. Jejich výstupem jsou krom datových setů primárních měření mapy profilů a křivek měřených veličin, mapy izolinií naměřených či přepočtených hodnot a interpretační mapy průběhu geologických prvků.

6.3.1 Metodika terénního geofyzikálního průzkumu

Terénní geofyzikální práce na průzkumném území budou provedeny v detailním měřítku ve smyslu zákona č. 62/1988 Sb. o geologických pracích § 6, odst. 1 a Vyhlášky 369/2004 Sb.

Lokalizace sítí, jejich orientace, délka a technické nastavení aparatur reflektuje geologické poznatky zjištěné předchozími výzkumnými pracemi a směřuje k získání co nej přesnějších podkladů pro zhodnocení geologické stavby. Přesná lokalizace sítí bude stanovena v Realizačním projektu v závislosti na průchodnosti krajinou a vyřešení vstupů na pozemky.

Metodika geofyzikálního průzkumu na PÚZZK

Detailní průzkum bude proveden v pravidelné síti na souběžných základních profilech.

Směr základních profilů v průzkumném území je veden tak, aby bylo možné jednoznačně určit charakter i hloubkový dosah geologických struktur, jako jsou především litologické kontakty, zlomy a tektonicky porušené zóny. Síť základních profilů je definována podle směru významných geologických prvků z interpretace dosud odměřených geofyzikálních dat a podle geologických výzkumů z poslední doby. Podle směru hledaných geologických struktur bude dominantní orientace profilů vedena kolmo na směr dominantních geologických struktur. K základním profilům budou vytyčeny podle potřeby převazující profily (cca kolmé na případné příčné strukturní prvky a poruchy).

Na základních profilech bude uskutečněno měření odporového profilování, magnetometrie a příp. gamaspektrometrie (podle horninového složení na lokalitě) a gravimetrie (pokud na lokalitě nebyla již dříve proměřena detailní plošná gravimetrie v síti 200 × 200 m). Vzdálenost mezi nimi bude 250 m a z měření budou sestaveny mapy izolinií pro vzájemnou korelaci. Metoda odporového profilování bude základní metodou pro určení homogenity horninového prostředí do hloubky cca 40–60 m. Data budou zpracována do mapy měrných odporů, která v korelaci s tíhovou mapou (zpracovanou z gravimetrického měření na základních profilech příp. již existujícími daty plošného měření v síti 200 × 200 m) umožní nalezení porušených a alterovaných zón, větší mocnosti zvětralinového nebo sedimentárního nadloží, mocností intruzí nebo přítomnosti vložkových hornin v metamorfovaných komplexech. Mapa magnetických anomálií může indikovat žilné magnetické horniny a magnetické zrudněné zóny. Gamaspektrometrie bude realizována na lokalitách, kde lze z obsahů přirozených radioaktivních prvků ověřit litologickou homogenitu horninových těles.

Na základních profilech nebo jejich vybraných úsecích budou tyto metody doplněny metodou DEMP, ERT, VES příp. TDEM, gravimetrií a mělkou seismikou (MRS a MRXS).

V případě nutnosti mohou být geofyzikální měření provedena v rámci PÚZZK v místech kde je zjištěna komplikovaná geologická stavba a tam kde byly identifikovány anomálie v horninovém

prostředí již dříve provedeným geofyzikálním výzkumem s doplněním a zahuštěním na souběžných profilech ve vzdálenosti 100 m nebo 50 m.

Převazující kolmé profily budou definovány tak, aby umožnily interpretovat naměřená data základních profilů pro sestavení 3D geologického modelu na PÚ, a budou vedeny ve vzdálenosti cca 500–750 m. Jejich hustota bude dána velikostí polygonu nad homogenními bloky příp. nad vybranými menšími polygony a potřebou zjistit komplikovanou geologickou stavbu na vybraných územích tak, aby bylo možné tyto geologické fenomény jednoznačně interpretovat. Výjimky z pravidelného souřadného systému pro základní profily jsou možné z důvodů velkých terénních překážek (vodních ploch, skalních srubů aj.), zástavby či nesouhlasu vlastníků pozemků s pracemi.

Před zahájením terénních geofyzikálních prací budou měřičskými pracemi na průzkumném území zaměřeny profilové body. Důležitým údajem přesného zaměření je souřadnice Z, sloužící pro přesnou interpretaci geofyzikálních anomálií, zejména gravimetrických. Je nezbytné zajistit detailní měření vertikální souřadnice s přesností do 6 cm.

6.3.2 Popis jednotlivých geofyzikálních metod

Geoelektrické odporové metody

Stejnoseměrné geoelektrické metody

Principem měření je využití umělého elektrického pole, kdy při terénním měření zavádíme do země proudovými elektrodami (A, B) proud (I) a mezi měřicími elektrodami (M, N) měříme potenciálový rozdíl ΔV (napětí), který odráží stavbu prostředí pod roztažením na povrchu. Zjišťujeme tzv. zdánlivý měrný odpor r (rezistivitu) resp. měrnou vodivost (konduktivitu, tj. převrácená hodnota odporu) horninového prostředí a počítáme ho modifikovaným Ohmovým zákonem $r = \Delta V / I$.

Dipólové odporové profilování (DOP) a kombinované odporové profilování (KOP)

Metoda využívá nesymetrické uspořádání proudových a měřících elektrod a je jednou z variant, která efektivně mapuje strmé geologické vodiče, např. porušená pásma hornin (tektonické poruchy, drcená pásma). Vyděluje masivní kompaktní bloky horninového masivu, rovněž je s ní možno citlivě mapovat horninové kontakty. Hloubkový dosah měření je závislý na vzdálenosti proudových a měřících elektrod, z důvodů požadovaného co možná největšího hloubkového dosahu průzkumu je nutné použít značně velké uspořádání elektrod. V rámci poznatků geofyzikálního výzkumu v letech 2017–19 bylo zjištěno, že na lokalitách HÚ v prostředí krystalinika, tedy hornin s vyššími měrnými odpory, je hloubkový dosah závislý především na mocnosti pokryvu a zvětralinového pláště. Interpretace měřených křivek se provádí většinou kvalitativně. Přínosné jsou však i metody filtrace profilových křivek, které zdůrazňují požadované anomální projevy. Na regionálních profilech lze využít i metodu KOP, která může přinést lepší výsledky pro složitější nehomogenní horninové prostředí, kde není zcela známa geologická situace.

Vertikální elektrické sondování (VES)

Odporové vertikální elektrické sondování (VES) slouží k určení změn měrných odporů prostředí s rostoucí hloubkou. Při měření VES se používá tzv. Schlumbergerovo symetrické uspořádání AMNB, $MN \ll AB$. Hloubkový dosah h_{ef} je řízen vzdáleností proudových elektrod AB od středu

uspořádání, obecně se předpokládá, že hloubkový dosah je roven $AB/4$, v konkrétních podmínkách je silně závislý na odporových vlastnostech horninového prostředí a jeho homogenitě. Metoda VES je závislá na dobré vodivosti přípovrchové vrstvy, pokud má tato vrstva vysoké odpory, je vhodné nahradit ji elektromagnetickou metodou sondování (TDEM).

Automatizovanou interpretací křivek VES na PC lze určit mocnost vrstev a hloubku geologických rozhraní pod měřeným bodem. Výsledkem interpretace VES v daném bodě je vertikální odporový profil, při měření série bodů VES podél profilu lze tak sestavit 2D odporový řez.

Multielektrodová metoda (ERT)

Odporová metoda ERT (electrical resistivity tomography) je moderní geoelektrická metoda, kombinující automatickým způsobem odporové sondování a profilování a je vhodná především pro identifikaci rozhraní hloubek cca 50 m. Podél měřeného profilu (nebo jeho části) je položen speciální mnohažilný kabel (multikabel) s ekvidistantním krokem stabilních elektrod, jejichž počet závisí na délce proměřovaného úseku a vzdálenosti mezi elektrodami. Hloubkový dosah je daný délkou roztažení (tj. max. vzdáleností proudových příp. měřících elektrod) při jednom měřicím cyklu, vzdálenost mezi elektrodami určuje detail rozlišení získaného odporového řezu.

Výsledkem měření a zpracování dat je pak interpretovaný detailní 2D odporový řez (příp. 3D řez při použití pravidelné sítě profilů) pod měřeným profilem. Metoda zjišťuje odporové změny prostředí jak v horizontálním, tak vertikálním směru. Tato metoda je určena pro lokalizaci vertikálně i horizontálně orientovaných nehomogenit (poruch, poruchových zón, litologických změn atd.).

Elektromagnetické metody

Geoelektrické metody pracující s časově proměnným elektromagnetickým polem označujeme jako elektromagnetické (EM). Tvoří velmi rozsáhlou, z hlediska použití i principů i velmi variabilní skupinu metod, které se rozlišují podle použitého zdroje na přirozené pasívní (např. AFMAG), umělé pasívní (metoda VDV) a umělé aktivní (CSAMT, TDEM, DEMP, georadar). Mezi nejpoužívanější metody mělkého průzkumu přirozeného prostředí do hloubek několika desítek metrů patří metody dipólového elektromagnetického profilování (DEMP). Metoda georadaru (GPR) je využívána především v inženýrsko-geologickém průzkumu pro detekci mělce uložených dutin a kaveren, k lokalizaci inženýrských sítí a kanalizací a v hydrogeologickém průzkumu pro určení mělce uložené hladiny podzemních vod (při průzkumu sedimentárních výplní může odstínění signálu způsobit přípovrchová jílovitá vrstva nebo obsah vody v hornině). Jako metoda s velkým hloubkovým dosahem byla ještě nedávno často používána přirozená pasívní magnetotelurická metoda, která využívala přirozené (magnetotelurické) pole Země. V současnosti jsou používány EM metody využívající umělé pole generované buď dipólem (CSAMT) nebo cívkou (TDEM) s hloubkovým dosahem vyšších stovek metrů až nižších kilometrů.

Hloubkový dosah EM metod roste s měrným odporem hornin, a proto jsou tyto metody zvláště výhodné v oblastech např. s kompaktními magmatickými horninami (granitoidy aj.).

Controlled Source Audio-frequency Magnetotellurics (CSAMT)

CSAMT je modifikovaná magnetotelurická metoda využívající elektromagnetické pole Země, která byla v rozsahu zvukových (A-audio) frekvencí (1–10 000 Hz) obohacena o variantu s umělým zdrojem (CS-controlled source). Aparatura sestává ze dvou částí – vysílače (dipól generující elektromagnetické pole) a přijímače (detektory elektrického a magnetického pole). Obě

tyto části mohou být od sebe vzdáleny až 10 km v závislosti na požadovaném hloubkovém dosahu. Běžný dosah metody je do 1000 m. Vertikální rozlišení je okolo 5 až 10 % z hloubky.

Time-Domain Electromagnetic Method (TDEM)

Metoda TDEM je elektromagnetická metoda (tzv. TEM – transient electromagnetic method, metoda přechodových jevů) pro měření v hloubkách až několik km. Využívá časovou doménu elektromagnetického pole, tzn., že sleduje změnu elektromagnetického pole. Metoda TDEM ve variantě sondování využívá jako zdroj čtvercovou smyčku 100×100 až 200×200 m a měřicí smyčka (10×10 m, příp. 1×1 m) leží uprostřed. Celkový rozměr uspořádání je tedy poměrně malý. Hloubkový dosah může být od 10 až několik tisíc metrů v závislosti na použitém vysílači (velikosti smyčky, výkonu) a úrovni šumu na lokalitě. TDEM sondování (přechodové), na rozdíl od metody VES, poskytuje velmi dobré výsledky v prostředí s vysokým zdánlivým odporem při povrchu (v územích pokrytém ledem nebo výchozů hornin). Oproti metodě CSAMT je tato metoda bez zásahu do pozemků, konfigurace přijímač a vysílač je výrazně menší (100–200 m, oproti CSAMT, kde je vzdálenost 8–10 km).

Gravimetrie

Gravimetrie je založená na měření tíhového pole pomocí vysoce přesných gravimetrů a interpretaci rozložení hustot geologického prostředí z tíhových anomálií. Metoda detekuje nehomogenity horninového prostředí na základě rozdílných hustotních podmínek, které se projevují pozitivními a negativními anomáliemi v gravimetrických mapách. Metoda je využívána k vyhledávání skrytých těles (zejm. magmatických intruzí), dále při mapování geotektonických struktur (poruch, tektonických linií) a příp. vymezení sedimentárních souvrství a detekce podloží. Metoda se uplatňuje v měřících od několika metrů až po regionální geologické stavby a její výsledky slouží především ke konstrukci strukturně geologických modelů dané oblasti v různých měřících. Metodu je nutné pro dobrou interpretaci kombinovat se seismickým měřením, příp. dalšími metodami (VES, TDEM, magnetometrie).

Na PÚ bude realizována gravimetrie na základních profilech s krokem 200 m (pokud již dříve nejsou na lokalitě data plošné gravimetrie v síti 200×200 m) a na vybraných úsecích profilová gravimetrie s krokem 20 m.

Magnetometrie

Metoda využívá projevu přirozeného magnetického pole Země, jež bývá porušeno geologickými tělesy tvořenými horninami obsahujícími ferromagnetické minerály (např. magnetit, ilmenit, pyrit). Tato metoda bývá úspěšně používána k vyhledávání magnetických těles (např. bazických těles, žilných těles či zrudnění). Na rozdíl od např. radiometrie má magnetometrická metoda poměrně velký hloubkový dosah a může proto přispět k řešení geologické stavby oblasti. Při pozemním terénním měření se většinou používá protonový magnetometr, který má rozlišovací schopnost cca 0,1 nT, absolutní přesnost kolem 1 nT. Magnetometrie je tak velmi účinnou a s vysoce citlivou metodou pro získání informací o monotónnosti či pestrosti a diferencovanosti horninového prostředí a o tektonickém postižení zájmové lokality.

Pro pokrytí území bude použit krok měření 50 m, a na vybraných úsecích pro detailnější popis krok 10 m.

Gamaspektrometrie

Radiometrické metody jsou založeny na měření přirozené radioaktivity hornin, u gamaspektrometrie obsahu přirozených radionuklidů draslíku, thoria a uranu. Umožňuje nalezení litologické hranice hornin a rozlišení jednotlivých horninových typů. Tato metoda má malý hloubkový dosah a diferenciaci masívu může určit jen pro jeho mělké části (s malou mocností pokryvu).

Aplikace pozemní gama spektrometrie je uvažována proto jen výběrově s ohledem na konkrétní geologické prostředí lokality. Pro pokrytí území bude použit krok měření 50 m, na vybraných úsecích pro detailnější popis krok 20 m.

Seismické metody

Seismické metody sledují horninové prostředí z hlediska rozložení rychlostí šíření seismických vln a tím jeho elastických parametrů. Rychlost šíření seismických vln je materiálovým parametrem úzce spojeným s litologickým typem horninového prostředí, porozitou, charakterem výplně pórů a v neposlední řadě geomechanickým stavem sledovaného prostředí (porušením skalního masívu v tektonické zóně, intenzitou navětrání).

Mělká refrakční seismika (MRS) a reflexní seismika (MRXS)

Kvalita zaznamenaného signálu je dána především energií zdroje a geometrií měření. Pro kvalitní registraci metody mělké reflexní seismiky (a současně i možného zpracování pro metodu mělké refrakční seismiky) je podle dosavadní analýzy výsledků použitých metodik na lokalitách HÚ nezbytná registrace 48 kanálovou aparaturou s krokem přijímačů/geofonů 4 m a s krokem zdroje 8 m; zdrojem seismické energie bude zařízení typu „padostroj“, např. PEG-40). Koncové offsety budou 8–24 m. Tato geometrie registrace umožní zpracovat seismická data jako reflexně seismický profil metodou společného reflexního bodu s předpokládaným 12násobným překrytím.

Terénní měření umožní zpracování dat pro metodu mělké refrakční (MRS) i reflexní (MRXS) seismiky:

Metoda mělké refrakční seismiky (MRS - metoda lomených vln) je používána pro zjištění geologické situace přípovrchové vrstvy (sedimenty, zvětraliny) do hloubek okolo 50 m, kde vzniká lomená vlna na rozhraních s rychlostním kontrastem. Umožňuje sledovat průběh tzv. refrakčního rozhraní, tj. sledovat reliéf pevného podloží (seismické rozhraní) a odlišit horniny v podloží (skalní masív), případně odlišit homogenní horninové prostředí a jeho stav na základě jejich pevnosti. Zjišťuje rychlost šíření P-vln nebo S-vln v horninovém prostředí. Metoda měření S-vln (S-vlna se nešíří kapalinami) umožňuje přesněji určit povrch skalního podloží, a ve vodou nasyceném prostředí poměr rychlosti P a S vln indikuje hladinu podzemní vody. Metoda MRS určuje mocnost zvětralého nebo sedimentárního pokryvu a lokalizuje vertikální porušené zóny, resp. tektonické linie.

Mělká reflexní seismika (MRXS – metoda odražených vln) slouží k posouzení hlubších struktur v geologickém řezu. Seismická měření v reflexní variantě charakterizují sledované prostředí pomocí, která vznikají na základě odrazu seismické vlny. Tato metoda poskytuje informace o hlubší stavbě a charakteru horninového prostředí než refrakční metoda (řádově desítky až první stovky metrů). Umožňuje sledovat jednotlivé subhorizontální reflexy a vymezit rozhraní litologických vrstev, okraje homogenních masívů a silně porušené tektonické plochy. Bude

pravděpodobně použít krok bodů úderů 20 m a rozestup geofonů 4-5 m, s min. 12násobným překryvem.

Kombinace vybraných geofyzikálních metod

Cílem geofyzikálních prací v průzkumném území je detailní popis horninového prostředí v definované ploše s možností vytvoření map fyzikálních parametrů v různých hloubkových úrovních, popř. sestavení 3D modelů měřených vlastností do hloubek desítky až stovky metrů. Geologická interpretace je závislá na vzájemné korelaci více geofyzikálních metod (komplexní měření). Úkolem je popsat geologické struktury v PÚZZK tak, aby byly detailně vymapovány litologické hranice horninových typů, průběh významných tektonických linií, žil, drobných těles, puklinových zón apod., které mohou ovlivnit fyzikální parametry až do hloubky cca 500 m.

6.3.3 Geofyzikální měření v polygonu PÚZZK Březový potok

Veškeré detailní technické informace včetně koordinát počátečních, koncových a lomových bodů profilů a stanoveného komplexu metod budou uvedeny v projektu technických prací geofyzikálního průzkumu, který bude přiložen formou Dodatku Projektu geologických prací zpracovaným realizační firmou po stanovení přesné lokalizace vedení geofyzikálních profilů v závislosti na průchodnosti terénu a vyřešení vstupů na pozemky.

Detailní měření v PÚZZK budou realizována na základních profilech od sebe vzdálených 250 m a na převazovacích profilech od sebe vzdálených cca 500–750 m. Směr základních profilů je dán směry dominantní tektoniky a je veden v orientaci SSV–JJZ s převazujícími profiley směru S–J viz Obr. 7. V případě nutnosti, která by v čase vyplynula v průběhu geologického mapování a popisovaného geofyzikálního průzkumu, mohou být na vybraných místech na území PÚZZK (kde je mapováním zjištěna komplikovaná geologická stavba a zároveň jsou identifikovány intenzivní geofyzikální anomálie) navrženy plochy k detailnímu geofyzikálnímu doměření s profiley na krok 100 m, případně 50 m. Krok měření popisovaných sítí bude závislý na dané geofyzikální metodě.

Hlavními metodami pro měření na základních a převazovacích profilech jsou:

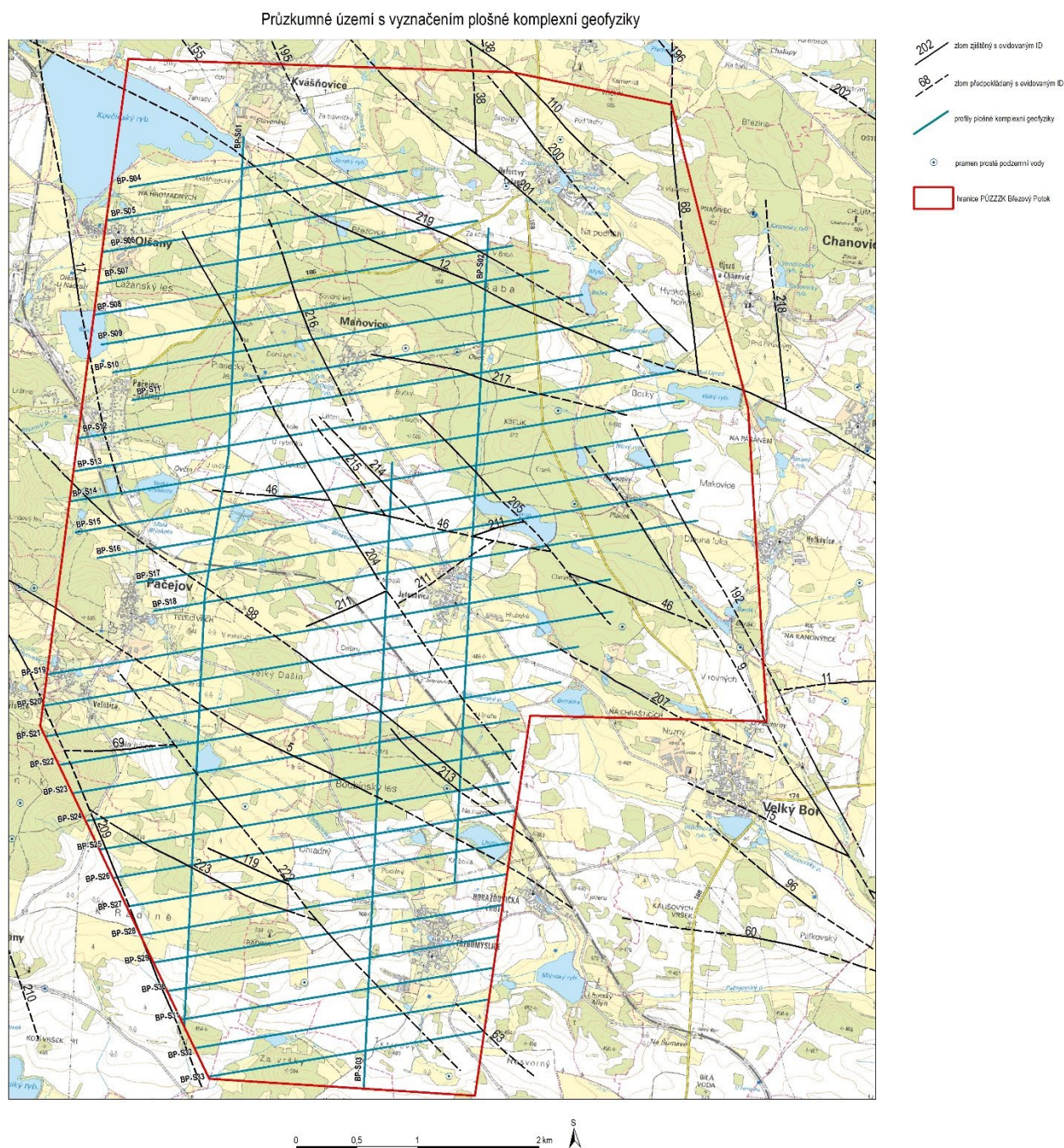
- Odporové profilování – OP (dipólové osové profilování s uspořádáním A20B80M20N, s krokem měření cca 10 m);
- Multielektrodová metoda – ERT (měření v uspořádání Wenner-Schlumberger, s krokem měření 5 m).

Tyto metody mohou být doplněny na vybraném úseku základních profilů a zahuštěných profilů dalšími geofyzikálními metodami:

- Mělká refrakční a reflexní seismika – MRS, MRXS (registrace 48 kanálovou aparaturou s krokem přijímačů/geofonů 4 m a s krokem zdroje 8 m; zdrojem seismické energie zařízení typu „padostroj“, např. PEG-40, koncové offsety budou 8–24 m);
- Detailní profilová gravimetrie s krokem 20 m;
- Magnetometrie s krokem 50 m;
- Detailní profilová gamaspektrometrie s krokem 20 m;
- Dipólové elektromagnetické profilování – DEMP.

V rámci průzkumného území mohou být na vybraných profilech a dle možností realizovány také metody s hlubším dosahem:

- Elektromagnetické sondování ve variantě TDEM (bude-li vysoký zdánlivý odpor při povrchu) s krokem cca 200 m v doporučené konfiguraci 100 × 100 m vysílací cívka a 10 × 10 m přijímací cívka
- Vertikální elektrické sondování VES (bude-li vodivá vrstva při povrchu) s krokem cca 200 m v uspořádání Schlumberger a AB/2 100–500 m (podle potřebného hloubkového dosahu k identifikaci geologické struktury)
- Seismická tomografie (v případě realizace hlubokých vrtů, které by měly být situovány na křížení základních profilů v průzkumném území, nejlépe na křížení i regionálních profilů)



Obr. 7 Návrh sítě plošného geofyzikálního průzkumu v PÚZZK Březový potok na topografickém podkladu

6.3.4 Výstupy

Veškerá geofyzikální měření budou dokladována majitelem primárních a interpretovaných dat, kterým je SÚRAO. Primární a interpretovaná data budou odevzdána do archivu SÚRAO a současně do archivu České geologické služby, která je pověřeným správcem geofyzikálních dat v České republice. Data a výstupy budou odevzdány digitálně ve formátu kompatibilním s databázovými formáty dat SÚRAO a ČGS.

Digitální data budou odevzdávána k archivaci v několika typech tabulek a textových souborů originálních dat podle použité geofyzikální metody.

Body a profily měření budou archivovány v tabulkovém formátu (xlsx) obsahujícím ID bodu (gravimetrická a magnetometrická měření, VES, reflexní seismika – body CDP). Souřadnice bodů budou zaznamenávány v originálním formátu (WGS84 EPSG:4326) a současně v přepočítaném formátu S-JTSK Krovak EastNorh EPSG:5514. (u odporového profilování a MRS počátku a konce profilu, příp. lomových bodů) a měřené parametry. Data všech metod budou doprovázena tabulkou metadat („krycí listy“). Jejich úkolem bude přehled provedených prací a odkazy na uložené soubory v databázích, jak originálních formátů (gravimetrie, ERT, seismika, TDEM) nebo měřených a interpretovaných dat sešraných do tabulek xlsx (odporové profilování, VES, DEMP, magnetometrie, VDV, gravimetrie). Tabulka metadat gravimetrie, ERT a TDEM bude obsahovat také tabulku vysvětlivek pro jednotlivé sloupce (hlavičku) originálního výstupního formátu.

Pro mapové výstupy budou odevzdávány formáty shp. nebo formáty pro zobrazení v grafických softwarech např. ArcGIS, Surfer.

Zadavateli a supervizorovi budou odevzdávány tyto tištěné výstupy (také v digitální podobě na nosiči dat typu CD, DVD, flashdisk apod.):

- Text závěrečné zprávy;
- Mapy se situací odměřených bodů a profilů, souřadnice bodů na profilu (max. po 50 m) v elektronické příloze v definovaném formátu (viz formát z předchozího měření na lokalitách HÚ);
- Mapy odměřených fyzikálních parametrů (plošná mapa odporů, gravimetrie, příp. magnetometrie, gamaspektrometrie);
- Profilové křivky;
- Řezy fyzikálních parametrů (např. izoohmické, odporové, seismické časové i hloubkové);
- Fyzikální modely interpretované z geofyzikálních měření, kalibrované podle dostupných geologických údajů (v návaznosti na geologické práce);
- Geologická interpretace geofyzikálních dat (mapy zjištěných geologických struktur).

Časová náročnost

Geofyzikální měření je náročná činnost, která je závislá na řadě faktorů. Dodavatel prací si musí pro terénní měření nejdříve zajistit souhlas se vstupem na pozemek, případně formou ohlášení. Následně musí být profily měřičsky vytýčeny v terénu (případně jen klíčové body profilů). Terénní práce lze provádět pouze v měsících, kdy data nejsou ovlivněna povětrnostními vlivy, např. mrazem, sněhovou pokrývkou, silnými dešťovými srážkami nebo silným větrem. Také musí být zajištěna průchodnost terénu, v lesích by neměla probíhat intenzivní těžba, na zemědělských plochách. V případě osetých polí nebo pastvin může být souhlas omezen pouze na dobu určitou např. po sklizni, po orbě nebo po senoseči. Proto mohou měření na profilech být realizována v etapách a ucelená data jednotlivých metod mohou být dostupná až po odměření a propojení celého profilu.

6.4 Inženýrsko-geologický průzkum

Projektované práce inženýrsko-geologického průzkumu jsou definovány v podrobnosti paragrafu č. 3 vyhlášky č. 369/2004 bodu 4 pro etapu orientačního inženýrsko-geologického průzkumu, která zahrnuje soubor prací potřebných ke zjištění základních charakteristik inženýrskogeologických poměrů území a k posouzení možnosti a vhodnosti území k výstavbě nebo k jinému využití. Dále zahrnuje práce pro zjištění rizikových geomechanických jevů a procesů. Práce jsou prováděny v podrobnostech potřebných pro zpracování územně technických podkladů podle zvláštních právních předpisů nebo ke stanovení území se zvláštními podmínkami geologické stavby.

Pro potřeby zpracování projektové dokumentace pro výstavbu povrchového areálu hlubinného úložiště radioaktivního odpadu je nezbytné realizovat inženýrskogeologický průzkum. V souladu s § 4, bod 8, Vyhl. 369/2004 Sb. bude projekt technických prací doplněn jako příloha projektu, až budou známy příslušné podklady pro inženýrsko-geologické práce, zejména jejich přesná lokalizace v návaznosti na určení místa potenciální výstavby povrchového areálu hlubinného úložiště a bude ustanovena prováděcí organizace.

V rámci prováděných prací budou přiměřeně dodrženy etapy inženýrskogeologického průzkumu ve smyslu ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum.

Pro vlastní projektování stavby, zejména v pokročilejším stupni projektové přípravy, bude nutné provést navazující inženýrskogeologické průzkumy pro všechny jednotlivé konkrétní objekty výstavby povrchového areálu včetně liniových staveb dopravních tras napojovacích komunikací a přípojek technické infrastruktury.

Při inženýrskogeologických průzkumech bude postupováno v souladu s platnou legislativou, zejména v souladu se zákonem č. 62/1988 Sb., o geologických pracích ve znění pozdějších předpisů a navazujících vyhlášek a v souladu s platnými normami a technickým podmínkami. Jedná se zejména o ČSN EN 1997-2:2008 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: průzkum a zkoušení základové půdy, ČSN EN ISO 14688-1 (72 1003): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis, ČSN EN ISO 14689-1 (72 1005): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis a ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum. Pro průzkum pozemních komunikací v rámci areálu úložiště a napojení na infrastrukturu lze využít ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a technických podmínek TP 76 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace (část A, B – Novotný a Abramčuková 2009; část C – Rozsypal 2008) a S4 Železniční spodek (ČÁST DRUHÁ – VŠEOBECNÁ USTANOVENÍ, Kapitola I Inženýrskogeologický průzkum).

Inženýrskogeologické průzkumy, tj. jejich přípravu, realizaci technických prací i vyhodnocovací práce budou úzce propojeny s ostatními průzkumnými pracemi, jako jsou práce základního geologického výzkumu, zejména však hydrogeologické a geofyzikální práce apod., aby byla zajištěna co možná největší komplexnost inženýrskogeologického průzkumu při současné ekonomičnosti realizovaných prací.

Jednotlivým etapám inženýrskogeologického průzkumu bude předcházet zpracování projektu inženýrskogeologického průzkumu ve smyslu ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum, který je projektem geologických prací podle zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích ve znění pozdějších předpisů a navazujících vyhlášek.

Projekt inženýrskogeologického průzkumu lze odpovědně zpracovat až poté, co bude jednoznačně známo situační a výškové umístění stavebních objektů v aktuálním terénu a jejich předpokládaný způsob zakládání, včetně možnosti odhadnout dosah horninového prostředí dotčeného stavbou. V současné době tyto informace ještě nejsou k dispozici. Aktuálně se na lokalitě Březový potok pracuje na finálním umístění povrchového areálu dle jednotné metodiky umístění (Fiedler et al. 2024). Z tohoto důvodu následující text obsahuje pouze ideový návrh metod inženýrskogeologického průzkumu povrchového areálu hlubinného úložiště. Tento návrh lze využít jako podklad při zpracování vlastního projektu inženýrskogeologického průzkumu, není však dostatečným podkladem pro podrobné stavební projektové práce při přípravě výstavby hlubinného úložiště.

6.4.1 Charakteristika povrchového areálu ve vztahu k inženýrské geologii

Projekt inženýrskogeologického průzkumu včetně specifikací všech technických prací bude připojen formou přílohy k Projektu geologických prací, až bude možno tento projekt průzkumu zpracovat.

Koncepce uspořádání objektů a staveb v povrchovém areálu závisí na místní morfologii zájmové plochy pro vymezení povrchového areálu. V současné době probíhá rešerše území k nalezení vhodných ploch. Koncepčně je uvažováno jak s objekty povrchovými – budovami, tak i objekty pod terénem, buď hloubenými v otevřené stavební jámě nebo raženými z přístupové štoly nebo tunelu.

U povrchových objektů se předpokládají monolitické nebo montované železobetonové, případně ocelové konstrukční systémy založené na patkách, případně pasech. V současné době nejsou vyloučeny ani možnosti zakládání objektů na deskách, případně pilotách.

Povrchový areál bude napojen na ostatní inženýrské sítě. Předpokládají se přípojky plynovodního vedení, vedení VN, přípojky vody (pitná a technologická), a slaboproudé přípojky telekomunikačního vedení vedené ve výkopech. V rámci povrchového areálu bude vybudována čistírna odpadních vod.

Na dopravní infrastrukturu bude povrchový areál napojen samostatnou účelovou komunikací a železniční přípojkou.

6.4.2 Metody inženýrsko-geologického průzkumu povrchového areálu

V této kapitole jsou uvedeny předpokládané metody inženýrsko-geologického průzkumu, které jsou plánovány využít v rámci provádění průzkumných prací. Jednotlivé metody pak musí poskytnout dostatek potřebných informací pro plánování a realizaci stavebních objektů. Základem IG průzkumu bude analýza terénu s cílem získat informaci o geologické skladbě, struktuře a vlastnostech hornin a půd, současně budou odebírány vzorky hornin, zemin, půd a vod. Inženýrsko-geologický průzkum pak bude doplněn sadou povrchových geofyzikálních měření, vrtných a kopných prací. Technickým pracím inženýrskogeologického průzkumu předchází inženýrskogeologické mapování. Jedná se o mapování v měřítkách 1 : 10 000 nebo případně podrobnějších, pokud budou pro to k dispozici dostatečné geologické údaje. Podle ověřených údajů již proběhlo mapování v měřítku 1 : 10 000 charakteru inženýrskogeologické rajonizace, jehož výsledkem je předběžné inženýrskogeologické hodnocení místa výstavby včetně jeho vztahů k širšímu okolí.

Inženýrskogeologické mapování poskytne při dostatku geologických údajů podklad pro prvotní představu o inženýrskogeologickém modelu (v daném případě například o mocnostech kvartérních uloženin, rozložení pevných a měkkých částí horninového předkvartérního podkladu v závislosti na litologii a vlivu zvětrávání apod.) tak, aby bylo možné efektivně rozvrhnout vlastní technické práce a úvodní koncepční představu jimi ověřit a zpřesnit.

Technické práce

Inženýrskogeologický průzkum je potřeba provést souborem metod, které zajistí vytvoření správného inženýrskogeologického modelu (viz kapitola 5 v ČSN P731005), který bude reprezentativním způsobem vystihovat inženýrskogeologické podmínky výstavby.

Technické terénní práce zde budou zahrnovat především:

- Vrtné práce
- Kopné práce
- Polní a laboratorní zkoušky
- Hydrogeologické práce
- Geofyzikální práce
- Monitoring

Návrh rozvržení sond (jádrové vrty, sondy, penetrační zkoušky) bude proveden v projektu inženýrskogeologického průzkumu na základě koncepční představy o charakteru horninového prostředí a známých projekčních údajích o jednotlivých stavebních objektech povrchového areálu.

Při vlastním zpracování inženýrskogeologického průzkumu bude projektový návrh umístění sond na počátku průzkumu finalizován v tzv. realizačním projektu průzkumu v závislosti na řešení střetů zájmů, zejména řešení vstupů na pozemky a ověření průběhu nadzemních a podzemních inženýrských sítí. Následně bude provedeno geodetické zaměření finálního umístění sond. V rámci vrtných prací se předpokládá provedení jádrových vrtů, přičemž bude odebráno celé vrtné jádro a jako dokumentační vzorky bude ukládáno do standardních dřevěných nebo plastových vzorkovnic, následně archivováno ve skladu hmotné dokumentace SÚRAO. Současně bude provedena inženýrskogeologická dokumentace vrtného jádra, včetně jeho fotodokumentace, v souladu s ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum tak, aby bylo možné na základě této dokumentace sestavit věrohodný inženýrskogeologický model. Hloubka vrtů vyjde z ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum, podle které má pokrývat celou zónu ovlivnění horninového prostředí stavbou. Vyjde z konkrétních požadavků na hloubku ražby či výkopů a hloubku založení objektů povrchového areálu. V současné době jsou relativně velmi omezené informace o stavbě. Předpokládá se, že budou v části areálu realizovány ražba či výkopy do hloubky 30–35 m pod úroveň stávajícího terénu, tj. potřebnou hloubku vrtů lze v této fázi pro obě varianty odhadovat na 50 m, při plošném zakládání na patkách a pásech na povrchu terénu a v blízkosti jeho úrovně postačí sondy do 10 m. Metody IG průzkumu předpokládají rovněž provedení ručních a strojních sond do mělkých hloubek v řádu několika metrů, jejich výhodou oproti vrtům je získání většího odkryvu horninového prostředí a možnost odběru většího množství zeminy/horniny pro laboratorní zkoušky. V souvislosti prováděním inženýrskogeologického průzkumu je plánováno provedení polních laboratorních zkoušek a zkoušek ve vrtech, které předpokládají zejména provedení penetračních zkoušek statických či dynamických. Pro přímé indikace individuálních diskontinuit ve vrtu i s ohledem na stanovení jejich orientace je

potřebné použití akustické karotáže. Ve vrtech se stabilními stěnami je potřeba využít uplatnění kamery na přímé sledování charakteru masivu a diskontinuit. Pokud jde o zkoušky ve vrtech, je dále nutné počítat s nasazením presiometrických zkoušek, dilatometrických zkoušek, hydrodynamických zkoušek apod. V rámci inženýrskogeologických průzkumných prací budou probíhat i hydrogeologické práce pro inženýrskou geologii. Tyto hydrogeologické práce jsou zaměřeny zejména na poznání hydrogeologického režimu lokality, jeho přírodních zákonitostí a vlivu na stavbu i vlivu stavby na tento režim. Hlavními metodami je sledování kolísání hladiny podzemní vody ve vrtech a studních, hydrodynamické zkoušky ve vrtech a stanovení chemismu vody, zejména agresivity na stavební konstrukce. Tyto hydrogeologické práce je potřeba vyhodnocovat i se znalostí výsledků paralelně probíhajícího hydrogeologického průzkumu a monitoringu. Mezi vhodné geofyzikální metody použitelné v rámci inženýrskogeologického průzkumu patří zejména mělká refrakční seismika a odporové profilování, používané především za účelem vyčlenění silně zvětralých nebo rozpukaných částí od okolního pevného masivu. Každá z výše uvedených metod je ovlivňována jinými faktory, pro komplexní vyhodnocení se předpokládá jejich vzájemná korelace.

6.4.3 Formát a rozsah výstupů

Pro každou dílčí etapu průzkumných prací bude zpracována závěrečná zpráva o výsledcích průzkumu dané etapy vycházející z ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum.

Inženýrskogeologické práce je potřeba vést a vyhodnocovat ve smyslu tvorby správného inženýrskogeologického modelu. Podle ČSN P 73 1005 je tvorba modelu založena na pochopení historicko-geologického vývoje území se všemi jeho procesy, které vedly k současnému stavu dotčeného horninového prostředí.

Výsledky inženýrskogeologického průzkumu a dokumentace budou předány ve formě závěrečné zprávy, která bude splňovat požadavky na závěrečnou zprávu podle ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum. Textové, tabulkové a grafické části zprávy budou předány v otevřené formě ve formátu MS Office, Acad.

Časovou náročnost inženýrskogeologických průzkumů povrchového areálu lze v současné době odhadnout pouze velmi hrubě. Úvodní etapy inženýrskogeologického průzkumu mohou obecně vyžadovat čas 6–12 měsíců, podrobná etapa pak 12–24 měsíců od zahájení prací (včetně všech administrativních kroků – získání vstupů na pozemek, získání informací o průběhu inženýrských sítí apod.) po odevzdání závěrečné zprávy.

6.5 Vrtné práce

Vrtná data jsou v rámci geologického průzkumu PÚZZK, jediným přímým zdrojem podpovrchových dat a tvoří spolu s geofyzikálním měřením zásadní práce pro poznání hluboké stavby průzkumného území. Vrtné práce, zejména pak vrty délek cca 300 m až cca 1 200 m jsou stěžejní částí technických prací a budou představovat zdroj důležitých informací pro charakterizaci a posouzení perspektivnosti lokality, posouzení lokality z hlediska dlouhodobé bezpečnosti a vstupy pro vzájemné hodnocení lokalit a následný výběr finální a záložní lokality.

Cílem vrtných prací, testů ve vrtech i analýz na vrtném jádru je zejména:

- ověřit rozsah a dosah geologických těles dosud modelovaných na základě geofyzikálních a geologických terénních dat;

- získat informace o homogenitě horninového masivu – zejm. o hustotě, četnosti a charakteru křehkého porušení v různých hloubkových úrovních (v nadloží HÚ, na jeho úrovni i v podloží HÚ)
- ověřit přítomnost tektonických zón / zlomů a charakterizovat je v hloubkách neovlivněných přípovrchovými erozními procesy (zejm. směry a sklony, mocnost, výplň, hydrogeologickou funkci, aj).
- z karotážních měření, měření ve vrtech a analýzách vrtného jádra získat charakteristiky petrografické, geochemické, hydrogeologické, petrofyzikální, napěťové, teplotní, geomechanické a transportní.

Vrtné práce zahrnují tři základní skupiny vrtů dle jejich účelu:

- A) mělké mapovací vrty do cca 15 m,
- B) hydrogeologické monitorovací vrty realizované ve dvojici v těsném sousedství o hloubkách cca 30 a cca 100 m pro ověření hydraulických vlastností mělkých kolektorů a pro následný monitoring režimu mělkých zvodní. Mělčí z vrtů charakterizuje oběh podzemní vody v rozvolněném pokryvu, hlubší pak v svrchní části puklinového oběhu.
- C) hluboké vrty určené pro ověření tektoniky (4 šikmé vrty cca 300 m) a 3 hluboké subvertikální vrty (2 vrty cca 600 m a jeden cca 1200 m) lokalizované do homogenních bloků horniny určené pro komplexní charakterizaci horninového masivu v nadloží, podloží a na úrovni podzemní části HÚ

V souladu s § 4, bod 8, Vyhl. 369/2004 Sb. bude projekt technických prací doplněn jako příloha projektu, až budou známy příslušné podklady pro vrtné práce, zejména jejich přesná lokalizace.

6.5.1 Umístění vrtů a jejich cíle

Mělké mapovací vrty

Mělké mapovací vrty do hloubek několika metrů mají za cíl zachycení typu skalního podloží, mocnost a charakter kvartérního pokryvu, mocnost antropogenních uloženin a obecně zhodnocení pokryvných vrstev horninového podloží. Tyto vrty slouží geologům při geologickém mapování špatně odkrytých a obtížně dokumentovatelných částech terénu, zejm. v polích a na loukách. Cílem využití těchto sond je zpřesnit geologickou charakterizaci horninového podloží pro tvorbu geologické mapy 1 : 10 000.

Hydrogeologické monitorovací vrty 30+100 m

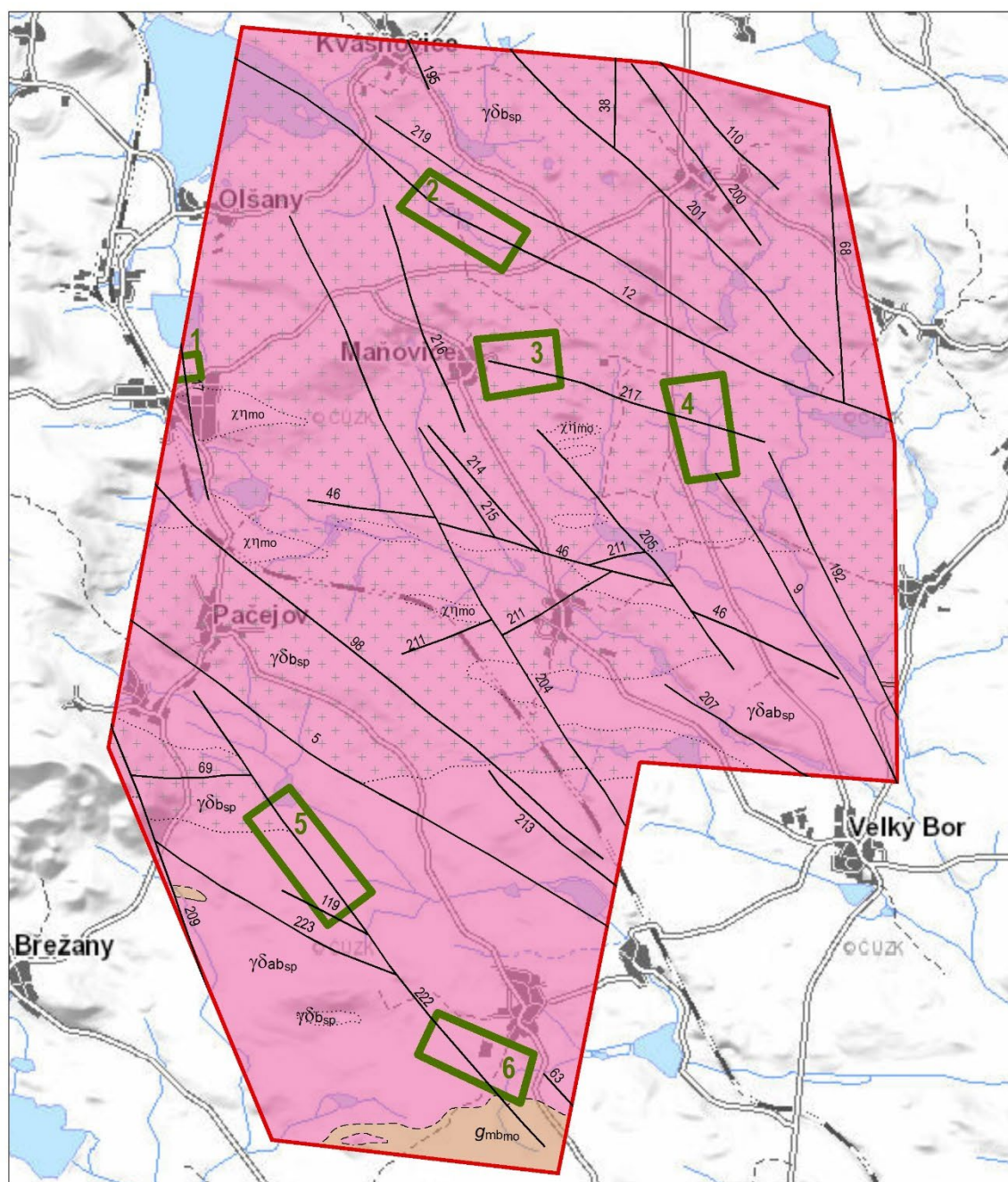
V polygonu PÚZZZK Březový potok je projektováno 6 ploch pro umístění hydrogeologických monitorovacích dvojic vrtů – viz Obr. 8 a Obr. 9. Lokace jsou voleny ve vztahu k hlavním tektonickým liniím, které slouží v krystalinickém terénu jako hlavní preferenční cesty pro oběh podzemní vody. Místa jsou zvolena tak, aby vrty poskytl, současně s povrchovým hydrologickým a hydrogeologickým monitoringem, informace zejména pro tvorbu hydrogeologických modelů.

Cílem vrtných dvojic je ověření hydraulických vlastností mělkých kolektorů včetně provedení hydrodynamických zkoušek (vodních tlakových, čerpacích) a vystrojení vrtů pro následný monitoring režimu mělkých zvodní včetně kvartálního odběru vod pro chemické analýzy.

Mělčí z dvojice vrtů bude monitorovat přípovrchový horizont zvodnění a druhý hlubší vrt bude monitorovat hlubší horizont. Vrty budou od sebe vzdáleny v jednotkách, max. nižších desítkách metrů. Hlubší z vrtů bude proveden jako jádrový vrt o hloubce 100 m zastihující horninový masiv

(Tab. 6). V jeho blízkosti bude odvrtán bezjádrový mělký vrt do přípovrchové zóny zvětralinového pláště a rozpukaného masivu, a to do hloubky v rozmezí 10 až 30 m (Tab. 8). Jako první z vrtů bude odvrtán 100 m jádrový vrt. U tohoto vrtu bude stanovena geologem mocnost přípovrchové zvětralinové rozpukané zóny hydrogeologického masivu. A podle toho bude realizován sousední mělký vrt, který bude bezjádrový. Na všech vrtech bez rozdílu bude provedena před vystrojením karotáž a hydrodynamické zkoušky.

V extrémním případě, kdy jádrový 100 m vrt z důvodu jeho nestability nebude možné využít pro účely monitoringu podzemní vody (vrt se bude zavalovat např. na tektonice), bude v blízkosti uvedených dvou vrtů vybudován vrt třetí, bezjádrový, o hloubce 100 m (Tab. 7) s dostatečným průměrem na propažení v celém profilu. V tomto případě bude havarující 100 m jádrový hydrogeologický vrt likvidován, musí být zvolena taková technologie likvidace a použité materiály, která neovlivní složení podzemní vody a hladinu podzemní vody v monitorovacích vrtech.

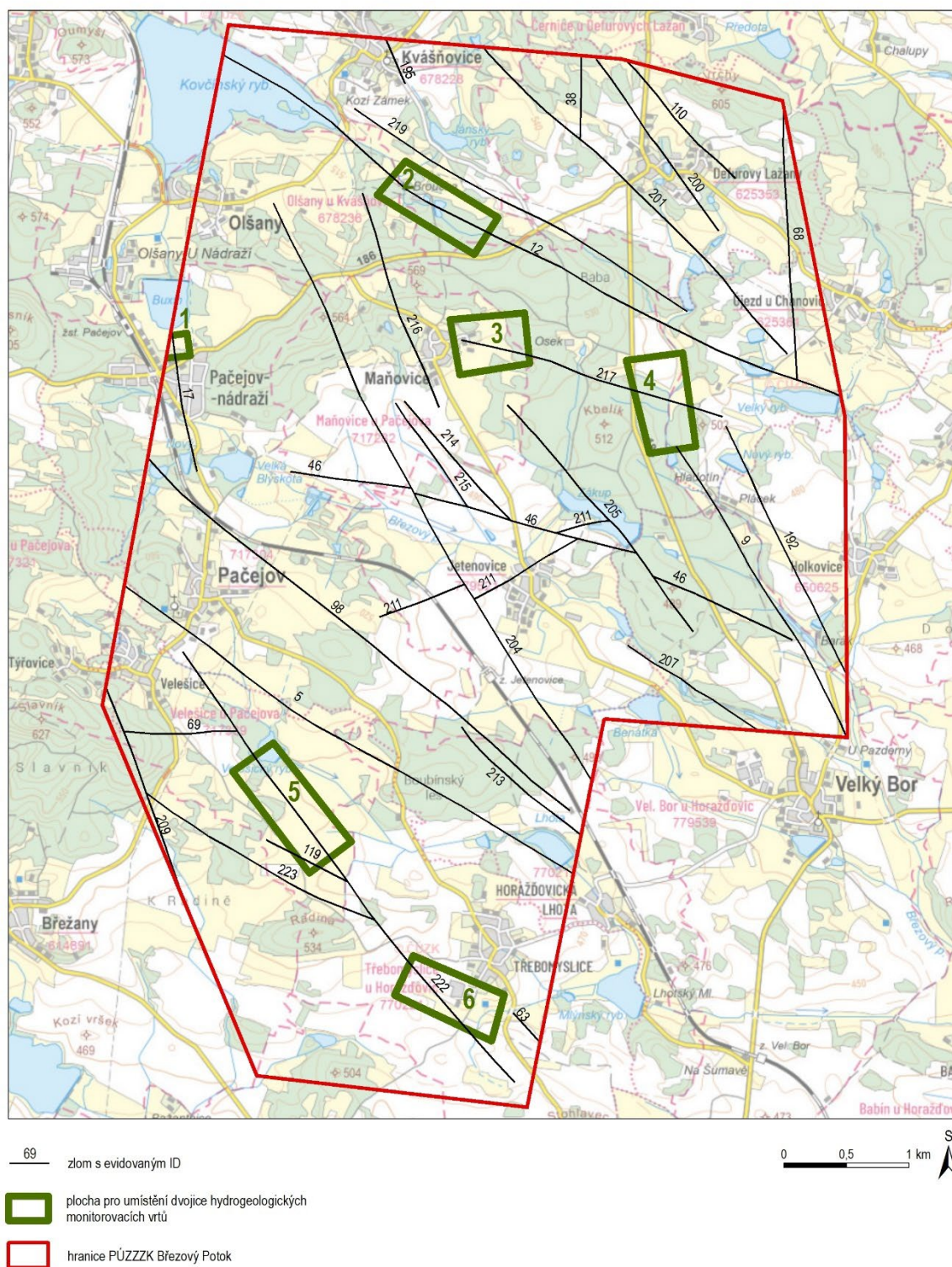


- drobně až středně zrnitý amfibol-biotitický granodiorit (červenský typ) $\gamma\delta ab_{sp}$
- středně zrnitý biotitický granodiorit s amfibolem (blatenský typ) $\gamma\delta b_{sp}$
- lamprofyr $\chi\eta mo$
- muskovit-biotitická pararula se sillimanitem, místy migmatizovaná $gmbmo$
- hranice geologické jednotky zjištěná
- - - hranice geologické jednotky předpokládaná
- petrografický přechod hornin

- 69 zlom s evidovaným ID
- plocha pro umístění dvojice hydrogeologických monitorovacích vrtů
- hranice PÚZZK Březový Potok



Obr. 8 Navrhovaná situace ploch pro umístění dvojic hydrogeologických monitorovacích vrtů v polygonu PÚZZK Březový potok, zobrazení na geologickém podkladu



Obr. 9 Navrhovaná situace ploch pro umístění dvojic hydrogeologických monitorovacích vrtů v polygonu PÚZZK Březový potok, zobrazení na topografickém podkladu

Hluboké vrty 300–1200 m

Z pohledu geologických cílů je lokalizace vrtů v kategorii cca 300 m a v kategorii cca 600 a 1200 m odlišná (Obr. 10 a Obr. 11). Cílem šikmých vrtů projektované délky cca 300 m je získat informace o charakteru hlavních tektonických linií, respektive kritických struktur, proto jsou tyto vrty umístěny ve vzdálenosti cca 80–150 m od interpretovaného průběhu hlavních zlomů. Obecným cílem těchto strukturních vrtů je tedy provrtat tektonické zóny a charakterizovat zlomy s jejich výplní, postižení v okolí, hydraulickou funkci a geochemické parametry hornin i podzemní vody a chování puklinových systémů. Naopak vrty hloubky cca 600 m a 1200 m mají za cíl dokumentovat typické, standardní a neovlivněné parametry z čerstvé homogenní horniny, charakterizující oblast v horninovém masivu, kde by mohla být projektována stavba hlubinného úložiště. Tyto parametry posléze poslouží jako etalon pro tvorbu modelů, projektových studií a jako jeden ze vstupů pro vzájemné porovnání čtyř studovaných lokalit. Prioritním cílem realizace vrtů do hloubky cca 600 m a 1200 m je získání klíčových geologických informací o stavbě horninového masivu v celém geologickém profilu až pod bázi hlubinného úložiště, včetně studia hydrogeologických a geotechnických poměrů. Tyto charakterizační vrty jádrové vrty ověří do potřebných detailů změny fyzikálně chemických parametrů hornin s hloubkou, strukturně tektonické poměry, podrobnou hydrogeologickou charakteristiku a poskytnou první reprezentativní údaje o báňsko-technických dobývacích podmínkách.

Lokalizace všech navrhovaných hlubokých vrtů byla stanovena dle geologické situace, následně proběhla terénní rekognoskace všech uvažovaných míst s cílem ověřit, zda je místo vrtu přístupné pro příjezd vrtné soupravy a doprovodné logistiky (cisterna s vodou, nákladní vůz s tyčemi a vzorkovnicemi na jádro, marigotka pro personál, bazény pro výplachové hospodářství aj), zda je v místě dostatečný manipulační prostor pro zřízení vrtného pracoviště (cca 750 m²) a zda neleží v těsné blízkosti osídlení (stran rušení nočního klidu versus 24hodinový provoz vrtné soupravy).

Konkrétní cíle jednotlivých vrtů:

BP-300A

Cílem vrtu je podrobná charakterizace zlomové zóny ID 12. Vrt má za cíl získat bližší informace o její mocnosti, výplni a porušení horninového masivu v jejím okolí a zároveň směru sklonu a velikosti sklonu zlomové zóny. Dalším účelem je získání hydrogeologických a geotechnických parametrů a chování okolních puklinových systémů v hloubkách okolo 100–200 m. Dále bude vrt sloužit ke zpřesnění představy o geologické stavbě. Nejvýraznější nejistotou pro plánování tohoto vrtu je směr a velikost sklonu zlomu (zlomové zóny) ID 12, které nebyly dosud stanoveny žádnou přímou metodou.

BP-300B

Cílem vrtu je podrobná charakterizace zlomu ID 216. Vrt má za cíl je získat bližší informace o jeho mocnosti, výplni a porušení horninového masivu v jeho okolí a zároveň směru sklonu a velikosti sklonu zlomu. Zároveň je na základě definovaných zlomů možné, že je zlom ID 216 pokračováním zlomu ID 155 směrem na SSZ. Dalším účelem je získání hydrogeologických a geotechnických parametrů a chování okolních puklinových systémů v hloubkách okolo 100–200 m. Dále bude vrt sloužit ke zpřesnění představy o geologické stavbě. Nejvýraznější nejistotou pro plánování tohoto vrtu jsou směr a velikost sklonu zlomu ID 216, které nebyly dosud stanoveny žádnou přímou metodou.

BP-300C

Cílem vrtu je podrobná charakterizace zlomu ID 204. Vrt má za cíl získat bližší informace o jeho mocnosti, výplni a porušení horninového masivu v jeho okolí a zároveň směru sklonu a velikosti sklonu zlomu. Dalším účelem je získání hydrogeologických a geotechnických parametrů a chování okolních puklinových systémů v hloubkách okolo 100–200 m. Dále bude vrt sloužit ke zpřesnění představy o geologické stavbě. Nejvýraznější nejistotou pro plánování tohoto vrtu je směr a velikost sklonu zlomu ID204, které nebyly dosud stanoveny žádnou přímou metodou.

BP-300D

Cílem vrtu je podrobná charakterizace zlomu ID 222. Vrt má za cíl získat bližší informace o jeho mocnosti, výplni a porušení horninového masivu v jeho okolí a zároveň směru sklonu a velikosti sklonu zlomu. Dalším účelem je získání hydrogeologických a geotechnických parametrů a chování okolních puklinových systémů v hloubkách okolo 100-200 m. Dále bude vrt sloužit ke zpřesnění představy o geologické stavbě. Nejvýraznější nejistotou pro plánování tohoto vrtu je směr a velikost sklonu zlomu (zlomové zóny) ID 222, které nebyly dosud stanoveny žádnou přímou metodou.

BP-600A

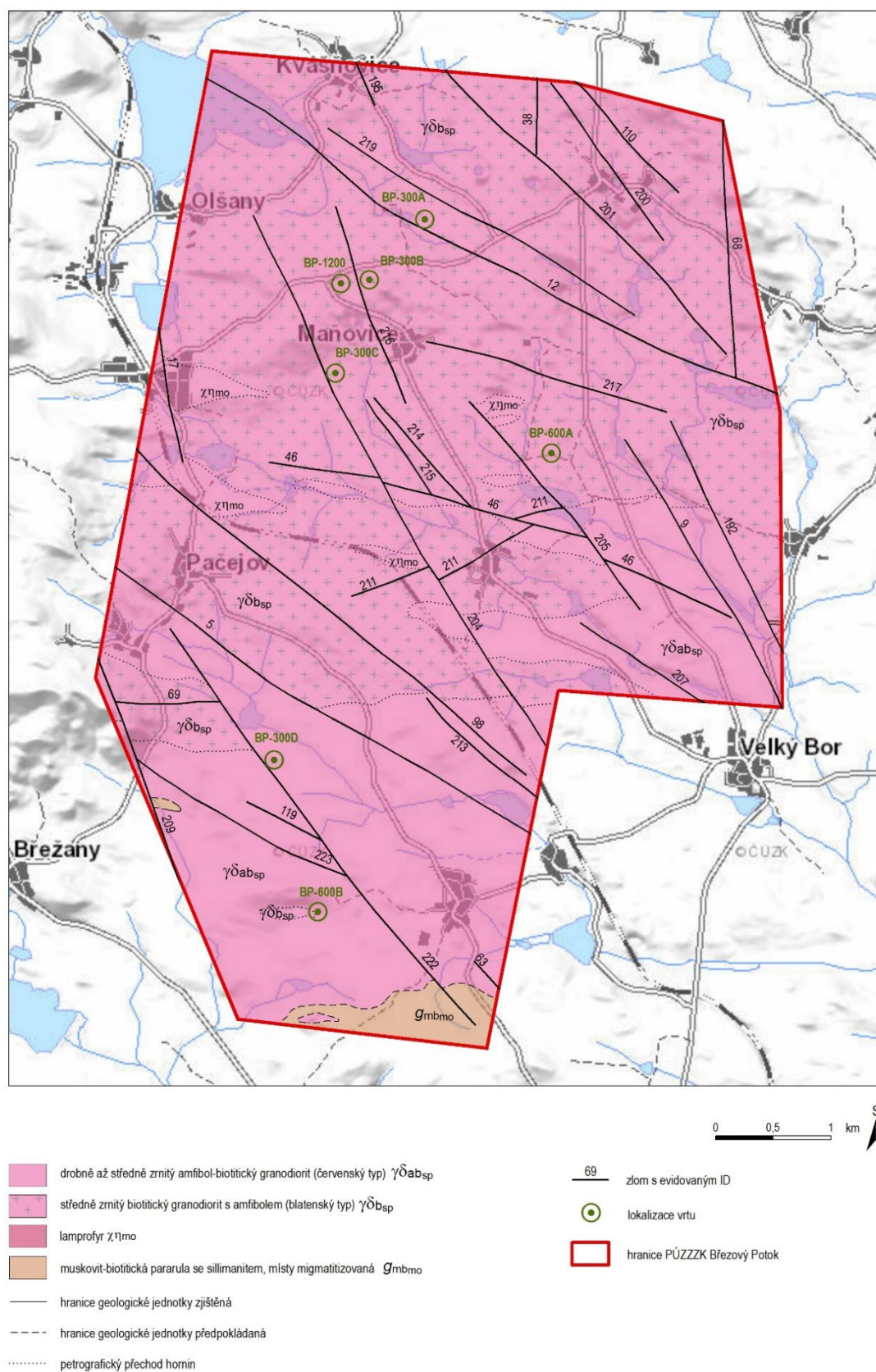
Cílem je přímé ověření mocnosti granodioritu středočeského plutonu. Přibližně 480 m jz. se nachází zlom ID 205 a přibližně 460 m s. je situován zlom ID 217. Tyto zlomy by měly být subvertikální a neměly by zasahovat do oblasti vrtu. Ten tak zároveň poslouží k potvrzení tohoto předpokladu.

BP-600B

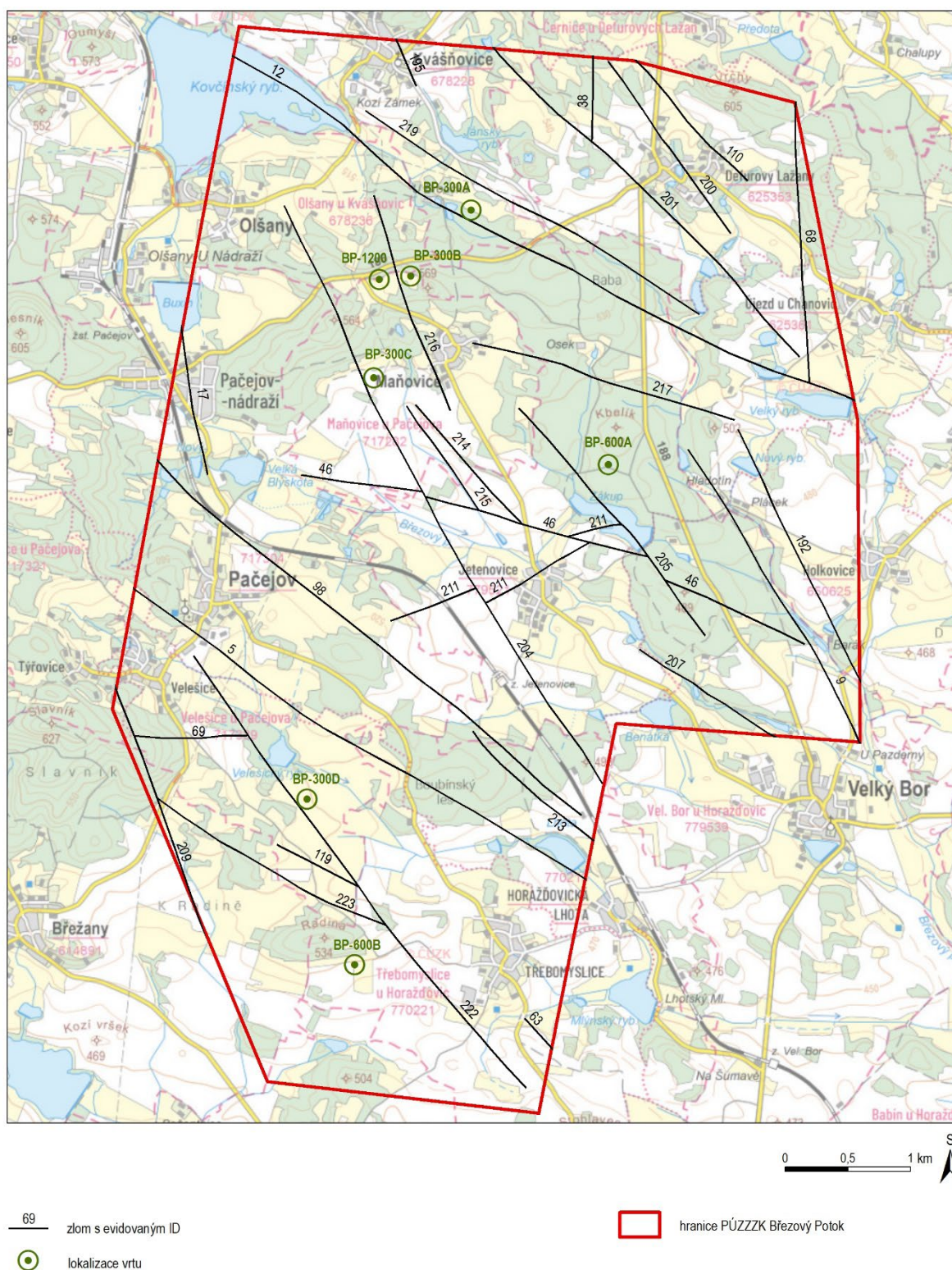
Cílem je přímé ověření mocnosti granodioritu středočeského plutonu. V okolí vrtu (cca 400 m) se nacházejí dva zlomy ID222 a ID223. Tyto zlomy by měly být subvertikálního úklonu a neměly by zasahovat do oblasti vrtu. Ten tak může zároveň sloužit k potvrzení tohoto předpokladu. Zároveň je v blízkosti menší těleso granodioritu blatenského typu, který bude tímto vrtem ověřeno.

BP-1200

Cílem vrtu je podrobná charakterizace horninového masivu do hloubky min. 1000 m, ověření podloží podzemní části hlubinného úložiště, získání dat pro tvorbu geologického, hydrogeologického a geotechnického modelu a vstupních dat pro tvorbu DFN sítě, geotechnické a tepelné charakteristiky hornin, získání představy o celkovém porušení horninového masivu a získání parametrů pro projektové práce podzemní části HÚ (zejm. napěťové a teplotní). Zároveň zde bude možné ověřit, že zlomy ID204 a ID216 ve vzdálenosti 350 m a 300 m nezasahují do předpokládaného homogenního horninového prostředí v hloubce HÚ



Obr. 10 Lokalizace hlubokých vrtů v polygonu PÚZZK Březový potok, zobrazení na geologickém podkladu



Obr. 11 Lokalizace hlubokých vrtů v polygonu PÚZZK Březový potok, zobrazení na topografickém podkladu

Cílem projektovaných průzkumných prací zahrnující realizaci a vyhodnocení dat z průzkumných vrtů je popsat geologické a hydrogeologické vlastnosti pod hloubkovou úrovní zvodnělé přípovrchové zóny rozvolnění hornin, tzn. kvalifikovat a kvantifikovat propustnost horninového prostředí v hloubkách nevyužívaných k jímání podzemní vody pro individuální či veřejné vodovodní zásobování obyvatel, charakterizovat původ, rychlost, velikost a směr proudění podzemní vody v převážně homogenním skalním masivu, složení podzemní vody a plynů, výzkum hydrogeologické funkce zlomů. Pro PÚZZK Březový potok jsou vyčleněny dvě hydrogeologické jednotky granodiority červenského a blatenského typu a pararuly s migmatity. Tyto dvě části horninového profilu tvoří hlavní kolektor krystalinika. V tomto kolektoru se vytváří několik dílčích zvodní. Metamorfity jsou lokálně v terénních depresích, erozních údolích překryty kvartérními sedimenty. Svrchní zvěteň rychlého mělkého lokálního oběhu vzniká v prostředí kvartérních sedimentů a zvětralinového pláště. Hloubkový dosah zvodně je řádově do 10 až 20 metrů. Spodní hlubší zvěteň je vázaná na puklinové prostředí pevných hornin. Její dosah je u migmatitů a rul do 40–50 m, u masivů granitoidních hornin může dosahovat do hloubek 100 až 120 m. Zkoumané území je charakteristické výskytem pouze jednoho zvodnělého hydrogeologického kolektoru ve vertikálním směru vázaného na tzv. přípovrchovou zónu rozvolnění hornin zasahující do maximální predikované hloubky 120 m pod povrchem. Pod tuto hloubku je v rigidních horninách skalního masivu předpokládán minimální či pouze omezený oběh (výskyt) podzemní vody vázaný na ojedinělé (předpoklad) hydraulicky propustné pukliny, zlomy či zlomová pásma probíhající do nezjištěné hloubky a délky. Během realizace průzkumných vrtů tedy nebudou propojovány v horizontálním či vertikálním směru různé hydrogeologické kolektory. Průzkumné práce, resp. projektované průzkumné vrty, negativně neovlivní kvantitativně ani kvalitativně hydrogeologické poměry (podzemní vody) ani žádné jímací zdroje podzemní vody (studny, prameny) v okolí průzkumných vrtů. Hydrogeologické podmínky realizace projektovaných vrtů zahrnující např. utěsnění zvodnělé přípovrchové zóny rozvolnění hornin a absence odčerpávání podzemních vod z vrtů téměř vylučují či minimalizují negativní ovlivnění místních hydrogeologických poměrů viz dále metodika realizace vrtů. Všechny projektované vrty budou v kvartérních uloženinách a zvodnělé přípovrchové zóně rozvolnění hornin zasahující do hloubky cca 30 – 100 m pod povrchem hydraulicky odizolovány od okolního prostředí cementovou směsí mezi stěnou vrtu a pažnicí (mezikruží) zabraňující vtoku povrchových a mělkých podzemních vod do vrtu. Zbytek délky vrtů by měl s ohledem na očekávanou stabilitu hornin zůstat nezapažen, v případě zjištění nestability stěny vrtu bude o dalším postupu vystrojení vrtu (pažení, cementace, utěsnění atd.) rozhodnuto v průběhu vrtných prací dle aktuální situace. O případném hydraulickém těsnění vrtu či jeho částech bude vždy rozhodnuto během vrtání či po zjištění objektivních informací o geologických a hydrogeologických poměrech vrtu a po odsouhlasení odpovědným řešitelem geologických prací

6.5.2 Metodika realizace vrtů

Mělké mapovací vrty

Mělké rekognoskační vrty do hloubek 6–12 metrů budou prováděny mobilní soupravou ČGS. Jejich účelem je zachycení typu skalního podloží, mocnost kvartérního pokryvu, mocnost antropogenních uloženin a obecně zhodnocení pokryvných vrstev horninového podloží. Předpokládá se realizace těchto sond v polích a lokacích obecně hůře dokumentovatelných běžným geologickým mapováním a/nebo kopanými sondami. Lokalizace a hustota bude záležet na požadavcích odpovědných geologů. Cílem využití těchto sond je vyplnit nejisté body na mapě a zpřesnit geologickou charakterizaci horninového podloží.

Pro vrtání je používána mobilní souprava na kolovém podvozku Iveco Daily 4 × 4, vyznačující se dobrou prostupností terénem, s lafetou se šnekovým vrtným zařízením. Vrtný šnek se pohybuje v ocelových pažnicích o průměru 160, resp. 120 mm. Při vlastním vrtání je přítomna vrtná osádka (tři osoby) a geolog, který na místě dokumentuje vytěženou horninu a odebírá případné vzorky pro analýzu. Po odvrtání vrtu je vrtný stvol zpět zaplněn vyvrtaným materiálem a místo je uvedeno do původního stavu. Doba provedení jednoho vrtu včetně likvidace pracoviště a uvedení do původního stavu je v závislosti na geologických podmínkách regolitu 2–6 hodin. I pro tyto mělké vrty je nezbytné zajistit vstupy na pozemky a veškerá povolení stran přítomnosti inženýrských sítí.

Monitorovací hydrogeologické vrty 30 a 100 m

Rozsah a metodika průzkumných vrtných prací jsou tvořeny následujícími kroky (v hrubých rysech platí rovněž pro níže uvedené hluboké vrty):

- získání písemných souhlasů se vstupy na pozemky, uzavření smlouvy s vlastníkem pozemku o realizaci vrtu a souhlasu s pravidelným čtvrtletním monitoringem vrtů
- získání informací o aktuálním vedení inženýrských sítí,
- vyjádření příslušných ČBÚ a krajských úřadů k vrtům hlubším více jak 30 m.
- zpracování projektu průzkumného vrtu dle vyhlášky ČBÚ č. 239/1998 Sb., ve znění pozdějších předpisů,
- precizace zvoleného technologického postupu (Tab. 6, Tab. 7 a Tab. 8) hloubení průzkumných vrtů osobou s odbornou způsobilostí, včetně návrhu monitoringu okolních hydrogeologických objektů během jeho hloubení, dle dispozic vyplývajících pro projektování geologických prací ve smyslu zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a vyhlášky ČBÚ č. 239/1998 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- převzetí lokalit od zástupce zadavatele, převzetí pozemků dotčených geologicko-průzkumnými pracemi od vlastníků pozemků, protokolární vytyčení vrtů.
- vlastní realizace vrtných prací dle projektu včetně, uložení jádra do vzorkovnic, primární dokumentace jádra (slovní popis, fotodokumentace), převoz jádra do skladu hmotné dokumentace SÚRAO
- vyčištění průzkumného vrtu po jeho dokončení od zbytků drtě, kalu a výplachového média.
- realizace karotážních měření
- vystrojení průzkumného hydrogeologického vrtu dle projektu při zohlednění reálných geologických poměrů, kvalitní provedení obsypu a těsnění vrtu, upravení záhlaví vrtu pro měřicí zařízení a jeho uzamčení. Pozn: artéská zvodeň a nutnost tlakového zhlaví vrtu se v krystalinických horninách nepředpokládá.
- opětovné čištění průzkumného hydrogeologického vrtu – sednutí obsypu, pročištění vrtu od případného kalu a napadaných úlomků hornin a obsypu během vystrojování vrtu před technickou karotáží a hydrodynamickými zkouškami.
- revizní karotážní měření ve vystrojených průzkumných hydrogeologických vrtech
- geodetické polohové a výškové zaměření vrtu
- hydrodynamické zkoušky včetně provádění monitoringu 2–4 okolních hydrogeologických objektů,
- odběr vzorků podzemní vody na konci hydrodynamických zkoušek
- opatření vrtu zhlavím, které bude konstrukčně uzpůsobeno pro osazení vrtu automatickým systémem s on-line přenosem dat a s ponornou sondou pro měření hladiny podzemní vody a teploty.

Jádrový hydrogeologický vrt hluboký 100 m

Tab. 6 Technické parametry hydrogeologického jádrového vrtu cca 100 m

Hloubka	cca 100 m
Typ vrtu	Hydrogeologický vrt jádrový
Min. průměr vrtání	klasickou jádrovkou PQ 122 / 126 mm 3–5 metrů pod hloubku dosažení pevné soudržné horniny (určí geologický dozor, odhad mezi 10–30 m), zapažení plast, izolace pažnice tlakovou zapažnicovou cementací, zbytek vrtu jádrově WireLine průměrem HQ – 96,1 mm.
Typ výstroje	Vrt bude vystrojen plnou pažnicí pouze v přípovrchové zóně rozvolnění hornin do hloubky cca 3–5 m pod hloubku zastižení pevné horniny (odhad cca mezi 10–30 m). Níže je vrtný stvol bez pažení.
Průměr výstroje	Min. 125 mm
Obsyp	bez
Těsnění	zapažení plastová pažnice tlakovou zapažnicovou cementací,
Zhlaví	kovová uzamykatelná ochranka, izolace vrtu pomocí betonového rámečku 1 × 1 m
Dokončení vrtu	vyčištění vrtu, odvoz odvrtného materiálu,
Horninové prostředí	soudržné i nesoudržné sedimenty, písčité eluvia, krystalické horniny (žula, rula)
Dokumentace	vrtný deník, technická zpráva, výstrojový list, denní hlášení,

Náhradní bezjádrový hydrogeologický vrt hluboký 100 m

Tento vrt/vrty bude/budou odvrtány pouze v případě, kdy standardní 100 m hluboký jádrový vrt svojí nestabilitou nebude umožňovat hydrogeologický monitoring. Situace a rozhodnutí o vybudování bude řešit zodpovědný geolog.

Tab. 7 Technické parametry hydrogeologického bezjádrového vrtu cca 100 m

Hloubka	cca 100 m
Typ vrtu	Hydrogeologický vrt bezjádrový
Min. průměr vrtání	vrtným kladivem (rotačně příklepovým způsobem) či jinou bezjádrovou technologií s možností dočasného technického pažení. Ve vystrojované části minimální konečný průměr vrtu 191 mm. Oddělení svrchní části lze řešit až při vystrojování vrtu.
Typ výstroje	PEHD nebo PVC, atest na pitnou vodu, závitové, centrátory
Průměr výstroje	Min. 125 mm
Obsyp	praný štěrk (kačírek), 1 m nad a pod perforovanou část, při obsypu provádět odpískování vrtu
Délka perforované části	Kromě úvodní části a kalníku po celé délce vrtu. Délka perforovaného úseku a šířka štěrbin bude upřesněna geologickým dozorem v průběhu vrtání, případně po karotáži.
Kalník	1 m, spodní víčko
Těsnění	nad obsypem nejméně 0,5–0,1 m přechodová vrstva z jemného písku pro zabránění vyplavování těsnění do obsypu. Těsnění zvolit podle zastižených hydraulických poměrů buď granulovaným jílem, cementovou nebo jílocementovou kaší. Těsnění do hloubky 1–3 m pro odizolování přítoku povrchových vod do vrtu.
Zhlaví	kovová uzamykatelná ochranka, izolace vrtu - betonový rámeček 1 × 1 m
Dokončení vrtu	vyčištění vrtu, odvoz odvrtaného materiálu,
Horninové prostředí	soudržné i nesoudržné sedimenty, písčité eluvia, krystalické horniny (žula, rula)
Dokumentace	vrtný deník, technická zpráva, výstrojový list, denní hlášení,

Mělký bezjádrový hydrogeologický vrt o hloubce do cca 30 m

Tab. 8 Technické parametry hydrogeologického bezjádrového vrtu cca 30 m

Hloubka	cca 30 m
Typ vrtu	Hydrogeologický vrt bezjádrový
Min. průměr vrtání	vrtným kladivem či jinou bezjádrovou technologií s možností dočasného technického pažení. Ve vystrojované části minimální konečný průměr vrtu 191 mm.
Min. vnitřní profil	125 mm
Typ výstroje	PEHD nebo PVC, atest na pitnou vodu, závitové, centrátory.
Obsyp	praný štěrk (kačírek), 1 m nad a pod perforovanou část, při obsypu provádět odpískování vrtu
Délka perforované části	Dle hloubky vrtu, kromě svrchní izolované části a spodní části vrtu – kalníku. Délka perforovaného úseku a šířka štěrbin bude upřesněna geologickým dozorem v průběhu vrtání dle výsledků karotážního měření z hlubokého 100 m jádrového vrtu.
Kalník	1 m, spodní víčko
Těsnění	nad obsypem nejméně 0,5–1 m přechodová vrstva z jemného písku pro zabránění vyplavování těsnění do obsypu. Těsnění zvolit podle zastižených hydraulických poměrů buď granulovaným jílem, cementovou nebo jílocementovou kaší. Těsnění v rozmezí 1-3 m pro odizolování přítoku povrchových vod do vrtu.
Zhlaví	kovová uzamykatelná ochranka, izolace vrtu – betonový rámeček 1 × 1 m
Dokončení vrtu	vyčištění vrtu, odvoz odvrtného materiálu,
Horninové prostředí	soudržné i nesoudržné sedimenty, písčité eluvia, krystalické horniny (žula, rula)
Dokumentace	vrtný deník, technická zpráva, výstrojový list, denní hlášení

Jádrové vrty šikmé, hluboké 300 m

Na lokalitě jsou projektovány 4 šikmé strukturní vrty (ukloněné cca 40/45° od vertikály) typové délky cca 300 m (Obr. 12), která bude dopřesněna v průběhu vrtání tak, aby došlo k provrtání struktur, na které vrty cílí. Všechny vrty budou vrtány na jádro, jádro bude orientované v plném profilu, výnos bude stanoven na min. 95 % s tím, že nesmí klesnout pod 50 % v třímetrovém úseku.

Všechny tyto vrty, stejně tak jako níže popsané vrty typové délky cca 600 m a cca 1200 m, budou realizovány technologií Wire-Line (W-L). Technologie jádrového vrtání s těžitelnou jádrovnicí na laně (W-L) je velmi efektivní technologií získávání vrtného jádra. Získávání jádra je velmi rychlé, nemusí se těžít celá vrtná kolona, po naplnění vnitřní jádrovnice vrtným jádrem je tato vytěžena na laně uvnitř vrtné kolony (Tab. 9). Tato výhoda se zvyšuje s hloubkou vrtu, protože klesá doba neproduktivních operací (těžení, zapouštění vrtného nářadí). Kladem je rovněž to, že stěna vrtu zůstává chráněna vrtným soutyčím v průběhu těžení jádra, jádro je maximálně chráněno před vlivem vrtného výplachu. Po ustavení vrtné soupravy proběhne ve spolupráci s geodetem přesné nastavení určeného azimutu a stanoveného úklonu.

Požadavky na technický projekt vrtu:

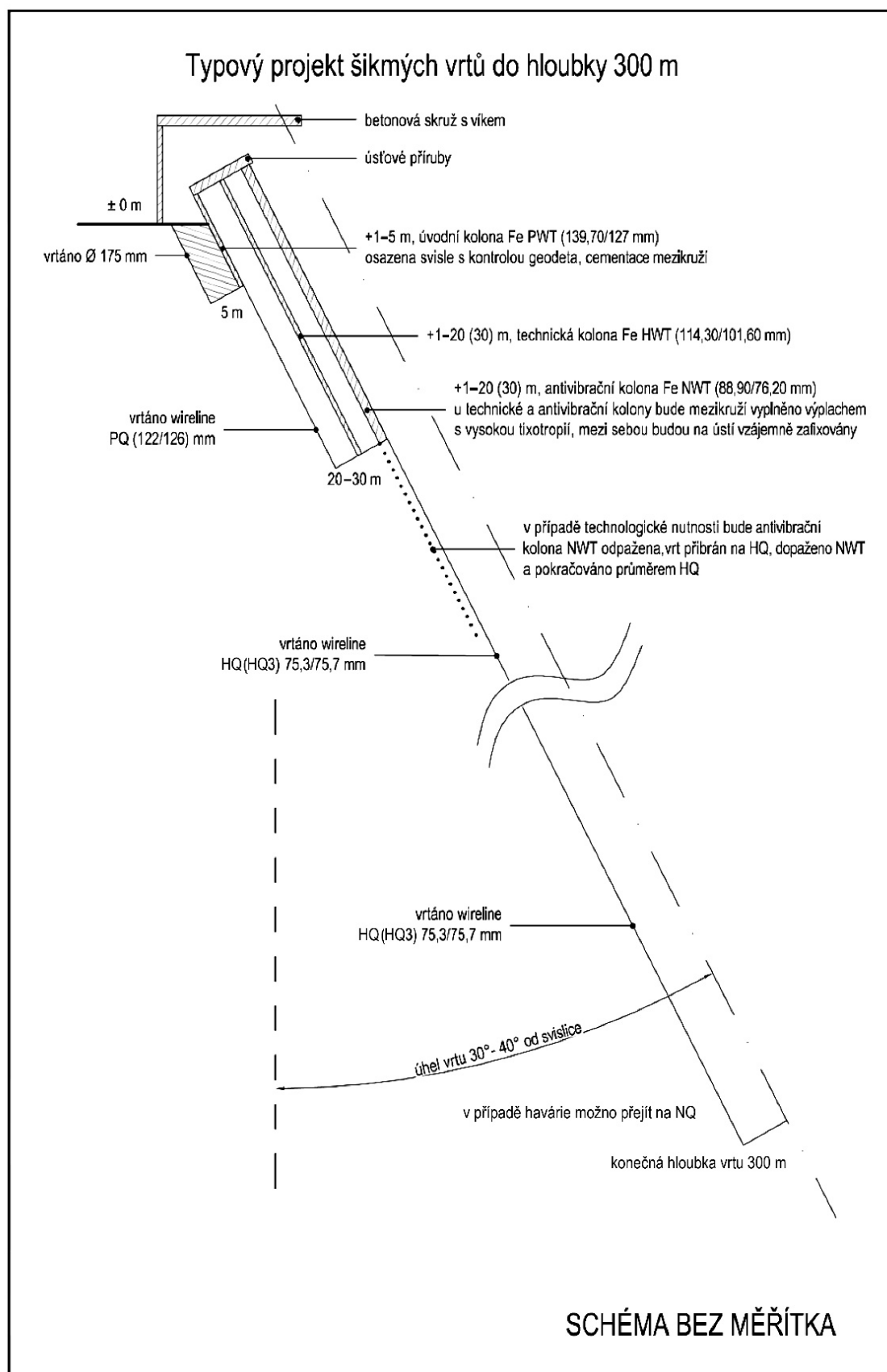
- **0–5 m** – vrtáno jádrově, nasucho
- **+1–5 m** – paženo Fe PWT 139,70 / 127 mm s cementací mezikruží cementovou směsí 1 : 0,5 s aditivem pro urychlení tuhnutí. Směr a velikost úklonu pažnice bude zkontrolován geodetem a pažnice bude v této poloze do zatvrdnutí směsi pevně zafixována. Hlava této pažnice nesmí být zatěžována při manipulaci vahou vrtné kolony či kolonou pažnic.
- **5–300 m** – vrtáno jádrově wireline Ø HQ, v případě komplikací NQ3 (trojitá jádrovka)
V případě nepříznivé geologické stavby varianta
- **5–20 (30) m** – vrtáno jádrově, wireline PQ korunkou 122 mm (hloubku určí geologický dozor po zastižení pevné horniny)
- **+1–20 (30) m** – pažena technická kolona HWT 114,3 / 101,6 mm a antivibrační kolona NWT 88,90 / 76,20 mm. Mezikruží obou kolon bude vyplněno výplachem s vysokou hodnotou tixotropie
- **20 (30)–300 m** – vrtáno jádrově wireline Ø HQ, v případě potřeby NQ3 (trojitá jádrovka)

Tab. 9 Průměry vrtných korunek, které budou použity pro realizaci vrtů

označení	vnější průměr vrtné korunky	Výsledný průměr vrtu	průměr jádra
NQ	75,3 mm	75,7 mm	47,6 mm
NQ3	75,3 mm	75,7 mm	45,1 mm
HQ	95,6 mm	96,1 mm	63,5 mm
PQ	122,0 mm	122,6 mm	85,0 mm

Po ukončení vrtných prací bude odpovědným řešitelem rozhodnuto, zda bude antivibrační kolona HWT/NWT vytěžena, či ponechána ve vrtu. V průběhu vrtání nelze vyloučit problémy se stabilitou stěn vrtu. V zónách, kdy stabilitu stěn vrtu neudrží ani použitý výplach, budou tyto úseky

stabilizovány technologickou cementací. Před ní rozhodne příslušný řešitel, zda bude předcházet provedení vodních tlakových zkoušek (VTZ) už v průběhu prací. S jejich prováděním je uvažováno až po dokončení vrtu. Soubor karotážních měření bude proveden najednou po dosažení koncové hloubky vrtu, kdy neutronová a hustotní karotáž proběhne při zapuštěném vrtném soutyčí, ostatní metody až po jejich vytěžení. V průběhu vrtání budou pečlivě sledovány a zaznamenávány všechny příznaky, svědčící o možné nestabilitě vrtné stěny. Informace bude předána i před karotážním měřením a případnými VTZ. V případech, kdy by nebyla úspěšná ani technologická cementace, bude odpažena antivibrační kolona NWT 88,90 / 76,20 mm, vrt přibrán do potřebné hloubky a opět propažen antivibrační kolonou NWT a pokračováno průměrem NQ, dle potřeby dvojitým, nebo trojitým jádrovákem.



Obr. 12: Typové schéma technického provedení šikmého vrtu 300 m.

Jádrové vrty subvertikální, hluboké cca 600 m a cca 1200 m

Na lokalitě budou zhotoveny 2 vrty svislé hloubky 600 m a jeden vertikální vrt hluboký 1200 m (Obr. 13), lokalizovány budou do homogenní čerstvé horniny, určené pro geovědní výzkum všeho typu (blíže viz kap. 6.5.3).

Všechny tři vrty budou plně jádrové s orientovaným jádrem v celém profilu, výnos bude stanoven na min. 95 % s tím, že nesmí klesnout pod 50 % v třímetrovém úseku.

Po ustavení vrtné soupravy proběhne ve spolupráci s geodetem přesné nastavení svislé polohy.

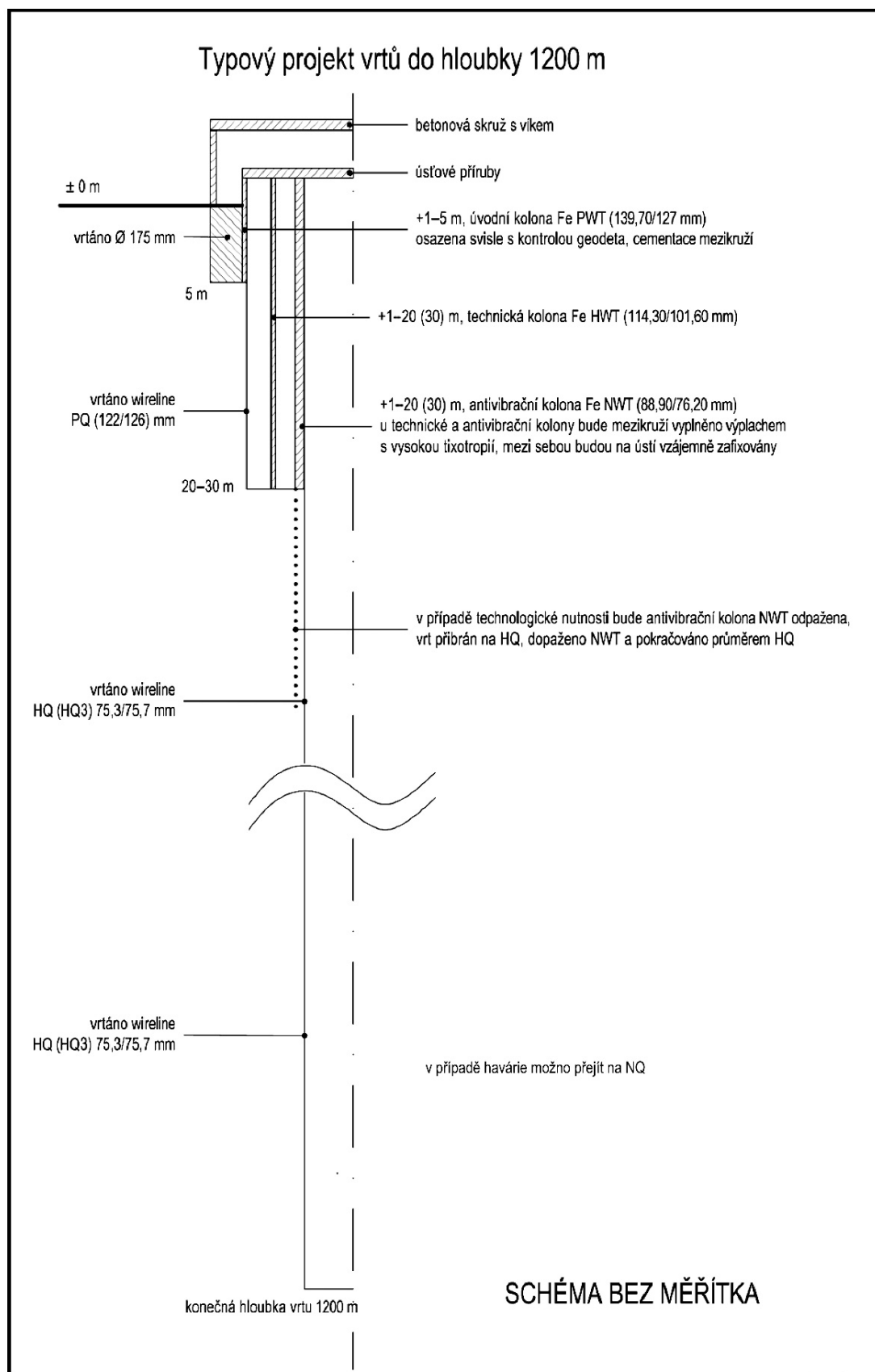
- **0–5 m** – vrtáno $\varnothing$ 175 mm, jádrově, nasucho
- **+1–5 m** – paženo Fe PWT 139,70 / 127 mm s cementací mezikruží cementovou směsí 1 : 0,5 s aditivem pro urychlení tuhnutí. Svislost pažnice bude zkontrolována geodetem a pažnice bude v této poloze do zatvrdnutí směsi pevně zafixována. Hlava této pažnice nesmí být zatěžována při manipulaci vahou vrtné kolony či kolonou pažnic.
- **5–20 (30) m** – vrtáno jádrově, wireline PQ korunkou $\varnothing$ 122 mm (hloubku určí geologický dozor po zastižení pevné horniny)
- **+1–20 (30) m** – pažena technická kolona HWT 114,3 / 101,6 mm. Mezikruží obou kolon bude vyplněno výplachem s vysokou hodnotou tixotropie
- **20 (30) – 600 mm, resp. 1200 m** – vrtáno jádrově wireline $\varnothing$ HQ, vrt bez výstrojení, v případě havarijní situace s možností přejít na průměr s potřeby NQ.

V průběhu vrtání nelze vyloučit problémy se stabilitou stěn vrtu. V zónách, kdy stabilitu stěn vrtu neudrží použitý výplach, budou tyto úseky stabilizovány technologickou cementací.

Každých 300 m bude prováděn soubor karotážních měření, kdy neutronová a hustotní karotáž proběhne při zapuštěném vrtném soutyčí, ostatní metody až po jejich. V průběhu vrtání budou pečlivě sledovány a zaznamenávány všechny příznaky, svědčící o možné nestabilitě vrtné stěny. Informace bude předána i před karotážním měřením a případnými VTZ. Geotechnické zkoušky v in situ budou prováděny až po dokončení vrtu.

Přesný postup a zvolená varianta řešení musí být vždy projednána a odsouhlasena odpovědným řešitelem v rámci technického projektu.

Vzhledem k maximální požadované kvalitě vrtných prací (výnos jádra min. 95 %, minimální odklon od svislice – změna směru a sklonu vrtu nesmí znemožnit normální průběh vrtání nebo dosažení průzkumného cíle vrtu) musí být použita vrtná souprava s technologií W-L včetně možnosti nasazení trojitého jádrováku.



Obr. 13 Typové schéma technického provedení vertikálních vrtů 600/1200 m.

Požadavky na izolaci horninových poloh

Svrchní kvartérní a rozvětralé partie budou izolovány pažnicovou kolonou. Případné poruchy a pásma přítoků vod, které bude nutno pro další vrtání sanovat, budou izolovány např. cementací. S ohledem na očekávanou stabilitu horniny se předpokládá, že vrty budou provedeny bez pažení, v krajním případě po odsouhlasení s odpovědným řešitelem bude pažení upřesněno v průběhu prací.

Požadavky na přípravu pracoviště pro vrtné práce

Rozsah dočasného záboru pozemku pro vlastní realizaci vrtu je předpokládán maximálně 750 m² (Obr. 14), může se lišit v závislosti na hloubce vrtu a příjezdových komunikacích. Rozsah trvalého záboru pozemku ZPF nepřesáhne 50 m², což odpovídá zajištění ústí vrtu – viz níže. Po odjezdu vrtné soupravy bude každý pozemek uveden do původního stavu s tím, že bude zachováno ústí vrtu opatřené ocelovým zhlavím na povrchu pro provedení dalších potřebných jednotlivých měření či pravidelného monitoringu, a to ať již ve fázi do výběru lokalit či poté. Ústí vrtů bude zajištěno přírubou se šrouby navíc jištěnou zámkem a betonovým poklopem. Pokud to bude situace vyžadovat budou vrty opatřeny dalším chráněním proti jejich znehodnocení či poškození např. oplocení.

Na úvod přípravy pracoviště budou provedeny nezbytné hrubé zemní práce, a to zejména srovnání terénu. Podle konfigurace terénu pak bude následovat dílčí přesun zeminy v rámci pracoviště tak, aby plocha byla celá v jedné rovině, spádovaná v 1 až 2 % ve směru předpokládaného umístění záchytné jímky. Současně se uskuteční i nutné terénní úpravy pro případnou příjezdovou komunikaci k vrtu.

Část ornice, biologicky aktivní vrstvy, pokud nebude využita k planýrce, se uloží po stranách pracoviště na deponii do patřičných figur, aby nedošlo k jejímu znehodnocení. Rovněž tak se uloží i případný přebytek zeminy z hrubých úprav terénu (odděleně od ornice). Kolem pracoviště bude v případě potřeby vyhloubena odvodňovací rýha, aby nedocházelo k zaplavování zpevněné plochy přítékajícími srážkami z okolních pozemků. Rozsah zemních prací bude minimalizován.

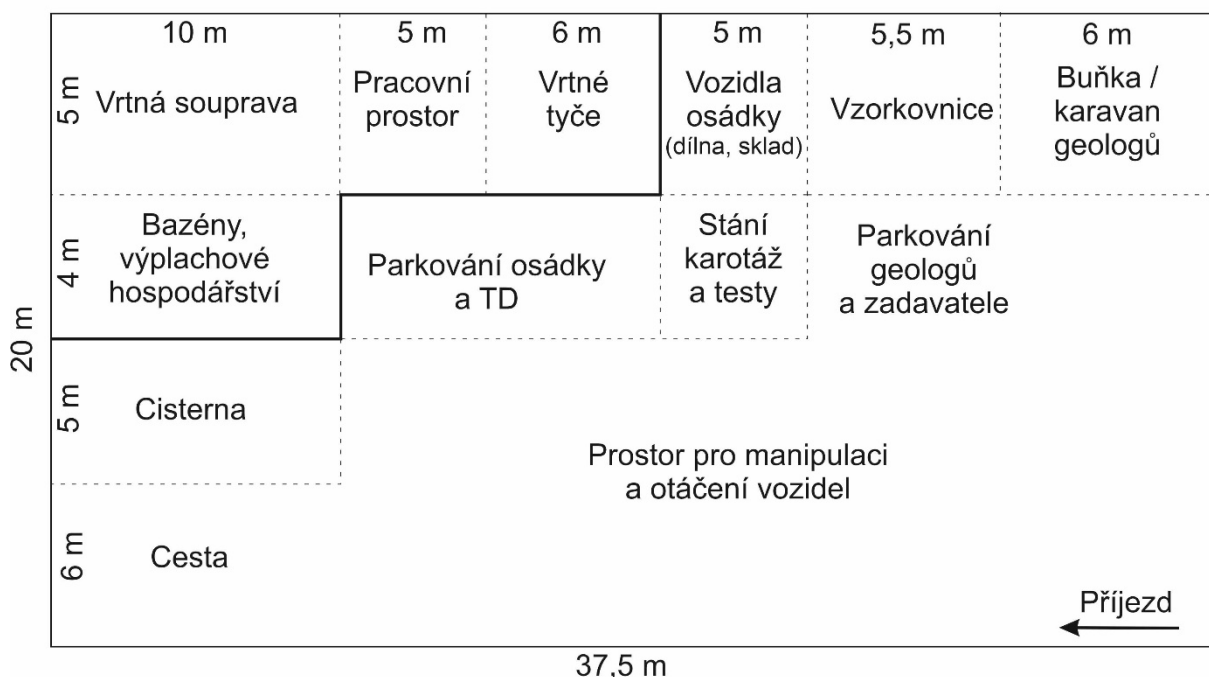
Základní plocha pracoviště pro hluboké vrty v rozsahu cca. 37,5 × 20 m bude v části pod vrtnou soupravou a čerpacím agregátem zpevněna železobetonovými silničními panely rozměru 1,2 × 3,0 × 0,21 m, které budou uloženy na pískový podsyp s rozprostřenou izolační folií. Folie bude v silně exponovaných místech položena na geotextilii a proti poškození shora opět překryta touto geotextilií. Plocha pracoviště bude vyhotovena v mírném spádu směrem do záchytné zemní jímky. Folie bude na svých okrajích vyvedena spárou nad úroveň panelů.

Pracoviště bude ohrazeno sloupky s nataženou výstražnou červenobílou signalizační folií a opatřeno na přístupových cestách předepsanými výstražnými tabulkami.

Příjezd na pracoviště bude zajištěn úpravou stávající komunikace a vyhotovením spojovací komunikace. V místech, kde bude terén rozmočen, bude pro zpevnění použita geotextilie a položeny silniční panely. Příjezdová dočasná komunikace bude realizována v min. šířce 3 m a umožní min. poloměr zatáčení vozidel 18 m.

Na pracovišti budou umístěny nádrže na zachytávání, sedimentaci a řízenou likvidaci vrtného kalu a využití recyklované vody pro další výplach.

Typové pracoviště vrtů: 300m šikmý, 600m svislý, 1200m svislý, wire - line NQ



Celkový rozměr 20 x 37,5 m = 750 m²

Skutečné rozmístění a rozměry dle terénu a techniky zhotovitele

Od ústí vrtu počítat s odtokem vody po přirozeném spádu nebo mělkým výkopem

Obr. 14: Typové uspořádání pracoviště hlubokých vrtů 300, 600 a 1200 m

Vrtný výplach

Vrtný výplach slouží k chlazení vrtného nástroje, očišťování vrtu od vrtné drtě a její vynášení na povrch, snižování plášťového tření vrtné kolony, stabilizaci stěn vrtu a zlepšení výnosu vrtného jádra.

Pro výplach se přednostně požaduje čistá voda se zabezpečenou opětovnou cirkulací, spojenou s očišťováním výplachu přes usazovací jímky (příp. vibrační síta), využít lze rovněž technologie používané v bazénech či úpravě vod (pískové filtry aj.). Vyčištění výplachu je nutné na stupeň nezkreslující výsledky plánovaných prací.

V případě technologické nutnosti bude nezbytné použít bezjílův na bázi polymerů (např. tektonické zóny s drcením a vysypáváním stěn vrtu). O použití jiného výplachu, než vody rozhoduje pověřená osoba (hlavní řešitel, zodpovědný geolog). V takovém případě je nutno volit odbouratelné výplachy s patřičným hygienickým atestem, nezatěžujícím životní prostředí, které lze ze stvolu vrtu snadno vypláchnout. Jedná se např. o ARGIPOL P (částečně hydrolyzovaný polyakrylamid) či PAC R (polyanionická celulózu).

Tlaková voda s přetokem – a tím pádem potřeba využít zatěžkaný výplach (např. barytem) se v podmínkách homogenních hornin neočekávají.

S ohledem na potřebu získat z vrtů co nejpřesnější údaje o přirozeném chemismu podzemní vody ze všech úrovní vrtů je nezbytné zajistit dokonalé vyčištění vrtu od výplachu. Z tohoto důvodu bude vyžadováno během vrtání (i před nasazením výplachu) denní měření konduktivity a pH u výtoků z vrtu a posuzování změny hodnot při nasazení upravených výplachů. Při čištění vrtu bude sledován pokles na původní hodnoty, současně s vyhodnocením rozptylu naměřených

hodnot během čištění tak, aby pokles na původní hodnoty spojený s adekvátním poklesem rozptylu indikoval dokonale vyčištění vrtu a možnost zahájit karotážní a hydrotestovací metody.

Hmotná dokumentace

Vrty budou kompletně zdokumentovány geologickým popisem a karotážním měřením. Údaje o naražené a ustálené podzemní vodě budou zaznamenány do vrtného deníku. Po dobu geologického vyhodnocení bude celá metráž uložena v normalizovaných pracovních jádrovnicích, které budou náležitě označeny, včetně jednotlivých návrtů a označení beden s příslušným ID vrtu a uloženou metráží. Vzhledem k plánovanému popisu vrtných jader RQD budou jádra vyjímána s maximální pečlivostí. V případě přesahu jádra přes okraj vzorkovnice jej lze rozdělit až po popisu RQD, preferováno je zkracování jádra pilou (nikoliv uražení kladivem).

O postupu vzorkování jádra jednotlivými odborníky rozhoduje manažer vzorkování. Jádro bude nejdříve geologicky popsáno a budou odebrány vzorky, které vyžadují vzorkování ihned po vytěžení jádra (pórová voda). Následně bude jádro vrtnou osádkou pod dohledem geologa přeloženo do archivačních beden typu CH a zhotovitel odveze vrtné jádro do centrálního skladu hmotné dokumentace SURAO, kde bude jádro dále studováno.

Formát a rozsah výstupů

Výstupy vrtných prací jsou tvořeny hmotnou dokumentací – vlastním vrtným jádrem, dále písemnou dokumentací vrtného díla a prvotní geologickou dokumentací jádra. Mezi písemnou dokumentací řadíme protokol o předání pozemku, denní hlášení vrtné soupravy, vrtný deník, protokol o předpřejímce/přejímce díla, protokol o zaměření vrtu, protokol o měsíční odeběrce, předávací protokol a prohlášení o shodě po ukončení díla. Prvotní geologická dokumentace jádra představuje stručný geologický popis jádra a fotodokumentaci vzorkovnic s jádrem.

Předpokládaný časový průběh

Harmonogram prací lze odvodit od doby vrtání jednoho díla, které v případě hloubky vrtu do 100 m představuje časovou náročnost cca 3 týdny včetně prostojů při provádění karotážních měření, resp. cca 6–8 týdnů u vrtu do hloubky 600 m, resp. 3–6 měsíců u vrtu do hloubky 1200 m. Předpokládá se nepřetržitý provoz vrtné soupravy (denní a noční směny vrtné osádky) za stálého technického dozoru vrtné firmy. Časový rozptyl určuje vrtání bez technických problémů způsobených komplikovanou stavbou (kratší doba) a naopak. Již při lokalizaci vrtů byla vybírána místa, která – krom určující geologie – jsou vzdálená osídlení a vrt může probíhat ve dvousměnném 24hodinovém provozu bez rušení nočního klidu.

Do časového harmonogramu je také zapotřebí začlenit časový prostor pro provedení karotážních měření, která budou prováděna po každých 300 metrech odvrtů a další testy ve vrtech vyžadujících přítomnost vrtné soupravy.

6.5.3 Měření ve vrtech

Popis vlastností horninového prostředí v hloubce HÚ je klíčový pro navazující modelovací práce a geotechnickou charakterizaci a klasifikaci horninového prostředí. Z tohoto důvodu je zde uveden výčet metod a měření, která budou etapově probíhat během vrtání, vždy po cca 300 odvrtaných metrech pro vertikální vrty 600 m a 1200 m a v celé délce pro 300 m šikmé vrty. Ne všechna karotážní měření (Tab. 10) a geomechanické testy (Tab. 11) budou nasazeny v celé délce (technické limity metod) nebo ve všech vrtech.

Inklinometrie ve vrtech

Zajištění správného průběhu vrtu, dle projektu je klíčové pro veškerá navazující práce, proto bude ve vrtech probíhat kontinuální měření jeho sklonu a průběhu – inklinometrie.

Inklinometrické měření bude probíhat v celém profilu vrtu, a to minimálně v 50 m intervalech během vrtání a dále v následujících situacích:

- po ustavení úvodní kolony
- při přechodu do pevných krystalinických hornin (změna průměru vrtu z PQ na HQ)
- v případě nutnosti cementace nesoudržné zóny a jejího převrtání

Karotážní měření

Karotážní měření ve vrtech s využitím širokého komplexu metod představuje nezbytný druh prací, jejichž výsledky spolu s popisem jádra a dalšími metodami zásadně zvyšuje množství důležitých informací získaných realizací vrtů

Z karotážního měření budou získány údaje o fyzikálních vlastnostech hornin v blízkém okolí vrtu do vzdálenosti 0,3 až 0,5 m. Velmi důležité jsou informace o stupni porušení hornin (jak alterací, tak rozpukáním či zlomy), které jsou ověřovány nezávislými sondami, jako je neutronová nebo akustická karotáž. Naprosto nenahraditelné jsou informace o prostorových směrech puklin, které lze získat kombinací měření ABI a OBI. V neposlední řadě jsou velmi důležité informace o hydrogeologických poměrech ve vrtu, jak za tzv. přírodních podmínek (zjišťování horizontálního a vertikálního proudění vody ve vrtech), tak zjišťování míst přítoků a jejich vydatností při čerpání vody z vrtu. Při vrtání hlubokých vrtů je důležité měření provádět po úsecích zejména z důvodů možných změn hydrogeologických poměrů způsobených vrtáním technologií wire-line (možné ucpávání drobných zvodnělých puklin rozvrtaným materiálem). Dále je důležitá rovněž kontrola technického stavu vrtu (úklon vrtu, kaverny).

Hydrogeologický výzkum ve vrtech

Pro situování hlubinného úložiště je nutné získat detailní informace o hydraulických vlastnostech všech domén tvořících hydrogeologickou strukturu. Velkou pozornost je třeba věnovat prostorové identifikaci hydraulických vodičů (poruchové zóny, zlomy, vodivé pukliny) a jejich funkci v proudovém poli. Hydraulické vlastnosti hornin se v puklinovém prostředí mění na malé vzdálenosti i o několik řádů a průměrná hodnota hydraulické vodivosti pro celý vrt nebo velké úseky vrtu je použitelná jen pro regionální modely. Testování proto nutné provádět na krátkých úsecích vrtů vymezených například dvojicí pakrů. Nedílnou součástí hydrogeologického výzkumu ve vrtech je i odběr vzorků vody a jejich analýza v akreditovaných laboratořích.

Geomechanické testy ve vrtech

Geotechnickými testy ve vrtech a na vrtných jádrech budou získány informace o napěťovo-deformačním stavu zájmového horninového masivu, týkající se především určení jeho úplného tenzoru napětí a stanovení jeho přetvárných charakteristik. Pomocí testů ve vrtu budou získané napěťovo-deformační údaje o horninovém masivu reprezentovat základní vstupní data pro geotechnické a geomechanické modely. Měření ve vrtech budou doplněna o soubor laboratorních měření ze vzorků vrtných jader. Napěťová měření jsou nezbytná například pro zařídění horninového masivu pomocí klasifikačního indexového Q systému. Údaje o napěťovém stavu horninového masivu jsou základní vstupní údaje pro účely matematického modelování chování horninového masivu v interakci s navrhovaným geotechnickým dílem (stabilita, porušování horninového masivu vlivem indukovaných napětí, analýza deformací, orientace a tvar podzemních prostor HÚ vzhledem k působícím napětím apod.).

Tab. 10 Výčet karotážních metod a měření pro vrty v PÚZZZK

Název metody/testu	Účel metody/testu	Průměr vrtu	Pro vrt 1200 m [ano/ne]	Pro vrty 600 m [ano/ne]	Pro vrty 300 m [ano/ne]
Gamma karotáž	Měření sumární přirozené radioaktivity hornin	HQ nebo NQ	ano	ano	ne
Neutron-neutron karotáž	Měření obsahu vodíku potažmo obsah vody, identifikace tektoniky, alterací a jílových minerálů	HQ nebo NQ	ano	ano	ne
Gamma-gamma karotáž	Určení měrné objemové hmotnosti / hustoty, identifikace kaveren, tektoniky případně ověření kvality cementace	HQ nebo NQ	ano	ano	ne
Akustická karotáž	Ověření litologie, tektoniky a kvality cementace	HQ nebo NQ	ano	ano	ne
Akustická vrtní televize ABI	Prostorově orientované záznamy rozvinuté stěny vrtu, identifikace křehkého porušení horninového masivu	HQ nebo NQ	ano	ano	ano
Optická vrtní televize OBI	Prostorově orientovaný rozvinutý obraz stěny vrtu, identifikace křehkého porušení horninového masivu	HQ nebo NQ	ano	ano	ano
Magnetická karotáž	Měření magnetické susceptibility hornin	HQ nebo NQ	ano	ano	ne
Kavernometrie	Identifikace skutečného průměru vrtu a porušených zón	HQ nebo NQ	ano	ano	ano

Rezistivimetrie za přirozených podmínek a při čerpání	Měření zdánlivého měrného odporu kapaliny, identifikuje místa přítoků/ztrát (vodivých prvků) podzemní vody ve vrtu a jejich intenzitu	HQ nebo NQ	ano	ano	ano
Fotometrie	Měření průzračnosti kapaliny sloužící k identifikaci přítoků	HQ nebo NQ	ano	ano	ano
Termometrie	Měření teplotního gradientu vody ve vrtu	HQ nebo NQ	ano	ano	ano
Stanovení fyzikálně chemických vlastností vody	Určení redoxního potenciálu, pH, teploty, konduktivity a množství rozpuštěného kyslíku	HQ nebo NQ	ano	ano	ano

Karotážní metody

Gamma karotáž – měření sumární přirozené radioaktivity hornin, která je úměrná zastoupení radioaktivních prvků; v běžných horninách především draslíku ^{40}K , který je v granitech obsažen v draselných živcích a ve slídách. V silně prokřemenělých horninách, jako jsou pegmatity, je přirozená radioaktivita snížena, čistý křemen má hodnoty radioaktivity blízké nule. Měřená gama kvanta jsou registrována scintilačním detektorem v impulsích za minutu (cpm – counts per minute). Cejchováním se převádějí měřené hodnoty v cpm na fyzikální jednotky pA/kg.

Neutron-neutron karotáž – měření toku zpomalených sekundárních tepelných neutronů, které vznikají zpomalováním rychlých neutronů na jádrech lehkých prvků hornin. Hornina je ozařována izotopem $^{241}\text{Am}+\text{Be}$ o aktivitě 111 GBq. Měřená četnost registrovaná heliovými koronovými trubicemi v impulsích za minutu (cpm) na vzdálenost 60 cm je nepřímo úměrná obsahu zpomalujících prvků v horninách, zejména však obsahu vodíku. Obsah vodíku v horninách přímo souvisí jak s obsahem vody v pórech a v puklinách, tak s obsahem jílovitých minerálů, v nichž je obsažen atomární vodík v krystalové mřížce. Z těchto důvodů jsou nejvyšší hodnoty neutronové karotáže registrovány v úsecích kompaktních hornin. Naopak nízké hodnoty jsou naměřeny v polohách hornin silně porušených a alterovaných. Pro měření této metody je podmínkou, aby prováděcí firma měla platná povolení pro nakládání se zdroji ionizujícího záření.

Gamma-gamma karotáž – měření sekundárního gama záření, které vzniká při ozařování hornin v nejbližším okolí vrtu gama kvanty radioizotopu ^{137}Cs o aktivitě 3,0 GBq. Sekundární gama záření, vzniklé v důsledku Comptonova rozptylu na atomech hornin, je nepřímo úměrné měrné objemové hmotnosti neboli hustotě měřeného prostředí. To znamená čím vyšší naměřená hodnota gama-gama karotáže, tím nižší je hustota blízkého okolí sondy. Maximální hodnoty jsou naměřeny v kavernách a v silně porušených horninách. Metodou lze velmi dobře zjišťovat kaverny v zapažnicovém prostoru a ověřovat i kvalitu cementace. Při měření ve vrtných tyčích

nelze počítat reálné objemové hustoty hornin. Pro měření této metody je rovněž podmínkou, aby prováděcí firma měla platná povolení pro nakládání se zdroji ionizujícího záření.

Akustická karotáž – metoda měření úplného vlnového obrazu všech přijímačů akustického signálu a jejich uložení do paměti notebooku pro další zpracování. Přenos dat ze sondy do notebooku je plně digitální. Sonda má obvykle jeden vysílač a tři přijímače akustického signálu ve vzdálenostech 0,6 m, 0,8 m a 1,0 m od vysílače. Vedle registrace úplných vlnových obrazů ze všech třech přijímačů měřicí program vyhodnocuje první nasazení (příchod první podélné vlny) a počítá zpomalení (čas přepočtený na 1 m) mezi prvním a druhým a druhým a třetím přijímačem. Sonda má i funkci cementlogu (CBL), tj. metody sloužící ke kontrole kvality zaplášťové cementace (registruje se amplituda prvního nasazení akustického signálu na prvním přijímači a čas příchodu akustického signálu). Formát uložených dat umožňuje vstup do interpretačního programu, který mj. slouží k vyhodnocení všech třech vlnových obrazů metodou korelační podobnosti časů příchodu podélné a příčné vlny. Na základě těchto údajů jsou vypočítány základní geomechanické parametry zastižených hornin in situ (Poissonova konstanta, Youngův modul pružnosti a další moduly přetvárnosti). Do výpočtů vstupují hodnoty měrné objemové hmotnosti (hustoty) zjištěné na základě hustotní karotáže (gama-gama karotáž). Pro měření bývá používána také sonda odlišné konstrukce, jež zaznamenává kromě příchodu podélné seismické vlny také útlum amplitudy (energie) seismického signálu. Tento parametr vstupuje do výpočtů parametru pevnost v prostém tlaku. Metodu akustické karotáže lze použít pouze v úseku pod hladinou vody.

Akustický vrtní televizor, označovaná jako ABI (Acoustic Borehole Imaging) – akustický televizor snímá stěnu vrtu při pomalém plynulém pohybu vycentrované sondy pomocí vysílání ultrazvukových pulsů z rotujícího senzoru a pořizuje záznam času a amplitudy vracejících se odražených signálů. Výsledkem měření akustického televizoru jsou dva orientované obrazy stěny vrtu (čas, amplituda odraženého signálu). Množství energie, kterou odražená vlna nese zpět do senzoru sondy, je závislé na stavu stěny vrtu nebo pažnice. Každá puklina, vrstevní plocha, foliace, nebo podobná nehomogenita se projeví zpravidla poklesem amplitudy odražené vlny, odlišení je problematické tehdy, pokud je puklina paralelní s vrstevnatostí. V tomto případě je počítáno s komplementárním záznamem optickou vrtnou televizí (OBI) a skenem vrtného jádra, pomocí kterých lze tyto pukliny identifikovat. Z orientovaného rozvinutého obrazu lze pukliny na základě intenzity odraženého signálu identifikovat a určit jejich sklon a směr sklonu. Vzhledem k tomu, že sonda obsahuje trojici magnetometrů a akcelerometrů (pro opravy prostorové orientace puklin na skutečnou prostorovou orientaci vrtu) je výstupem sondy také spojitá informace o úklonu a azimutu úklonu vrtu.

Optická vrtní televizor, označovaná jako OBI (Optical Borehole Imaging) – sonda umožňuje optické snímání vnitřní stěny vrtu s digitální kontinuální registrací prostorově orientovaného rozvinutého obrazu stěny vrtu. Orientace sondy je zajišťována plynulým měřením úklonu a azimutu úklonu vrtu. Výsledkem interpretace je prostorově orientované zobrazení programově vytvořeného obrazu jádra ve třech rovinách s azimuty 0°, 120°, a 240°, na kterém jsou patrné pukliny a poruchy protínající vrt. Metoda je komplementární k Akustické vrtní televizi a optickému skenování rozvinutého vrtného jádra.

Magnetická karotáž – měření magnetické susceptibility hornin. Primární cívka měřicího systému je napájena střídavým proudem o frekvenci 20 kHz. Na sekundární cívce, umístěné 20 cm od primární cívky, se indukují elektromotorické napětí, vyvolané magnetickou susceptibilitou a elektrickou vodivostí horninového prostředí. Fázový detektor umožňuje oddělení složky ovlivněné pouze magnetickou susceptibilitou. Měřicí sonda má vysokou citlivost, nelineární výstupní signál je registrován v relativních jednotkách. Nejvyšší hodnoty jsou naměřeny

v ocelových pažnicích a v polohách zrudnění magnetickými minerály. Zvýšené hodnoty jsou rovněž registrovány v puklinách vyplněných jílem nebo limonitem.

Kavernometrie – měření skutečného průměru vrtu tříramenným kavernometrem. Metoda slouží pro zjištění skutečného průměru vrtu, lokalizaci tektonicky porušených hornin a úseků nesoudržných hornin s tendencí vypadávání úlomků ze stěn vrtu.

Rezistivimetrie za přirozených podmínek a při čerpání – měření zdánlivého měrného odporu kapaliny, který je nepřímo úměrný celkové mineralizaci vody ve vrtu. Stejně jako ostatní karotážní metody se jedná o hloubkově spojitá měření, lze tedy identifikovat i případnou zonalitu vody ve vrtu. Rezistivimetrie bývá běžně používána v aplikaci metody ředění označené kapaliny a metody čerpání, resp. nálevu označené kapaliny – viz níže.

Rezistivimetrická měření metodou ředění označené kapaliny (sledování proudění vody ve vrtu za ustáleného stavu) – po snížení měrného odporu vody ve vrtu chloridem sodným (NaCl) jsou v různých časových intervalech (délka časových intervalů je přizpůsobena rychlosti přírodního proudění vody ve vrtu) registrovány rezistivimetrické křivky. Z takto získané série křivek je možné určit jejich rozbořem hloubky propustných poloh (puklin) a objasnit hydrogeologický režim ve vrtu za přírodních podmínek. Interpretace vede k výpočtu rychlosti horizontálního pohybu vody napříč vrtem „VFA“ proti propustným polohám, případně rychlosti a objemovému vertikálnímu průtoku, zastihl-li vrt dva propustné horizonty s odlišnou výtlačnou úrovní (dochází tak ve vrtu k hydraulickému zkratu).

Rezistivimetrická měření při neustálených podmínkách (při metodě konstantního nálevu nebo odčerpání). Po snížení měrného elektrického odporu vody ve vrtu je provedeno čerpání (nebo nálev) s konstantní vydatností. Při tomto porušení hydrodynamické rovnováhy (zvýšení nebo snížení hydrostatického tlaku v celém vodním sloupci) a zachování konstantního zvýšení nebo snížení hladiny jsou sledovány změny na rezistivimetrických křivkách v čase. V případě metody čerpání dochází k přítoku vody z propustných poloh do vrtu, naopak v případě metody nálevu dochází k zatlačování vody do propustných poloh. Ze změn na rezistivimetrických křivkách registrovaných během čerpání (nálevu) lze přesně zjistit všechny propustné polohy ve vrtu, i ty, které se za přírodních podmínek neprojevily. Při daném snížení (zvýšení) hladiny a ze zjištěné mocnosti propustných poloh lze vypočítat dílčí koeficienty filtrace jednotlivých propustných poloh, případně celkové koeficienty filtrace pro celý otevřený úsek vrtu. Podmínkou úspěšného měření je v obou případech vrt, v němž nedošlo vinou výplachu nebo technologie vrtání k ucpaní propustných poloh. Předpokladem pro rezistivimetrická měření je nevystrojený vrt nebo vrt vystrojený perforovanými pažnicemi.

Fotometrie – měření optické čirosti vody ve vrtu. Slouží pro zjišťování míry čistoty vody a pro ověření množství a mocnosti kalu, který se při vrtání ve vrtu vytváří. Ve vhodných případech metoda slouží pro zjištění úseků, kde podzemní voda přirozeně proudí a kde nikoliv. Metodu lze při použití vhodného barviva používat i v aplikaci metody ředění označené kapaliny.

Termometrie – spojitě měření teploty vody ve vrtu vedle zjištění teplotního gradientu umožňuje objasnit i hydrogeologický režim vrtu. Například pokud dochází k vertikálnímu proudění vody ve vrtu, lze takový interval identifikovat, protože průběh teploty se liší od průběhu teplotního gradientu.

Stanovení fyzikálně chemických vlastností vody – jedná se o hloubkově spojitá měření fyzikálně chemických vlastností vody a jejich zonality. Měřeny jsou standardně redoxní potenciál, pH, teplota, konduktivita, množství rozpuštěného kyslíku. Porovnáním naměřených křivek s

dalšími karotážními záznamy lze usuzovat na celou řadu závislostí mezi konstrukcí a aktuálním stavem vrtu, přítoky, jejich genezí a geologickou stavbou. Z množství rozpuštěného kyslíku lze usuzovat na dobu zdržení vody – jednotlivých přítoků – v horninovém masívu. Výsledky měření bývají východiskem pro optimální volbu hloubek, z nichž jsou následně odebírány vzorky vody pro laboratorní analýzy.

Hydrogeologický výzkum ve vrtech

Ověření hydraulických vlastností poruchových zón v průběhu vrtání

V případě nestabilit u vertikálních vrtů, které bude nutné řešit trvalým zpevněním postiženého úseku, například pomocí cementace, bude nestabilní úsek hydraulicky otestován před jeho stabilizací. Testy průběhu vrtných prací budou také probíhat na všech významných zlomech (poruchách) v šikmých 300 m vrtech.

Po provrtání poruchové zóny bude nad poruchu (zlom) umístěn jeden pakr a následný test bude probíhat na intervalu vymezeném dočasným dnem vrtu a pakrem. Volba typu testu bude záviset na hydraulických projevech nestabilní poruchy. Pro testy je nutné počítat se širokým rozsahem hydraulické vodivosti a transmisivity zastižených poruch. Lze předpokládat rozsah hydraulické vodivosti řádově od 10^{-13} po 10^{-5} m.s⁻¹.

Realizace testů musí poskytnout data srovnatelná mezi jednotlivými vrty a lokalitami. V průběhu testování bude proto dodržována stejná metodika testů na všech vrtech a lokalitách. Primárním typem testu budou vodní tlakové zkoušky. Při vysokých přítocích vody z porušeného úseku bude upřednostněna čerpací zkouška s následným odběrem vzorku podzemní vody a stoupací zkouškou.

Detailní hydrogeologický výzkum v subvertikálních vrtech 600 m a 1200 m

Testy po dokončení vrtných prací budou sloužit pro získání komplexní informace o hydraulických vlastnostech hornin a poruchových zón. Zde bude použit takový systém měření, který umožní hydrogeologický výzkum na krátkých úsecích vrtu vymezených pakry nebo kontinuální záznam rychlostí proudění v profilu vrtu pomocí vysoce citlivého průtokoměru v úsecích vymezených pryžovými disky. Použité zařízení musí být schopné zaznamenat spotřebu/tok vody minimálně v řádu prvních desítek ml/min po desítky l/min. Hydrogeologická měření budou probíhat v celé délce vrtu s výjimkou úvodní zapažené části.

Výsledkem měření bude lokalizace hydraulicky vodivých puklin, poruchových zón a zlomů, stanovení míst přítoků/odtoků podzemní vody do/z vrtu a stanovení hydraulických vlastností všech typů horninových domén zastižených vrtem (vodivé pukliny a poruchy, zlomy s izolační funkcí, běžně porušené horninové prostředí). Hydraulickými vlastnostmi se rozumí zejména hydraulická vodivost a transmisivita hornin.

Součástí hydrogeologického výzkumu ve vrtech v průběhu i po skončení vrtných prací budou odběry vzorků podzemní vody pro chemické analýzy. Způsob odběrů a rozsah analýz je popsán v kapitole 9.2.3.

Geomechanické testy

Měření geomechanických / geotechnických vlastností in-situ bude probíhat v obou 600 m vrtech na každé z lokalit. Měření bude probíhat v hloubce 300 m a u dna vrtu s možností posunu ve vrtu o první desítky m v obou směrech, a to v závislosti na použité technologii měření, typu testu a zastižených geologických podmínkách. Ustavení projektované hloubky, testu, nebo její změny

bude vždy předmětem konzultace se zadavatelem, geologickým a technickým dozorem. V obou hloubkových úrovních bude měření provedeno alespoň 2x, tak aby bylo možné měřené výsledky korelovat. Cílem těchto měření je získat plný napěťový tenzor, a tedy určit velikosti a směry hlavních a vedlejších napětí (SH – hlavní složka horizontálního napětí, Sh – vedlejší složka horizontálního napětí, Sv – vertikální složka napětí) a získat tak 3D představu o napětí působící v horninovém masivu v předpokládané hloubce HÚ a mělčích partiích horninového masivu.

Využití ultrazvukových a optických kamer (ABI a OBI) do vrtu umožňuje zachytit a analyzovat nejen orientovanou strukturní stavbu horninového masivu, ale i geometrické změny (tvaru) průřezu vrtu a jejich orientaci k magnetickému severu. Využití a analýza těchto dat je neinvazivní doplňkovou metodou, převážně určenou pro stanovení a validaci směrů (popřípadě poměrů hlavních horizontálních napětí v izotropních horninách).

Tab. 11 Seznam metod pro určení napětí horninového masivu a jejich nasazení ve vrtech kategorií 300 m, 600 m a 1 200 m

Název metody/testu	Účel metody/testu	Průměr vrtu	Pro vrt 1200 m [ano/ne]	Pro vrty 600 m [ano/ne]	Pro 300 m [ano/ne]
Ovalizace vrtu a identifikace borehole breakout zón	Identifikace směru horizontálního napětí působícího na vrt	HQ nebo NQ	ano	ano	ne
In-situ měření napěťového stavu horninového masivu	Určení úplného tenzoru napětí	HQ a/nebo NQ	ne	ano	ne

6.6 Kopné práce

Sondovací kopné práce – průzkumné rýhy – jsou technická díla používaná standardně při geologických výzkumných i průzkumných pracích ke zjišťování celé řady geologických faktorů (viz níže). Nejedná se o práce prováděné hornickým způsobem ve smyslu zákona č. 61/1988 Sb., ale o práce výkopové stavební.

Technické projekty kopných prací budou formou Dodatku Projektu geologických prací doplněny až bude známa jejich přesná lokalizace a bude možno zpracovat technickou specifikaci kopných prací.

Realizace kopných prací je důležitá především pro:

- získání údajů zpřesňujících geologickou mapu určením litologických a tektonických rozhraní, přeměn hornin, hranic geologických jednotek, tektonického a hydrotermálního porušení horninového prostředí;
- charakteristiku zvětralinového pláště a půdního profilu;
- zjištění podrobných údajů o litologii a petrografii horniny pod zvětralinami;
- zjištění mocnosti kvartérního pokryvu;
- zjištění sklonu a mocnosti horninových žil;

- zjištění mocnosti tektonických zón, jejich směru, sklonu, mineralogické výplně a dynamiky tektonických procesů
- odběry vzorků zejm. petrologických, mineralogických a geochemických
- ověření geofyzikálních a geochemických anomálií.

S realizací kopných prací se počítá v ploše PÚZZK Březový potok s cílem ověřit geologické prvky zjištěné při geologickém mapování 1:10 000 a geofyzikálním a příp. vrtném průzkumu. Hlavním cílem kopných prací v PÚZZK Březový potok je zejména ověření tektonických linií probíhajících v převažujícím směru S-J, ZSZ – VJV až SZ- JV a to jak v severním, tak v jižním homogenním bloku a dále zlomů směru ZSZ – VJV až SZ-JV oddělujících severní a jižní homogenní blok. Jedná se o například o zlomy ID 5, 9, 12, 98, 201, 204 či 222 – blíže ve zprávě Mixa et al. (2020). Stejnými kopnými pracemi pak mohou být blíže dokumentována četná žilná tělesa aplitů, lamprofyrů a žilných granitů, probíhající zejména ve středu PÚZZK Březový potok přibližně V-Z směrem. Poznatky zjištěné dokumentací rýh (kopných prací) přispějí k definování mocnosti tektonických zón, jejich směru, sklonu, mineralogické výplně a dynamiky tektonických procesů, charakteru zvětralínového pláště a půdního profilu a ověření geofyzikálních a morfostrukturních anomálií. V rámci polygonu PÚZZK Březový potok se předpokládá provedení stovek běžných metrů strojních rýh o hloubce 1,5 m a šířce do 1 m mimo intravilán obcí.

Vzhledem k faktu, že při zahájení řešení geologického úkolu není známa lokalizace a rozsah technických prací a jejich provozovatel, nelze projekt kopných prací zpracovat aktuálně jako součást tohoto Projektu geologických prací. V souladu s § 4, bod 8, Vyhl. 369/2004 Sb. bude projekt technických prací doplněn jako příloha projektu, až budou známy příslušné podklady pro kopné práce, zejména pak jejich lokalizace.

Před započítáním vlastních kopných prací bude vypracován jejich technický projekt, který musí především obsahovat rozměry technických prací, způsob těžení zeminy, zajištění díla proti zavalení a způsob jeho likvidace, včetně uvedení pozemku do původního stavu. S ohledem na fakt, že je počítáno s rýhami hloubky do 150 cm, není pro rýhy uvažováno pažení. Veškeré kopné práce budou navrhovány s ohledem na vegetační období a s ohledem na bonity půd. Skrytá půda bude během realizace deponována v blízkosti prováděných prací a následně uvedena do předešlého stavu. Snahou při kopných pracích v rámci geologického průzkumu bude vyhnout se bonitně nejcenějším půdám, tj. půdám I. a II. třídy ochrany. Při realizaci prací bude postupováno v souladu s § 4 a § 8 zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu v platném znění. Geologická dokumentace rýhy bude obsahovat popis jedné stěny rýhy v měřítku 1 : 50 včetně vyznačení míst odběru a druhu vzorků. Terénní dokumentace bude následně převedena do databáze.

7 Vazba projektovaných prací na případné střety zájmů spojené s jejich provedením

7.1 Geofaktory životního prostředí

7.1.1 Nerostné suroviny

Ložisková území

Zásoby a prognózní zdroje nerostných surovin jsou v PÚZZK Březový potok přítomny ve třech ložiscích a ve třech prognózních zdrojích (Obr. 15). Jde o suroviny wolfram a kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu (<https://mapy.geology.cz/suris/>). Další drobné zdroje byly již dříve vyčerpané nebo zrušené.

Podle § 15 odst. 1 písm. g) vyhlášky č. 378/2016 Sb. existuje v PÚZZK kolize s chráněným ložiskovým územím a dobývacím prostorem. Při s. okraji území, asi 900 m z. od obce Defurovy Lažany, se nachází chráněné ložiskové území (CHLÚ) na kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu č. 7041400 Defurovy Lažany a asi 500 m z. od těže obce leží dobývací prostor (DP) č. 70930 Defurovy Lažany I. Obě tato ložiskově chráněná území se rozkládají na k. ú. 625353 Defurovy Lažany. Přehled ložiskových území v Tab. 12.

CHLÚ je stanoveno pro zrušené ložisko U 3041400 Defurovy Lažany, které pokrývá prostor zalesněné elevace s opuštěným lomem v centrální části. Má tvar nepravidelného mnohoúhelníku o celkových rozměrech cca 400 × 220 m, protaženého ve směru ZSZ–VJV. Východněji ležící DP byl stanoven pro výhradní ložisko kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu B 3041300 Defurovy Lažany 2. Má tvar nepravidelného mnohoúhelníku o celkových rozměrech cca 400 × 250 m, protaženého ve směru S–J. Zrušené ložisko kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu U 3041400 Defurovy Lažany leží asi 0,6 km z. od obce Defurovy Lažany, v mírné morfologické elevaci. Území náleží k chanovické apofýze středočeského plutonu, tvořené granitoidy několika typů. Hlavním převládajícím typem je všesměrný středně zrnitý biotitický až amfibolicko-biotitický granodiorit blatenského typu. Poměrně běžný je hojný žilný doprovod tvořený granodioritovými porfyry, lamprofyry převážně průběhu V–Z, aplity a pegmatity různých směrů a křemennými žilami. Ložisko otevřené jámovým lomem do hloubky cca 30 m má rozměry 150 × 120 m a mocnost od 18 do 25 m, průzkumný vrt dosáhl úrovně cca 510 m n. m. V nadloží se vyskytují zvětraliny a navětralý granodiorit nevhodný k těžbě. Po vynětí zásob ložiska z evidence a zrušení DP zůstalo na lokalitě vymezené CHLÚ Defurovy Lažany 7041400.

Výhradní ložisko kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu B 3041300 Defurovy Lažany 2 leží v DP 70930 Defurovy Lažany I., asi 0,6 km z. od obce. Leží na mírné morfologické elevaci, tvořené biotitickým granodioritem blatenského typu. Ložisko zaujímá plochu cca 300 × 220 m. V bilančních blocích se pohybuje mocnost suroviny okolo 15–25 m. Užitkovou horninou je středně zrnitý všesměrný biotitický granodiorit šedé až světle šedé barvy. Nejvýznamnějším strukturním prvkem jsou puklinové systémy, a to typu L (úklon 0–30° k JZ), dále strmé pukliny Q (směr SZ–JV až ZSZ–VJV) a subvertikální pukliny S (SV–JZ). Ložisko je otevřeno stěnovým lomem se zahloubením, které je dnes zatopené, a je dlouhodobě netěžené.

Nevýhradní ložisko kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu D 3041200 Maňovice u Pačejova leží v oblasti opuštěných zatopených lomů asi 350 m z. od Maňovic. Má oválný tvar, protažený delší osou ve směru SSZ–JJV, o rozměrech cca 300 × 140 m. Ložiskové území

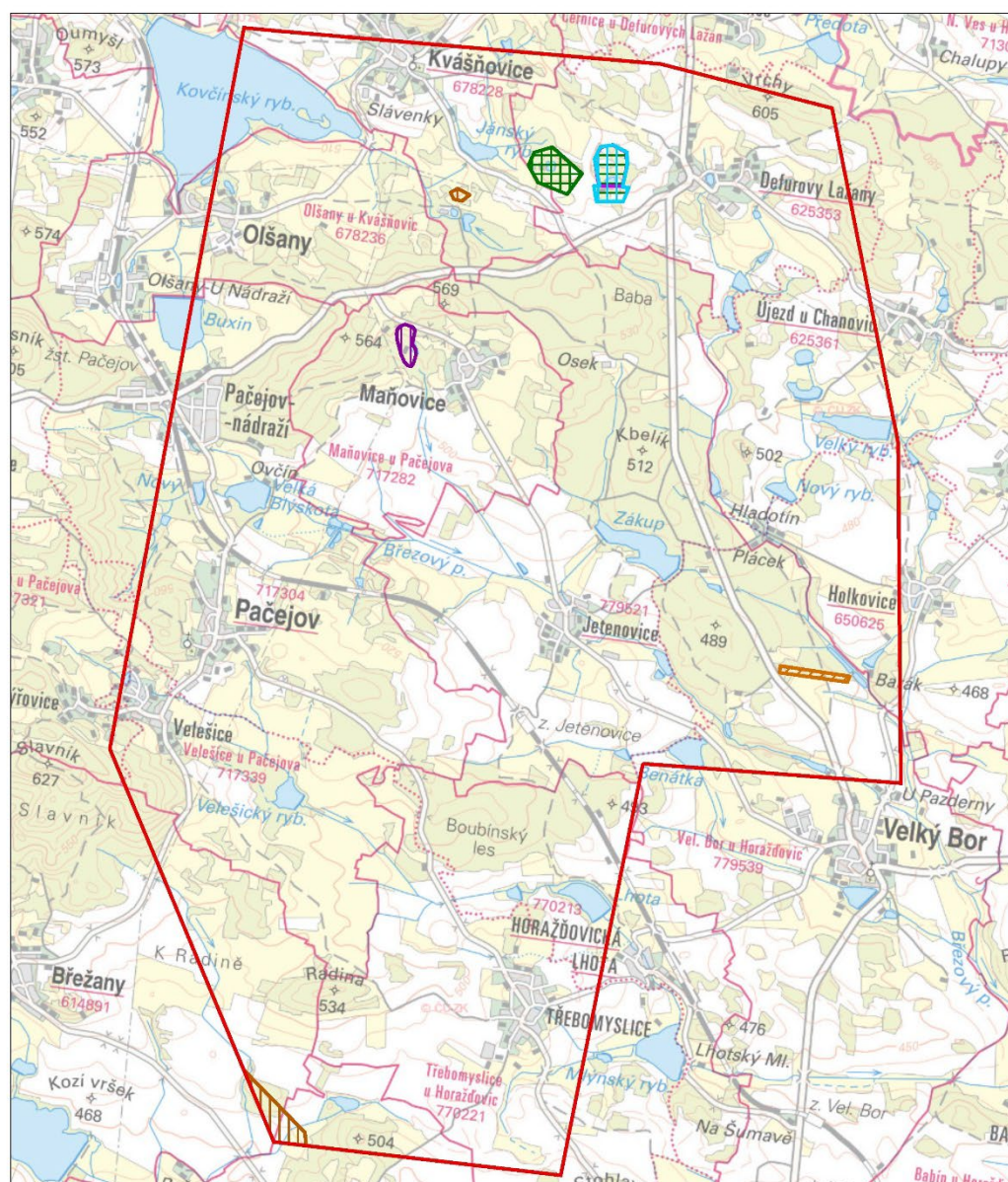
je vymezeno v členitém terénu 4 jámovými lomy o hloubce 10–30 m, které jsou z větší části zatopené a s nejasnými úložnými poměry pod hladinou a v okolí. Ložisko se nachází v masivu namodrale šedého amfibolicko-biotitického blatenského granodioritu středočeského plutonu, místy s bazickými peckami a aplitovými žilkami. Rozpukání strmými puklinami směru S–J a V–Z, případně se strmým úklonem k JV je viditelné v lomových stěnách. Další zašlé lomy jsou v širším okolí ložiska.

Tab. 12 Přehled ložiskových území z databáze SURIS (www.mapy.geology.cz/suris)

Identifikace ložiska	Surovina	Charakteristika suroviny	Těžba
3041200 Maňovice u Pačejova	kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu	žula - granodiorit	dřívější povrchová
70930 DP Defurovy Lažany 1	dekorační kámen	granodiorit	rezervní ložisko
CHLÚ 7041400 Defurovy Lažany I	kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu	žula	dřívější povrchová
3041300 Defurovy Lažany 2	kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu	žula	dřívější povrchová
9327200, pr. zdroj Malý Bor	wolframová ruda wolfram - kov	scheelit	dosud netěženo
9207900, pr. zdroj Kvášňovice - Olšany	kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu	žula	dřívější povrchová
9075400, pr. zdroj Velký Bor	kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu	syenitový porfyr	dřívější povrchová

Prognózní zdroj kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu R 9075400 Velký Bor leží asi 1,5 km sz. od kostela ve Velkém Boru. Obrys zdroje má tvar obdélníku, s delší stranou orientovanou ve směru V–Z, a o rozměrech asi 520 × 50 m. Průzkum zde vyhodnotil žílu minety s přechody ke granitovému nebo syenitovému porfyru, mocnou 20–25 m, uloženou v granitu červenského typu, náležející k horninám středočeského plutonu. V minulosti tu probíhala na mnoha místech v lůmcích lokální těžba. Na základě archivních údajů byla báze těžby uvažována do hloubky 20 m, tj. přibližně na úroveň 450 m n. m.

Prognózní zdroj kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu Kvášňovice – Olšany leží asi 1 km jv. od kostela v Kvášňovicích. Ložisko se nachází ve středočeském plutonu, v masivu blatenského granodioritu. Surovinu představuje biotitický granit s lokálními přechody do granodioritu. Puklinové systémy jsou tří nejvýraznějších směrů, dvojí strmé a subhorizontální ložní. Odhad zásob byl stanoven na bázi 500 m n. m., tj. přibližně 20 m pod těžbou nedotčeným povrchem. Přibližně 80 m jižně se nachází opuštěný zatopený jámový lom o průměru cca 50 m, hluboký max. 10 m. Prognózní zdroj wolframové rudy vázané na scheelit (i. č. 9327200) u Malého Boru patří také mezi ostatní prognózní zdroje a zasahuje do PÚ severním cípem.



Dobývací prostory netěžené (DPN)

Chráněná ložisková území (CHLÚ)

D - Ložiska nevyhrazených nerostů

R - Předpokládaná ložiska (registrované prognózní zdroje) nevyhrazeného nerostu

Q - Ostatní prognózní zdroje

hranice PÚZZK Březový Potok

0 0.5 1 km



Obr. 15 Situace ložiskových objektů v průzkumném území lokality Březový potok podle informací ČGS-Geofond (SurlS)

Průzkumná území

V zájmovém území PÚZZK Březový potok nejsou evidována průzkumná území pro vyhledávání a průzkum ložisek vyhrazených nerostů a průzkum výhradních ložisek nevyhrazených nerostů ani jiná průzkumná území pro zvláštní zásah do zemské kůry (<https://mapy.geology.cz/suris/>).

Poddolovaná území

V PÚZZK Březový potok nejsou evidována žádná stará, ani opuštěná důlní díla.

7.1.2 Geodynamické jevy

Zájmové území PÚZZK Březový potok leží v oblasti rozvodí mezi povodím Úslavy a Otavy s vysokým zastoupením plochého či mírně zvlněného zarovnaného povrchu vytvořeného na granodioritech středočeského plutonu. Dílčí úrovně zarovnaného povrchu jsou odděleny mírně až středně ukloněnými ústupovými svahy. Ze zarovnaného povrchu lokálně vystupují plochá návrší a skalní suky místy s rozvolněnými skalními výchozy malého rozsahu postižené mrazovým zvětráváním. Vzhledem ke geologické charakteristice území vykazuje nízkou náchylnost ke svahovým pohybům, na území na území PÚZZK nejsou registrovány aktivní svahové nestability (https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/). Zejména v ústupových svazích může docházet k pomalým svahovým pohybům (soliflukci) postihující přípovrchovou zónu tvořenou nesoudržným zvětralým materiálem. Na území se neuplatňuje hloubková eroze, pouze v odlesněných plochách může i na mírně až středně ukloněném reliéfu docházet k plošné erozi půdního profilu. V období vysokých průtoků ve vodních tocích může dojít k zaplavení přilehlých niv. Na zájmovém území PÚZZK Březový potok nejsou zjištěny žádné geomorfologické indikace mladých pohybů terénu s vazbou na křehkou tektoniku ani žádné postvulkanické jevy.

7.1.3 Radonové riziko

Radon je přírodní vzácný plyn s velkým počtem izotopů. Přirozeně se vyskytuje ve formě tří radioaktivních izotopů: ^{222}Rn (radon), ^{220}Rn (thoron) a ^{219}Rn (aktinon). Nejstabilnější a environmentálně významný je radon (^{222}Rn). Je součástí rozpadové řady uranu (^{238}U) a vzniká radioaktivním rozpadem radia (^{226}Ra).

Uran se ve velmi variabilním množství nachází ve všech horninách. Obecně lze říct, že nejmenší koncentrace uranu jsou v sedimentárních horninách, následují horniny metamorfované a největší koncentrace uranu i radonu jsou v horninách magmatických, jako jsou např. granity. Uran je v horninách přítomen v samostatných uranových minerálech nebo v tzv. horninotvorných minerálech, které běžně tvoří základní hmotu hornin a zemin (např. slídy v žulách). Čím více je hornina jemnozrnná, tím vzrůstá celkový povrch zrn, z něhož může být radon přeměnou z uranu uvolňován do mezivrstevních prostor a mikrotrhlin v hornině. Odtud radon postupuje do zvětraných partií horniny směrem k povrchu do svrchních půdních horizontů. Tento proces migrace radonu je závislý na propustnosti půd a zemin i na tlakových a teplotních gradientech v půdě. V případě písčitých, dobře propustných půd, může radon snadno pronikat k povrchu a dále do prostředí. Hlinité až jílovité půdy radon naopak zadržují v blízkosti vzniku v hlubších horizontech půdy.

Radon exhalovaný z povrchu země nebo z jiných materiálů do atmosféry se vlivem vertikální konvekce a turbulence rychle rozptýluje. Množství radonu ve vnějším ovzduší je velmi nízké a

značně se liší v závislosti na denní a roční době a povětrnostních podmínkách. Kromě přírodních faktorů, které ovlivňují přirozené pozadí radonu ve vnějším prostředí, může změny množství radonu ve vnějším prostředí způsobovat také vliv člověka - typicky k tomu dochází v důsledku důlní činnosti.

Radonový index v územích budovaných magmatickými horninami je převážně v kategorii 3 (vysoký). Pouze malá část území jižně od Třebomyslic je budovaná metamorfity a spadá do kategorie 2 (střední) (<https://mapy.geology.cz/radon/>). To je dáno geologickou stavbou lokality s převažujícími granitickými horninami (granity střeodočeského plutonu červenského a blatenského typu) – které díky podmínkám svého vzniku již primárně obsahují vysoký obsah draslíku, uranu a thoria ve svém mineralogickém složení. Nicméně jedná se o přirozené pozadí, nikoliv o ložiskové koncentrace.

Vzhledem k faktu, že při technických pracích na území PÚZZK Březový potok (vrty, kopané rýhy) se nebude zasahovat do horninového podloží s ložiskovými koncentracemi uranu, nebudou technické práce způsobovat zvýšené hodnoty objemové aktivity radonu ve vnějším prostředí. Vliv uvedených zásahů do horninového prostředí na koncentraci radonu ve vnějším prostředí - jako jsou např. vrtné práce - je zanedbatelný a to i při zohlednění faktu, že lokality jsou budovány zmíněnými horninami s vysokou přirozenou radioaktivitou.

Uvedený fakt je prokázán řadou studií - monitoring emisních zdrojů radonu se soustředí zejména na důlní činnost související s uranovou těžbou a prokazuje, že zbytky po těžbě, jako jsou odvaly, odkaliště, větrací šachty atd., ovlivňují koncentraci radonu ve vnějším prostředí pouze v bezprostřední blízkosti technického díla. Větší vliv na koncentrace radonu v širším okolí se nepodařilo prokázat (viz např. <https://www.bfs.de/EN/topics/ion/environment/relics/legacies/outdoor-radon.html>

nebo studie vlivu důlní činnosti na množství radonu ve vnějším ovzduší, kterou provedl v oblastech Saska, Saska-Anhaltska a Durynska Spolkový úřad pro radiační ochranu (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS).

7.2 Střety zájmů

Tato kapitola projektu geologických prací shrnuje identifikované střety zájmů ve zkoumané lokalitě. Identifikace střetů zájmů je nezbytná pro projektování všech typů geologických prací, přičemž tento dokument specifikuje klíčové činnosti, u nichž je nutné dbát zvýšené ochrany životního prostředí. Plánované geologické práce ve zkoumaných lokalitách budou zahrnovat:

- geologické mapování v měřítku 1: 10 000,
- hydrogeologické mapování 1: 10 000,
- geofyzikální průzkum,
- inženýrskogeologický průzkum,
- vrtné práce,
- popis a speciální analytika vrtného jádra a testy ve vrtech,
- kopné práce.

V rámci průzkumného území pro zvláštní zásahy do zemské kůry budou realizovány průzkumné práce v souladu s etapizací geologických prací dle § 3 odst. 2 vyhlášky č. 369/2004 Sb. V etapě vyhledávání se zaměří na zjištění výskytu a pravděpodobného rozsahu geologických struktur či

podzemních prostorů vhodných pro konkrétní zásah do zemské kůry. Průzkumné práce v etapě vyhledávání pokryjí celé území.

Cílem je zajistit, aby všechny projektované geologické činnosti probíhaly s minimálním negativním dopadem na ekosystémy, přírodní zdroje a kvalitu života obyvatel. Tento proces je klíčový pro plánování a rozhodování o geologických pracích, které mohou ovlivnit krajinu, biodiverzitu, vodní zdroje i sociální struktury.

Mezi zásadní činnosti prováděné v PÚZZK z hlediska vypořádání střetů zájmů patří zejména průzkumné vrty a rýhy (práce se zásahem do pozemky) a geofyzikální průzkumy (práce bez zásahu do pozemku). Geofyzikální práce, které mají minimální dopad na krajinu a životní prostředí, budou realizovány s ohledem na vegetační období a identifikované střety zájmů. Podrobnosti o identifikaci a řešení střetů zájmů spojených s průzkumnými vrty jsou uvedeny dále v této kapitole.

Střety zájmů byly zpracovány s použitím dostupných informací z databází, registrů a mapových podkladů těchto organizací:

- Český úřad zeměměřičský a katastrální (www.cuzk.cz) – topografický podklad – základní databáze geografických dat ZABAGED,
- Česká geologická služba – Geofond (www.geology.cz) – surovinový informační systém SurIS obsahující data k ložiskům nerostných surovin, prognózním zdrojům, dobývacím prostorům, chráněným ložiskovým územím, průzkumným územím, poddolovaným územím, SDD a OPDD a k územím se svažovými deformacemi a sesuvům,
- Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (<http://mapy.nature.cz>),
- Výzkumný ústav vodohospodářský TGM (www.vuv.cz) - mapy ochranných pásem vodních zdrojů a další hydrologické a hydrogeologické objekty,
- Vodohospodářský informační portál VODA (<https://www.voda.gov.cz>) - soubor informací o vodách České republiky;
- krajské úřady a obce s rozšířenou působností – nadregionální objekty ÚSES a územně analytické podklady obcí s rozšířenou působností,
- Geoportál INSPIRE (<https://geoportal.gov.cz>);
- Systém evidence kontaminovaných míst (https://www.sekm.cz/portal/areasource/map_search);
- Geoportál Národního památkového ústavu (<https://geoportal.npu.cz/web/MapApplication>);
- Geoportál Ředitelství silnic a dálnic (<https://rsdcr.maps.arcgis.com>).

Význačným zdrojem informací pro identifikaci střetů zájmů byly studie realizované na daném území a v jeho okolí pro SÚRAO:

- Hodnocení potenciálních lokalit HÚ dle klíčových environmentálních kritérií (Krajíček et al. 2020);
- Hodnocení potenciálních lokalit HÚ z hlediska klíčových kritérií dlouhodobé bezpečnosti (Havlová et al. 2020).

Přehled identifikovaných střetů zájmů jsou vyneseny na přehledných mapových podkladech v rámci Obr. 16 a Obr. 17.

7.2.1 Ochrana přírody a krajiny

Zvláště chráněná území

Zvláště chráněná území (velkoplošná, maloplošná, smluvně chráněná) se v PÚZZK Březový potok nevyskytují. Nejkratší vzdálenost od nejbližší ZCHÚ, tj. Národní geopark Barrandien na severu činí cca 8 km vzdušnou čarou a Kandidátský geopark Královská Šumava činí cca 20 km vzdušnou čarou. Jižně od PÚZZK se nacházejí maloplošná zvláště chráněná území Pučanka, Prácheň, Čepičná a Zbynické rybníky.

Soustava NATURA 2000

Do vymezeného PÚZZK Březový potok nezasahuje žádná evropsky významná lokalita (EVL) ani žádná ptačí oblast (PO) spadající do soustavy NATURA 2000.

Územní systém ekologické stability (ÚSES)

V rámci PÚZZK Březový potok se vyskytuje jedno regionální biocentrum a k němu náležící biokoridor (Tab. 13) v sz. cípu PÚZZK v okolí Kvášňovic a řada lokálních biokoridorů a biocenter a je možné očekávat chráněné druhy rostlin a živočichů.

Tab. 13 Přehled regionálních biocenter a biokoridorů v PÚZZK Březový potok

Č. ÚTP ČR	Název	Poznámka
242	Kovčínský rybník	regionální biocentrum
194	Kovčínský rybník – Široký rybník	regionální biokoridor

Přírodní parky

Na území plánovaného PÚZZK Březový potok se nachází přírodní park Horažďovická pahorkatina.

Významné krajinné prvky

Na území plánovaného PÚZZK Březový potok se nevyskytují žádné významné krajinné prvky.

Památné stromy

V navrhovaném PÚZZK Březový potok se nachází dvě lokality s jednotlivými stromy. Jedná se o Kvašňovickou lípu východně od Kvašňovic a lípu u Podlešáků v Jetenovicích.

Významné geologické lokality

Na území plánovaného PÚZZK Březový potok se nenachází žádné významné geologické lokality registrované v databázi Významných geologických lokalit České geologické služby.

7.2.2 Ochranná pásma technické infrastruktury

Energetika a spoje

Z nadřazeného systému rozvodu elektrické energie prochází severní částí zájmového území (severně od obce Olšany a dále jižně od Defurových Lažan a Újezdu u Chanovic) nadzemní vedení elektrické sítě ZVN 400 kV s ochranným pásmem. Dále v západní části polygonu prochází

V řešeném území se nachází rovněž nadzemní vedení elektrické sítě VN 22 kV s ochranným pásmem a tvoří několik větví, jak je znázorněno v mapě střetu zájmů (GP3). Primárně jsou vedeny do jednotlivých obcí.

V cca středové oblasti zájmového polygonu vede trasa plynovodu VVTL s tlakem nad 40 barů s poskytovatelem NET4GAS, s.r.o. Plynovod probíhá směrem SZ-JV. Dále se primárně ve východní části území nachází větev plynovodu STL.

Telekomunikační rozvody jsou v zájmovém území kabelizovány s výjimkou obcí Jetenovice, Maňovice a Kvášňovice, kde zůstaly zachovány vrchní rozvody JTS. Západní částí polygonu probíhají trasy dálkových telekomunikačních kabelů společnosti RWE Transgas, které jsou vedeny v souběhu s železniční tratí a dále k severu ve směru na Kvášňovice.

Území je dotčeno trasou telekomunikačních vedení ve správě ČD.

Silniční síť

Celým územím vymezeného polygonu procházejí silnice II. a III. třídy, II/186 Defurovy Lažany – Klatovy, II/188 Velký Bor – Defurovy Lažany, III/1881 Chanovice – Defurovy Lažany, III/18631 Velký Bor – Maňovice, III/18623 Olšany – Kvášňovice, III/18614 Třebomyslice – Olšany, III/18624 Břežany – Pačejov. V jihovýchodním kvadrantu území je situováno rovněž množství místních a účelových komunikací. Nejbližšími nadřazenými tahy jsou silnice 1. třídy I/20 Karlovy Vary – Plzeň – České Budějovice procházející cca 10 km sev. od zájmového polygonu a I/22 Domažlice – Strakonice, která je situovaná východo – západním směrem cca 12 km jižně od lokality. Obě silnice spojuje silnice II/188 Horažďovice – Velký Bor – Oselce, která vede severo – jižním směrem ve východní části zájmového polygonu.

Železniční síť

Uvnitř PÚZZK prochází celostátní dvojkolejná elektrifikovaná železniční trať č. 191 Plzeň – Strakonice s železniční stanicí Pačejov a železniční zastávkou Jetenovice.

Letiště

Ve sledovaném území není situováno žádné zařízení civilního letectví ani do něj nezasahuje žádné výškové ochranné pásmo. Cca 4 km severovýchodně od území se nachází letecký koridor.

7.2.3 Ochrana kulturních a historických památek

V dotčeném území se nenachází žádná krajinná památková zóna. V rámci zastavěného území sídel se nevyskytuje ani městská či vesnická památková rezervace nebo zóna. Ve vymezeném území nejsou situovány národní kulturní památky. Nemovité kulturní památky evidované mimo zastavěná území sídel jsou uvedeny v Tab. 14 bez podbarvení, ostatní kulturní památky, které se vyskytují jako součást zastavěného území sídel, jsou podbarvené světle šedou barvou.

Tab. 14 Přehled kulturních památek situovaných v intravilánu (světle šedě podbarvené) a extravilánu PÚZZK Březový potok

Číslo rejstříku	Obec	Katastrální území	Parc.č	Památk	Umístění	IdReg
51036/4-5251	Kvášňovice	Kvášňovice	03.II	Fara	čp. 1.	18514869
16619/4-3096			1	kostel sv. Bartoloměje	novověké jádro obce	18576474
37983/4-2830	Chanovice	Defurovy Lažany	10	kaple sv. Antonína Paduánského	novověké jádro obce	18501200
27919/4-2828			1, zahrada 51, stáje 2	zámek	čp. 12.	18884393
25910/4-3097	Olšany	Olšany u Kvášňovic	200	boží muka	neuvedeno	787323
53108/4-3196			7	venkovská usedlost	čp. 4.	2329816
52160/4-5312	Maňovice	Maňovice u Pačejova	727/17	boží muka	ve středu obce	1263263
52159/4-5311			68	kaple	ve středu obce	1265995
45658/4-3006	Velký Bor	Jetenovice	187/4	boží muka	neuvedeno	1254159
32585/4-3447	Horažďovice	Třebomyslice u Horažďovic	47	kaple s pamětním křížem	náves	18497974
12543/4-4862			10	výklenková kaplička	zdi usedlosti čp. 3.	767182

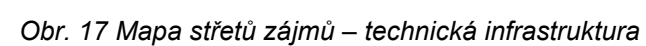
7.2.4 Území archeologického významu a pohřebiště, pietní místa, válečné hroby

Přehled území archeologického významu a válečných hrobů je uveden v Tab. 15. Na území plánovaného PÚZZK Březový potok se nenachází žádná pietní místa.

Tab. 15 Přehled území archeologického významu a válečných hrobů

ID	Název lokality	Název jevu
nevyplněno	Horažďovice	archeologické naleziště
22-13-25/7	Jetenovice	archeologické naleziště
22-14-21/7	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
22-14-21/1	Jetenovice	archeologické naleziště
22-14-21/2	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
22-13-25/5	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
22-13-25/6	V Zlatovech	archeologické naleziště
22-13-20/4	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
22-14-16/4	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
22-13-20/3	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
22-14-16/5	les „Baba“	archeologické naleziště
22-13-25/9	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
22-13-25/8	V Mezích	archeologické naleziště
22-13-25/4	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
22-14-21/6	Holkovice	archeologické naleziště
22-32-01/1	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
CZE3203-5886	Třebomyslice	válečné hroby
CZE3203-5902	Velešice	válečné hroby
CZE3203-5903	Pačejov	válečné hroby
CZE3203-5904	Defurovy Lažany	válečné hroby
CZE3203-5905	Defurovy Lažany	válečné hroby
CZE3203-5940	Olšany	válečné hroby
CZE3203-6050	Kvášňovice	válečné hroby
CZE3203-42609	Maňovice	válečné hroby
CZE3203-54015	Jetenovice	válečné hroby
CZE3203-54013	Pačejov	válečné hroby





7.2.5 Střety zájmů vrtného průzkumu

Střety zájmů pro vrtné práce strukturně geologického průzkumu (hluboké vrty 300 m, 600 m a 1200 m) a hydrogeologického monitoringu byly identifikovány na podkladě datových sad Územně analytických podkladů Plzeňského kraje, poskytnutých v lednu 2024. V nezbytných případech byly tyto podklady doplněny nebo korigovány na základě dostupných dat z registrů veřejné správy (viz Reference).

Střety zájmů byly hodnoceny v rozsahu ploch pro umístění vrtných pracovišť. V případě strukturně geologického průzkumu byly tyto plochy vymezeny jako kruh o poloměru $R = 40$ m, jehož středem jsou souřadnice daného vrtu. Pro vrty hydrogeologického monitoringu jsou tyto plochy vymezeny formou různě velkých polygonů označených průběžně číselnou řadou.

Pro každý vrt, resp. vymezenou plochu je zpracována samostatná tabulka (Tab. 16, Tab. 17, Tab. 18, Tab. 19, Tab. 20, Tab. 21, Tab. 22, Tab. 23, Tab. 24, Tab. 25, Tab. 26, Tab. 27 a Tab. 28) obsahující přehled jevů („územních limitů“) chráněných podle zvláštních předpisů. Kromě identifikačních údajů každého vrtu je v tabulce uveden odhad, v jakém rozsahu tyto jevy zasahují do vymezené plochy (kruh nebo polygon) a dále odkaz na příslušnou legislativu, podle které bude nutné požádat dotčené orgány o souhlas, stanovisko, případně o vyjádření k plánovaným geologickým pracím.

Výkresová mapa střetů zájmů viz [Příloha č. 2](#) zobrazuje střety zájmů v rozsahu vymezeného PÚZZK společně s průmětem jednotlivých pracovišť strukturně geologického průzkumu a hydrogeologického monitoringu.

7.2.6 Mělké mapovací vrty

Předmětné vrtné práce vrty slouží jako doplňková metoda v rámci geologického mapování pro dokumentaci špatně odkrytých a obtížně dokumentovatelných částech terénu. Jejich cílem je upřesnění litologické stavby a mocnosti kvartéru do 10 metrů hloubky. Tyto vrty budou umístovány zejména na zemědělských a případně lesních pozemcích. Práce budou realizovány mobilní soupravou vybavenou šnekovým vrtákem mimo intravilány obcí a ostatních významných území z hlediska střetů zájmů. Vzhledem k jejich hloubce (do 10 metrů) se nejedná o hornickou činnost ani činnost prováděnou hornickým způsobem dle zákona č. 61/1988Sb. Po ukončení vrtání, dokumentace a odběru vzorku bude vrt zlikvidován zpětným zásypem. S majitelem pozemku bude uzavřena písemná dohoda.

7.2.7 Hluboké vrty strukturně-geologického průzkumu

Všechny plánované vrty se nacházejí v území archeologických nálezů III. kategorie. Jedná se o území, kde se výskyt archeologických nálezů v současnosti nepředpokládá, ale není možné ho jednoznačně vyloučit. Povinnosti dle § 21 odst. 1 (vyjádření Archeologického ústavu AV ČR), příp. dle § 22 odst. 2 (v případě terénních úprav) zák. č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů tím nejsou dotčeny.

Obdobně jsou všechny plánované vrty lokalizovány v rámci přírodního parku Horažďovická vrchovina. K provádění činností, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz (§ 12 odst. 2 zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů, je nutný souhlas

obecního úřadu obce s rozšířenou působností, jako orgánu ochrany přírody ve smyslu § 77 odst. 1 písm. k) tohoto zákona.

S výjimkou vrtu BP-300A, který je umístěn na neplodné půdě (ostatní plocha dle Katastru nemovitostí), se ostatní vrty nacházejí zcela nebo zčásti na zemědělské nebo lesní půdě, případně ve vzdálenosti do 30 m od okraje lesa.

Pro vrty umístěné na zemědělské půdě (BP-1200, BP-600A¹, BP-300B, BP-300C, BP-300D) platí ust. § 8 zák. č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů. Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 tohoto zákona je nutný pouze v případě, že by doba provádění vrtných prací, včetně doby potřebné k uvedení ZPF do původního stavu byla delší než 1 rok. V tabulkových přehledech níže jsou dále informativně uvedeny údaje o existenci odvodňovacích systémů a o ohrožení zemědělské půdy vodní nebo větrnou erozí.

Vrtné práce, které budou realizovány na pozemcích určených k plnění funkcí lesa (BP-1200, BP-600A) musí být s předstihem oznámeny orgánu státní správy lesů prvního stupně (OÚ ORP) společně s předložením písemného souhlasu vlastníka lesa v souladu s § 13 odst. 4 zák. č. 289/1995 Sb., o lesích, ve znění pozdějších předpisů. Pro případné terénní úpravy v rozsahu větším než připouští § 214 odst. 1 písm. a) zák. č. 283/2021 Sb., stavební zákon ve znění pozdějších předpisů, je nutné závazné stanovisko orgánu státní správy lesů, ve kterém lze stanovit podmínky v zájmu ochrany lesa. Toto závazné stanovisko je třeba i k dotčení pozemků do vzdálenosti 30 m od okraje lesa (týká se BP-1200, BP-300B, BP-300C).

Do ochranných pásem dopravní a technické infrastruktury zasahují (zcela nebo částečně) plochy těchto vrtů:

- BP-300C – OP VVN 110 kV a OP VN 22 kV,
- BP-600B – OP elektronických komunikací.

Tab. 16 Analýza střetu zájmů pro vrt BP-1200

Název vrtu:	BP-1200	
Obec:	Maňovice, Olšany	
Katastrální území:	Maňovice u Pačejova, Olšany u Kvášňovic	
Souřadnice:	X	Y
	-808988	-1111105

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	Nejnižší pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.
přírodní park	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákonu o ochraně přírody a krajiny	Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	29,67	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	53,30	§ 14 odst. 2 lesního zákona	Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	3. třída ochrany (BPEJ 7.32.04)	17,44	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok
	3. třída ochrany (BPEJ 7.37.16)	52,90		

Tab. 17 Analýza střetu zájmů pro vrt BP-600A

Název vrtu:	BP-600A	
Obec:	Velký Bor	
Katastrální území:	Jetenovice	
Souřadnice:	X	Y
	-807162	-1112578

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	Nejnižší pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.
přírodní park	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákonu o ochraně přírody a krajiny	Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	97,61	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	5. třída ochrany (BPEJ 7.32.54)	2,39	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok

Tab. 18 Analýza střetu zájmů pro vrt BP-600B

Název vrtu:	BP-600B	
Obec:	Horažďovice	
Katastrální území:	Třebomyslice u Horažďovic	
Souřadnice:	X	Y
	-809187	-1116557

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	Nejnižší pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	5. třída ochrany (BPEJ 7.32.14, 7.32.44)	100	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok
plochy ohrožené vodní a větrnou erozí	větrná eroze	99,27	--	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	1,73	--	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	blíže neurčeno	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	Souhlas vlastníka vedení.

Tab. 19 Analýza střetu zájmů pro vrt BP-300A

Název vrtu:	BP-300A	
Obec:	Kvášňovice	
Katastrální území:	Kvášňovice	
Souřadnice:	X	Y
	-808258	-1110553

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	<i>Nejnižší pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.</i>
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákonu o ochraně přírody a krajiny	<i>Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".</i>
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	0	100	--	<i>Ostatní plocha</i>

Tab. 20 Analýza střetu zájmů pro vrt BP-300B

Název vrtu:	BP-300B	
Obec:	Maňovice, Olšany, Velký Bor	
Katastrální území:	Maňovice u Pačejova, Olšany u Kvášňovic, Jetenovice	
Souřadnice:	X	Y
	-808739	-1111077

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	Nejnižší pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákonu o ochraně přírody a krajiny	Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	15,75	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	55,81	§ 14 odst. 2 lesního zákona	Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	5. třída ochrany (BPEJ 7.37.16)	84,25	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok

Tab. 21 Analýza střetu zájmů pro vrt BP-300C

Název vrtu:	BP-300C	
Obec:	Maňovice	
Katastrální území:	Maňovice u Pačejova	
Souřadnice:	X	Y
	-809033	-1111886

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	Nejnižší pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákonu o ochraně přírody a krajiny	Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	vzdálenost 30 m od okraje lesa	6,89	§ 13 odst. 2, 3 a 4 lesního zákona	Vyjádření OSSL (OÚ ORP)
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	2. třída ochrany (BPEJ 7.32.11)	97,80	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok
	3. třída ochrany (BPEJ 7.50.01)	2,20		
plochy ohrožené vodní a větrnou erozí	větrná eroze	100	--	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	58,30	--	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
nadzemní a podzemní vedení elektrizační soustavy a jejich ochranná pásma	OP vedení 110 kV	7,47	§ 46, zejména odst. 8, 11, 12 a 13 energetického zákona	Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy
	OP vedení 22 kV	0,17		

Tab. 22 Analýza střetu zájmů pro vrt BP-300D

Název vrtu:	BP-300D	
Obec:	Pačejov	
Katastrální území:	Velešice u Pačejova	
Souřadnice:	X	Y
	-809565	-1115241

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	<i>Nejnižší pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.</i>
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákon o ochraně přírody a krajiny	<i>Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".</i>
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	2. třída ochrany (BPEJ 7.32.01)	25,82	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	<i>Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok</i>
	4. třída ochrany (BPEJ 70.50.04)	74,11		
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	95,38	--	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>

7.2.8 Hydrogeologické vrtý

Polygony BP-2, BP-3 a BP-6 zasahují do stávající zástavby. V případě BP-2 (k. ú. Kvášňovice) a BP-6 (Třebomyslice u Horažďovic) se jedná o výrobní příp. zemědělské areály. Polygon BP-3 zasahuje okrajově do obytné zástavby Maňovic.

Všechny polygony se nacházejí v území archeologických nálezů III. kategorie. Jedná se o území, kde se výskyt archeologických nálezů v současnosti nepředpokládá, ale není možné ho jednoznačně vyloučit. Polygon BP-3 okrajově zasahuje do území I. kategorie. Povinnosti dle § 21 odst. 1 (vyjádření Archeologického ústavu AV ČR), příp. dle § 22 odst. 2 (v případě terénních úprav) zák. č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů tím nejsou dotčeny.

Obdobně jsou všechny plánované vrtý lokalizovány v rámci přírodního parku Horažďovická vrchovina. K provádění činností, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz (§ 12 odst. 2 zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů, je nutný souhlas obecního úřadu obce s rozšířenou působností, jako orgánu ochrany přírody ve smyslu § 77 odst. 1 písm. k) tohoto zákona.

Polygon BP-2 zasahuje svým západním okrajem do regionálního biokoridoru ÚSES. Orgán ochrany přírody² může ve svém rozhodnutí § 5 odst. 3 zákona o ochraně přírody a krajiny uložit zajištění či použití prostředků k zabránění nadměrného úhynu, ničení biotopů případného včetně narušení migračních tras.

S výjimkou polygonu BP-1 všechny ostatní v různé míře zasahují do lesních pozemků, a do ploch ve vzdálenosti menší než 30 m od okraje lesa. Pokud by měly být vrtné práce realizovány v těchto plochách, musí být s předstihem oznámeny orgánu státní správy lesů prvního stupně (OÚ ORP) společně s předložením písemného souhlasu vlastníka lesa v souladu s § 13 odst. 4 zák. č. 289/1995 Sb., o lesích, ve znění pozdějších předpisů. Pro případné terénní úpravy v rozsahu větším, než připouští § 214 odst. 1 písm. a) zák. č. 283/2021 Sb., stavební zákon ve znění pozdějších předpisů, je nutné závazné stanovisko orgánu státní správy lesů, ve kterém lze stanovit podmínky v zájmu ochrany lesa.

Pro vrtý umístěné na zemědělské půdě (v různém rozsahu se vyskytuje ve všech vymezených polygonech) platí ust. § 8 zák. č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů. Vrtné práce s délkou trvání delší než 1 rok nebudou v rámci hydrogeologického monitoringu realizovány. V tabulkových přehledech níže jsou dále informativně uvedeny údaje o existenci odvodňovacích systémů a o ohrožení zemědělské půdy vodní nebo větrnou erozí.

Polygony BP-1, BP-2, BP-4, BP-5 a BP-6 zahrnují vodní plochy, příp. jejich části. Pro vrtné práce realizované v jejich blízkosti bude nutné zajistit vyjádření vodoprávního úřadu (Krajský úřad) dle § 18 zák. č. 254/2001 Sb., vodní zákon ve znění pozdějších předpisů

Severozápadním okrajem polygonu BP-4 prochází krátkým úsekem silnice II/188. Realizace vrtných prací v OP silnice je podmíněna souhlasem vlastníka komunikace dle § 32 odst. 2 zákona o pozemních komunikacích.

Stavby a zařízení technické infrastruktury včetně stanovených ochranných pásem se vyskytují v rámci těchto polygonů:

- BP-1 kanalizační stoka, elektrické vedení NN;
- BP2 elektrická stanice, elektrická vedení ZVN a VN;

Tab. 23 Analýza střetu zájmů pro oblast BP-1

Název vrtu:	BP-1	
Obec:	Pačejov	
Katastrální území:	Pačejov	
Souřadnice:	X	Y
	-810767	-1111544
	-810358	-1111485
	-810331	-1111664
	-810682	-1111703
	-810767	-1111544

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	<i>Nejnižší pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.</i>
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	<i>Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činností, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".</i>
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	3. třída ochrany (BPEJ 7.32.04)	0,19	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	<i>Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok</i>
	5. třída ochrany (BPEJ 70.32.14, 7.67.01, 7.72.01)	90,62		
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	43,55	--	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
vodní útvary povrchových a podzemních vod, vodní nádrže a jejich ochranná pásma	rybník Buxin	0,48	§ 18 vodního zákona	<i>Vyjádření vodoprávního úřadu (Krajský úřad)</i>

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
kanalizační stoky a jejich ochranná pásma	kanalizační stoka, OP 1,5 - 3,5 m na obě strany od vnějšího líce potrubí dle průměru a hloubky uložení	128 m	§ 23 zákona o vodovodech a kanalizacích	<i>Souhlas vlastníka (odst. 5), příp. vodoprávního úřadu (odst. 6).</i>
nadzemní a podzemní vedení elektrizační soustavy a jejich ochranná pásma	vedení NN (bez rozlišení) OP se nestanovuje	0,23	– –	<i>Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy. Při činnostech prováděných v blízkosti vedení NN nutno dodržet vzdálenosti dle ČSN EN 50110-1</i>

Tab. 24 Analýza střetu zájmů pro oblast BP-2

Název vrtu:	BP-2	
Obec:	Kvášňovice, Olšany, Velký Bor	
Katastrální území:	Kvášňovice, Olšany u Kvášňovic, Jetenovice	
Souřadnice:	X	Y
	-808919 -808691 -807953 -808142 -808919	-1110453 -1110182 -1110632 -1110926 -1110453

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
plochy výroby a skladování	výrobní / skladovací areál	2,7	--	<i>Celý areál je součástí polygonu. Nutný souhlas majitele.</i>
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	<i>Nejnižší pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.</i>
územní systém ekologické stability	regionální biokoridor	18,29	§ 5 odst. 3 zákonu o ochraně přírody a krajiny, § 6 odst. 3 zákonu geologických pracích	<i>Orgány ochrany přírody (Krajský úřad / OÚ ORP) uloží zajištění či použití prostředků k zabránění nadměrného úhynu..., ničení biotopů, ... včetně narušení migračních tras (§ 5). Krajský úřad se k projektu geologických prací do 30 dnů vyjádří z hlediska zájmů chráněných zvláštními předpisy... (§ 6).</i>
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákonu o ochraně přírody a krajiny	<i>Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".</i>
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	22,14	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona	<i>Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m²</i>
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	26,34	§ 14 odst. 2 lesního zákona	<i>Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m²</i>

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	3. třída ochrany (BPEJ 7.50.01, 7.50.11)	3,56	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	<i>Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok</i>
	5. třída ochrany (BPEJ 70.32.16, 7.39.19, 7.67.01)	15,83		
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	17,52	– –	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
vodní útvary povrchových a podzemních vod, vodní nádrže a jejich ochranná pásma	2x vodní plocha	4,41	§ 18 vodního zákona	<i>Vyjádření vodoprávního úřadu (Krajský úřad)</i>
elektrické stanice a jejich ochranná pásma	OP 1 - 7 m od vnější hranice půdorysu (nebo obvodového zdiva) v závislosti na hladině přírodního a převodného napětí a stavebním provedení	0,91	§ 46, zejm. odst. 6 a 8 energetického zákona	<i>§ 46, zejm. odst. 6 a 8 energetického zákona</i>
nadmenní a podzemní vedení elektrizační soustavy a jejich ochranná pásma	nadmenní vedení VN + OP (bez rozlišení)	1,26	§ 46, zejm. odst. 8, 11, 12 a 13 energetického zákona	<i>Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy</i>
	nadmenní vedení 400 kV + OP	1,89		

Tab. 25 Analýza střetu zájmů pro oblast BP-3

Název vrtu:	BP-3	
Obec:	Maňovice, Velký Bor	
Katastrální území:	Maňovice u Pačejova, Jetenovice	
Souřadnice:	X	Y
	-808258 -808334 -807738 -807699 -808258	-1111888 -1111448 -1111392 -1111796 -1111888

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
zastavěné území	Maňovice	4,63		Nutný souhlas majitele.
území s archeologickými nálezy	I. kategorie	5,16	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	Nejvyšší (I. kategorie) a nejnižší (III. kategorie) pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.
	III. kategorie	94,84		
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	27,93	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	11,52	§ 14 odst. 2 lesního zákona	Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	2. třída ochrany (BPEJ 7.32.11)	13,48	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok
	3. třída ochrany (BPEJ 7.50.01, 7.50.11)	21,17		
	4. třída ochrany (BPEJ 7.32.04, 7.50.01)	8,94		

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
	5. třída ochrany (BPEJ 7.32.14, 7.37.16, 7.39.29, 7.68.11, 7.73.11)	24,53		
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	31,87	--	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
nadzemní a podzemní vedení elektrizační soustavy a jejich ochranná pásma	vedení NN (bez rozlišení) OP se nestanovuje	0,25	--	<i>Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy. Při činnostech prováděných v blízkosti vedení NN nutno dodržet vzdálenosti dle ČSN EN 50110-1</i>
	nadzemní vedení VN + OP (bez rozlišení)	4,72	§ 46, zejm. odst. 8, 11, 12 a 13 energetického zákona	<i>Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy</i>

Tab. 26 Analýza střetu zájmů pro oblast BP-4

Název vrtu:	BP-4	
Obec:	Chanovice, Velký Bor	
Katastrální území:	Újezd u Chanovic, Jetenovice	
Souřadnice:	X	Y
	-806740 -806925 -806475 -806369 -806740	-1112513 -1111773 -1111713 -1112460 -1112513

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	94,84	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	Nejvyšší (I. kategorie) a nejnižší (III. kategorie) pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákonu o ochraně přírody a krajiny	Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	55,18	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	13,57	§ 14 odst. 2 lesního zákona	Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	3. třída ochrany (BPEJ 7.32.04, 7.50.01, 7.50.11)	21,46	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok
	5. třída ochrany (BPEJ 7.03.14, 7.39.29, 7.68.11, 7.72.01)	21,08		
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	11,08	--	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
vodní útvary povrchových a podzemních vod, vodní nádrže a jejich ochranná pásma	rybník Pila	0,62	§ 18 vodního zákona	<i>Vyjádření vodoprávního úřadu (Krajský úřad)</i>
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	silnice II/188 včetně OP	1,5	§ 32 odst. 2 zákona o pozemních komunikacích	<i>Vlastník pozemní komunikace je vždy účastníkem řízení o povolení stavby nebo činnosti v ochranném pásmu.</i>

Tab. 27 Analýza střetu zájmů pro oblast BP-5

Název vrtu:	BP-5	
Obec:	Pačejov, Horažďovice	
Katastrální území:	Velešice u Pačejova, Třebomyslice u Horažďovic	
Souřadnice:	X	Y
	-810072 -809747 -809125 -809458 -810072	-1115059 -1114829 -1115615 -1115866 -1115059

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	Nejvyšší (I. kategorie) a nejnižší (III. kategorie) pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	3,82	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	6,88	§ 14 odst. 2 lesního zákona	Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	2. třída ochrany (BPEJ 7.32.01)	10,38	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok
	3. třída ochrany (BPEJ 7.32.04, 7.50.01)	9,68		
	4. třída ochrany (BPEJ 7.50.04)	9,62		
	5. třída ochrany (BPEJ 7.32.14, 7.37.16, 7.39.29, 7.68.11,	26,01		

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
	7.69.01, 7.73.11)			
plochy vodní a větrné eroze	větrná eroze	47,94	--	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	41,81	--	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
vodní útvary povrchových a podzemních vod, vodní nádrže a jejich ochranná pásma	Velešický rybník	4,32	§ 18 vodního zákona	<i>Vyjádření vodoprávního úřadu (Krajský úřad)</i>
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	komunikační zařízení, blíže neurčeno	0,48	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	<i>Souhlas vlastníka vedení.</i>

Tab. 28 Analýza střetu zájmů pro oblast BP-6

Název vrtu:	BP-6	
Obec:	Horažďovice	
Katastrální území:	Třebomyslice u Horažďovic	
Souřadnice:	X	Y
	-808778 -808630 -807903 -808003 -808778	-1116843 -1116528 -1116840 -1117208 -1116843

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
plochy výroby a skladování	výrobní / skladovací areál	6,85	--	<i>Celý areál je součástí polygonu. Nutný souhlas majitele.</i>
území s archeologickými nálezy	III. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	<i>Nejvyšší (I. kategorie) a nejnižší (III. kategorie) pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.</i>
přírodní parky	Horažďovická pahorkatina	100	§ 12 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	<i>Souhlas orgánu ochrany přírody "...k činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz".</i>
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	4,69	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona	<i>Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m²</i>
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	12,37	§ 14 odst. 2 lesního zákona	<i>Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m²</i>
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	2. třída ochrany (BPEJ 5.29.01, 7.32.11)	2,43	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	<i>Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok</i>

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF (pokr.)	3. třída ochrany (BPEJ 5.32.01, 5.50.01, 5.50.11, 5.64.01, 7.50.01)	27,69		
	4. třída ochrany (BPEJ 5.32.04, 7.50.04)	13,65		
	5. třída ochrany (BPEJ 7.32.14, 7.37.16, 5.68.11, 5.69.01, 7.73.11, 7.31.14)	47,27		
plochy vodní a větrné eroze	větrná eroze	47,94	– –	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	41,81	– –	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
vodní útvary povrchových a podzemních vod, vodní nádrže a jejich ochranná pásma	1x vodní plocha	0,81	§ 18 vodního zákona	Vyjádření vodoprávního úřadu (Krajský úřad)
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	komunikační zařízení, blíže neurčeno	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	Souhlas vlastníka vedení.

7.3 Vstupy na pozemky

Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „geologický zákon“), který upravuje podmínky pro projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, jejich kontrolu a sankce (§ 1), řeší problematiku vstupů na cizí nemovitosti ve svém ustanovení § 14.

Ustanovení § 14 odst. 1 geologického zákona stanoví, že při záměru provádět geologické práce spojené se zásahem do pozemku jsou organizace povinny před vstupem na cizí pozemek uzavřít s vlastníkem pozemku nebo, není-li možné zjistit vlastníka, s nájemcem pozemku, písemnou dohodu o provádění geologických prací, zřizování pracovišť, přístupových cest, přívodu vody a energie, jakož i provádění nezbytných úprav půdy a odstraňování porostů, popřípadě zřizování staveb; ustanovení zvláštních právních předpisů zůstávají nedotčena.

Geologické průzkumné práce spojené se zásahem do pozemku jsou definovány ustanovením § 2 písm. b) vyhlášky 369/2004 Sb., podle něhož se technickými pracemi rozumí práce spojené se zásahem do pozemku (zejména kopané zářezy, kopané sondy a rýhy, strojní vrty, šachtice, štoly, úpadnice, jámy nebo jiná důlní díla a střelné práce používané při provádění geologických prací), pokud jsou prováděny pomocí strojních mechanismů a zařízení. Zároveň toto ustanovení obsahuje negativní vymezení, podle něhož se za technické práce nepovažuje povrchový odběr vzorků hornin, půd a odběr sedimentů povrchových toků, pokud je prováděn ručním náradím, a z povrchu prováděná měření a pozorování přístroji nebo jejich příslušenstvím.

Uvedený charakter geologických prací bez zásahu do pozemku tedy naplňují veškeré mapovací práce v polygonu PÚZZK (geologické, hydrogeologické, inženýrsko-geologické, geochemické, strukturní aj.), dále geofyzikální průzkum, hydrologické a hydrogeologické práce. Při všech relevantních pracích bude také postupováno ve smyslu zákona 289/1995 Sb. (Lesní zákon) zejména § 13. V případě nedosažení dohody s vlastníkem lze písemnou dohodu nahradit rozhodnutím krajského úřadu, jak plyne z ust. § 14 odst. 2 písm. e) geologického zákona: „Nedojde-li k dohodě podle odstavce 1, rozhodne příslušný krajský úřad o omezení vlastnických práv vlastníka nebo nájemce nemovitosti uložením povinnosti strpět provedení geologických prací. Rozhodnutí o omezení práv vlastníka nebo nájemce nemovitosti lze vydat pouze ve veřejném zájmu, není-li v rozporu se státní surovinovou politikou, v nezbytném rozsahu, na dobu určitou, za náhradu, a pokud tento zákon nestanoví jinak, podle zvláštního právního předpisu, pro vyhledávání a průzkum geologických struktur vhodných pro ukládání rizikových a radioaktivních odpadů.

Geologický zákon při stanovení povinnosti uzavřít písemnou dohodu nerozlišuje mezi druhem vlastnictví, tedy zda se jedná o vlastnictví státu, obcí, jiných právnických osob či zda se jedná o pozemky ve vlastnictví fyzických osob a pro zadavatele prací proto platí povinnost uzavřít příslušnou dohodu s kterýmkoliv z uvedených vlastníků. V případě nedosažení dohody s vlastníkem nebo s nájemcem pozemku lze písemnou dohodu nahradit rozhodnutím krajského úřadu, jak plyne z ust. § 14 odst. 2 písm. e) geologického zákona. Účastníky řízení před krajským úřadem budou jak žadatel, tak dotčený vlastník pozemku (jímž může být i obec) podle § 27 odst. 2 správního řádu.

8 Zpracování dat

Všechny práce s daty se řídí plánem datamanagementu v projektu Horizontální spolupráce SÚRAO a ČGS. Plán datamanagementu nastavuje obecná pravidla a postupy pro práci s daty, věnuje se datovým skladům obou organizací, metadatům, pravidly řízení dokumentů včetně názvosloví, popisu systému ukládání pracovních souborů, formáty, rolemi a procesy týkající se datového managementu Petyniak et al., 2022, (TZ 651/2022).

8.1 Formáty a souřadnicové systémy

Níže definované formáty dat a popis používaného software jsou stanoveny na základě osvědčených postupů ČGS a SÚRAO v oblasti zpracování dat. Podnikovým GIS software v ČGS a SÚRAO je řešení od firmy Esri a to jak v desktopové, tak v serverové části. Proto je zpracování prostorových dat zajištěno především tímto software.

Souřadnicové systémy

Všechna prostorová data musí být uvedena v souřadnicovém systému S-JTSK Křovák East-North (kód EPSG: 5514), v případě primárních dat lze akceptovat i WGS-84 (kód EPSG: 4326). Pověřené osoby akceptují při přijímání dat od poddodavatelů jiný souřadnicový systém pouze se souhlasem člena řešitelského týmu zodpovědného za datamanagement. Zároveň musí být tento jiný souřadnicový systém poddodavatelem dostatečně identifikován. Takto přijatá data ale musí být při zavádění do CDS transformována do S-JTSK East-North EPSG: 5514 pomocí vhodné transformační rovnice.

Datové modely

Příprava datových modelů prostorových dat se řídí metodickým pokynem SÚRAO MP.23. U ostatních dat bude zpracován alespoň grafický datový model, ze kterého budou zřejmé vazby v rámci datové sady a charakter obsažených dat.

Používaný software a formáty dat

Formát prostorových dat

Prostorová data budou přednostně ukládána v souborových geodatabázích (Esri File geodatabase), formát shapefile slouží především jako výměnný formát prostorových dat mezi různými software (např. mezi ArcMap a MOVE). Data, která budou ukládána do centrálních databází ČGS, budou ukládána ve struktuře odpovídajícímu dané databázi (Oracle, Enterprise geodatabase).

Formáty neprostorových dat

Neprostorová tabulková data v xlsx a exporty z příslušných databází ČGS. Další přípustné formáty jsou csv a txt.

Ostatní výstupy

Obecná pravidla pro ostatní výstupy, které zatím nebyly identifikovány konkrétně – tam, kde to bude možné a účelné, bude uložení dat preferováno ve formátech čitelných pro GIS (shapefile,

File geodatabase). Nativní formáty ostatních software jsou akceptovány jen tam, kde to možné nebude.

Metadata

Pro každou datovou sadu budou vytvořena metadata podle příslušného plánu nakládání s daty. Metadata musí odpovídat Národnímu metadatovému profilu, který vychází z požadavků směrnice INSPIRE a je dostupný na Národním geoportálu INSPIRE: <http://geoportal.gov.cz> (aktuální verze 4.2 je k dispozici ke stažení na tomto odkazu: https://geoportal.gov.cz/c/document_library/get_file?uuid=720367cb-bb39-4e3a-a8e0-d46ca7c938f5&groupId=10138). Metadata budou popisována strukturovaně podle ISO 19115 a 19119 a podle Národního metadatového profilu ČR, na jehož tvorbě se zaměstnanci odboru informatiky ČGS aktivně podíleli. Pro účely použití v geologických oborech a pro popis různých datových zdrojů používá ČGS mírné rozšíření národního profilu.

Strukturovaná metadata dle národního metadatového profilu budou vytvářena pro logické celky výstupů, které bude prováděcí organizace odevzdávat (např. geologická mapa, hydrogeologická mapa apod.), a budou obsahovat seznam názvů všech GIS vrstev, ze kterých se daný celek skládá (podle názvových konvencí definovaných SÚRAO). Jednotlivé GIS vrstvy budou pak metadatově popsány přímo v Esri geodatabázi, až do úrovně popisu jednotlivých atributů (včetně jejich aliasů). Dále bude odevzdán podrobný popis struktury geodatabáze ve formátu souboru MS Excel s oddělenými listy pro jednotlivé úrovně podrobnosti (feature dataset, feature class, atributy, domény). Pro logické celky výstupů se budou odevzdávat krycí listy podle šablony v MS Excel od SÚRAO, podle kterých se následně vytvoří strukturovaná metadata ve formátu XML. Pro převzatá nebo primární data se budou odevzdávat krycí listy, doplněné o jasný popis struktury dat.

Dále bude za účelem vyhledávání a třídění potřeba zaznamenávat do každého metadatového záznamu číslo lokality podle číselníku lokalit z MP.23 a označení etapy projektu HÚ, které se popisovaná data týkají. Metadatové záznamy budou kvůli jejich budoucí lepší praktické využitelnosti vytvářeny jako bilingvální – primárním jazykem bude čeština, druhým jazykem angličtina.

Metadata budou vytvářena v centrálním metainformačním systému ČGS jako interní (neveřejné) záznamy a jednorázově vyexportována pro použití SÚRAO do formátu XML dle ISO 19139. XML s metadaty je možné rovněž vytvořit či případně zvalidovat na Národním geoportálu INSPIRE: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/metadata/create/>.

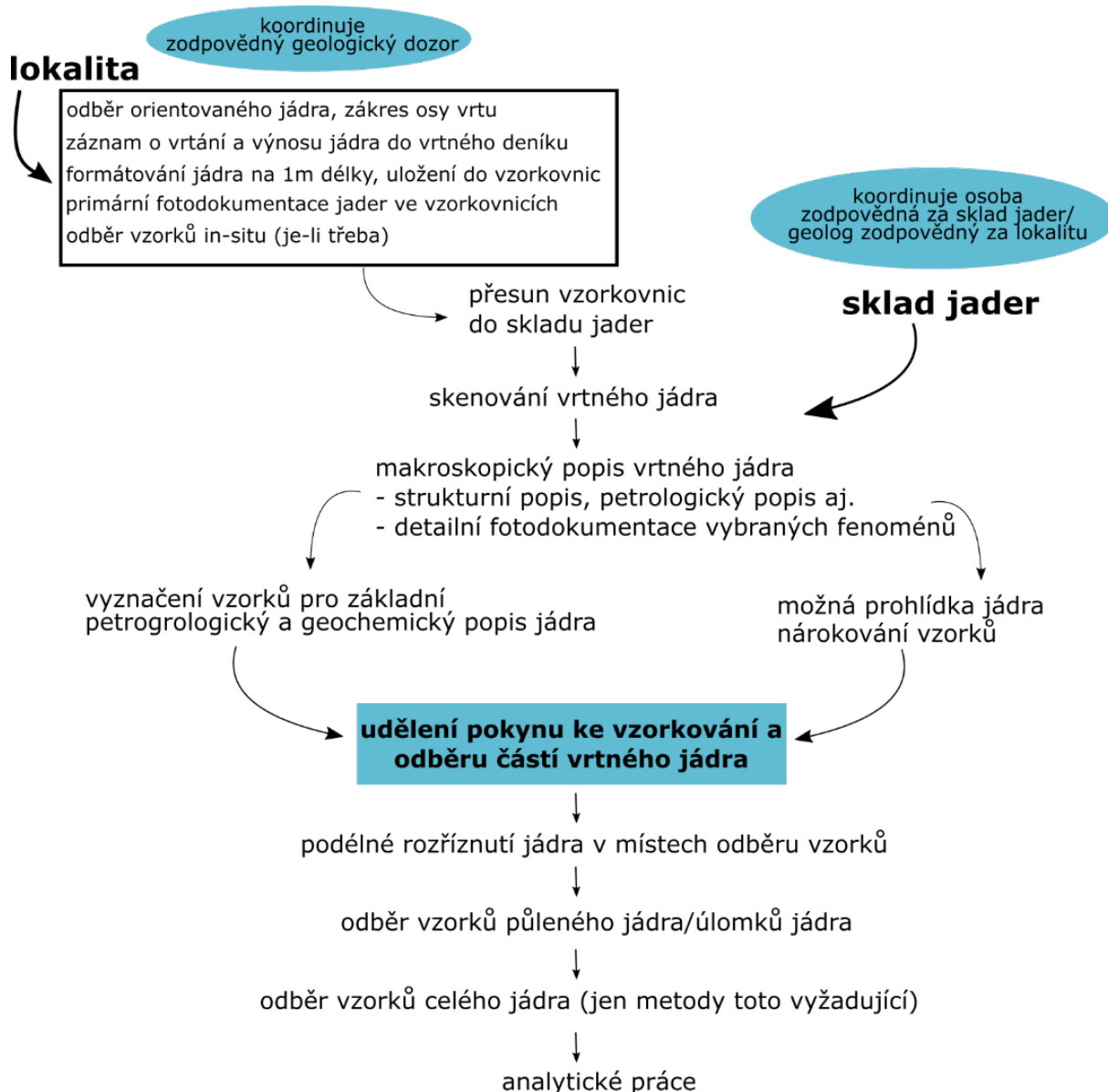
Centrální datový sklad

Veškerá získaná data jsou ukládána v Centrálním datovém skladu (CDS). Je to souhrn technologických prostředků (hardware a software), postupů a pravidel sloužící k bezpečnému uchování a zpřístupnění dat. CDS je založen na bezpečných serverových technologiích, jejichž součástí je především relační databázový stroj pro uchovávání databázových (tabulkových) i prostorových informací (geodatabáze). Vnitřní struktura projektového adresáře je členěna do logických celků odpovídajících procesu projektového řešení.

9 Specifikace a metodiky odběru vzorků, místo a způsob jejich uchovávání

9.1 Nakládání s vrtným jádrem, testy a vzorkování

Vrtné jádro představuje velmi cenný materiál jak pro řadu různých testů a analýz, tak pro dokumentaci stavu horninového prostředí v hloubce předpokládaného HÚ. Vzhledem k jedinečnosti informace získané zejména z hlubších vrtů bude jádro odebíráno orientovaně, zároveň bude zajištěno jeho adekvátní skladování a nakládání s ním při dokumentaci a odběru vzorků dle níže uvedeného postupu Obr. 18



Obr. 18 Schéma postupu nakládání s vrtným jádrem

Vrtné jádro bude po převezení z místa vrtání a iniciální dokumentaci in situ uskladněno v CH vzorkovnicích v temperovaném skladu, kde k němu bude přistupováno pro skenování, popis, formátování a odběr vzorků.

Vrtné jádro bude po provedení neinvazivních (popisných) prací a skenování dáno k dispozici pro nárokování vzorků na laboratorní testy a zkoušky, které zajistí základní fyzikální, geotechnické, hydraulické a sorpční vlastnosti horninové matrice v hloubkách uvažovaného HÚ. Dále se testy zaměří na charakterizaci výplní porušených partií horninového masivu ať již zlomy nebo puklinami. Metody nasazené na studium vrtného jádra jsou popsány dále a jejich výčet je uveden v Tab. 29

Strukturní, petrologický a geochemický popis

Po odvrtání vrtů a vyjmutí vrtného jádra proběhne popis a strukturní analýza všech neporušených vrtných jader zaměřená na homogenitu zastiženého horninového masivu a charakter a intenzitu křehkého porušení. Při strukturní dokumentaci vrtného jádra bude kladen důraz zejména na množství puklin napříč zastiženými litologiemi, jejich výplň, přítomnost kinematických indikátorů (striací), odlišení puklin a reaktivovaných penetrativních prvků (např. foliace), případně vyloučení indukovaných prasklin ve vrtném jádře. Kombinace strukturního popisu jádra a výsledků karotážních prací bude následně využita ke zpřesnění matematického DFN modelu a rozšíření výpočetního datasetu o podpovrchová data, která jiným způsobem nelze získat. Pokud nebude vrtné jádro orientované a nebude jej možné korelovat s karotážními daty, budou pro zpřesnění DFN modelu využita pouze karotážní data.

Základní petrografický popis jádra bude proveden ihned po odvrtání jádra. Pro navazující analytické práce, modely a obecné poznání lokality je nezbytný podrobný petrografický popis vrtných jader. Petrografický popis proběhne ve skladu jader, bude zejména dokumentovat zastiženou horninu z hlediska litologické pestrosti, výskytu vložkových hornin, alterací či žil. Zároveň bude zahrnovat základní údaje zjistitelné in situ, např. informace o textuře či zrnitosti horniny.

Propojení výsledků získaných povrchovou horninovou geochemií i geochemií půd s výsledky chemických analýz vrtných jader umožní získat základní představu o změnách ve složení hornin v prostoru potenciálního úložiště. Pro tyto účely bude vzorkováno půlené jádro bodovou brázdou. Minimální váha vzorku bude cca 2 kg. S každým geochemickým vzorkem musí být odebrán také vzorek na výbrus. Základní krok vzorkování litologicky homogenního jádra je 50 m. V případě litologické změny bude vzorkování doplněno tak, aby byly zachyceny všechny litologie včetně příkontaktní variety hornin. U žil musí být vzorkováno jádro a okraj bez ohledu na krok vzorkování.

Mineralogické složení výplní puklin a zlomů bude studováno klasickými mineralogickými metodami. Identifikace minerálů, stejně jako jejich chemické složení, přináší informace o genezi křehkých struktur podobně jako četnost a množství těchto minerálů. Pro určení minerálů je nejběžnější rentgenová prášková difrakční metoda, využívající pro identifikaci minerálů jejich strukturní vlastnosti. Velká pozornost bude věnována chemickému složení a distribuci sekundárních minerálů ve výplních i v okolních horninách (např. chlorit, aktinolit, jílové minerály) z důvodu jejich často výrazných sorpčních vlastností.

Petrofyzikální vlastnosti hornin

Petrofyzikální vlastnosti hornin jsou zkoumány komplexem vnitřně provázaných laboratorních testů. Výsledky získané petrofyzikální analýzou přispějí podstatnou měrou k poznání homogenity

zkoumaného masivu a jeho základních strukturních parametrů. Dále jsou nezbytné pro správné vyhodnocení karotážních měření a měření vrtní geofyziky. Komplex metod používaných při studiu petrofyzikální charakteristiky hornin zahrnuje určení fyzikálních vlastností magnetických, hmotových, radioaktivních, elektrických a elastických charakteristik.

Současné petrofyzikální postupy jsou postaveny především na možnosti provádět veškerá stanovení nedestrukčně na jediném kusu jádra o daném průměru a délce, tam, kde to terénní a technické podmínky dovolují. Je tak vyloučen vliv nehomogenity horninového materiálu, kterou lze v geologickém profilu, nebo vrtu (zkoumaném jádru) očekávat. Použitá metodika významným způsobem omezuje závislost stanovení jednotlivých parametrů na tvaru a velikosti vzorků a vychází z předpokladu, že je k dispozici jádro vhodného průměru (48 mm) a délky (ca 40 mm). To lze získat jednak přímo z vrtných prací, jednak odvrtáním z vhodně zvoleného kusového materiálu. Pak po jeho úpravě lze provést komplexní měření na stejném vzorku. V případě kusových vzorků, z nichž nejde odvrtat v laboratoři požadované jádro, přistupuje se k tradičním měřením na kusových vzorcích.

Metody určení fyzikálně-mechanických a geotechnických vlastností hornin (FMV)

Tyto metody umožňují stanovit jednotlivé vlastnosti hornin jako vstupní geotechnické parametry pro stabilitní výpočty, THM výpočty a matematické, geomechanické, resp. geotechnické modely. Pro tyto účely je nutné, aby analýzy probíhaly dle norem a zaběhnutých postupů, v laboratořích se zkušenostmi a kalibracemi zkušebních zařízení.

Stanovení transportních parametrů hornin

Při posuzování horninového prostředí jako přírodní bariéry je důležitá znalost geologických, geochemických, hydrogeologických a inženýrskogeologických údajů, jež ovlivňují transport radionuklidů v horninovém prostředí. Důležité jsou zejména difúze do horninové matrice a sorpce na horninovou matici.

Sorpční a difúzní vlastnosti budou hodnoceny jak u vzorků intaktní horniny (neporušená homogenní horninová matrice), tak u vzorků horniny z poruchových zón (např. hornina s významnou puklinovou výplní v podobě jílových minerálů či oxidů Fe).

Základním předpokladem je konzervativní přístup, který počítá se vzorkováním významných poruchových zón a s rezervou pro např. jiné litologie, menší významné poruchové zóny apod. Reálný počet vzorků se odvíjí od reálné geologické stavby na lokalitě.

Tab. 29 Výčet a popis testů a analýz prováděných na vrtném jádru z vrtů v PÚZZK

Název testu/analýzy	Účel testu/analýzy	Odběr vzorků [ano/ne]	Formát vzorků
Strukturní, petrologický a geochemický popis			
Skenování vrtného jádra	Digitalizace rozvinutého obrazu vrtných jader ve vysokém rozlišení pro následnou analýzu, archivaci a dokumentaci vrtného jádra	ne	
Strukturní popis	Zjištění homogenity horninového masivu a charakteru a intenzity křehkého porušení	ne	
Zařazení HM podle indexových geomechanických klasifikačních systémů	Zjištění makroskopických parametrů partií horninového masivu a jeho začlenění do klasifikačních systémů RQD (Rock Quality Designation), RMR (Rock Mass Rating) a Q (Rock Tunelling Quality)	ne	
Petrologický popis	Zjištění litologické pestrosti, výskytu vložkových hornin, alterací či žil. Informace o textuře či zrnitosti horniny	ano	půlené jádro (do 10 cm)
Geochemie	Komplementární metoda k petrologickému popisu, zjišťuje změny ve složení hornin v prostoru potenciálního úložiště	ano	půlené jádro (2 kg)
Mineralogie výplní křehkých struktur	Informace o vzniku křehkých struktur a jejich vlastnostech, datování stáří výplní.	ano	půlené jádro (do 0.5 kg)
Petrofyzikální vlastnosti hornin			
Hustotní parametry	Měření modálního složení hornin a změny pórovitostí. Výsledkem je objemová hustota, mineralogická hustota a otevřená pórovitost	ano	celé jádro (10-20 cm)
Rezistivita	Měření elektrického odporu HM	ano	celé jádro (10-20 cm)
Radioaktivita	Měření přirozené radioaktivity HM	ano	celé jádro (10-20 cm)
Pulzní transmise	Měření rychlosti podélných seismických vln	ano	celé jádro (10-20 cm)
Rychlost šíření vln	Měření kompaktnosti HM v závislosti na rychlosti šíření seismických vln	ano	celé jádro (10-20 cm)
Magnetická anizotropie	Měření orientace magnetických minerálů v HM	ano	celé jádro (10-20 cm)
Magnetická susceptibilita	Popis chování hornin ve vnějším magnetickém poli	ano	celé jádro (10-20 cm)
Remanentní magnetizace	Měření magnetizace horniny v době jejího vzniku	ano	celé jádro (10-20 cm)
Termoanalýza	Teplovní vlastnosti horninového masivu	ano	celé jádro (10-20 cm)
Laboratorní stanovení fyzikálně-mechanických (FMV) a geotechnických vlastností hornin			

Název testu/analýzy	Účel testu/analýzy	Odběr vzorků [ano/ne]	Formát vzorků
Měrná objemová hmotnost a celková pórovitost	Měrná hmotnost vyjadřuje poměr mezi hmotností vysušené horninové hmoty a objemem její pevné fáze bez pórů, trhlin a puklin. Objemová hmotnost je pak poměr skutečné hmotnosti vysušeného horninového tělesa jeho skutečnému objemu	ano	celé jádro (10-20 cm)
Otevřená pórovitost, nasákavost a charakterizace pórového prostoru horniny vysokotlakou rtuťovou porozimetrií (MIP)	Otevřená (efektivní) pórovitost udává zastoupení otevřených, tj. navzájem komunikujících pórů a dutin v hornině	ano	celé jádro (10-20 cm)
Stanovení hydraulické vodivosti horninové matrice	Hodnoty hydraulické vodivosti horninové matrice jsou nezbytným podkladem pro stanovení migračních parametrů hornin a pro navazující hydraulické modely	ano	celé jádro (10-20 cm)
Rychlost průchodu podélných ultrazvukových vln (UV)	Měření času průchodu podélné ultrazvukové vlny vyvozené generátorem přes testovaný vzorek známé délky	ano	celé jádro (10-20 cm)
Tepelná vodivost, měrná tepelná kapacita a teplotní roztažnost	Tepelná vodivost charakterizuje schopnost látek vést teplo a vyjadřuje se součinitelem tepelné vodivosti, který lze definovat jako přenášený tepelný výkon plochou materiálu o velikosti 1 m ² do vzdálenosti 1 m	ano	celé jádro (10-20 cm)
Abrazivnost horniny	Abrazivnost je technologická vlastnost, která popisuje vzájemné mechanické působení mezi horninou a rozpojovacím nástrojem, konkrétně vyjadřuje schopnost horniny povrchově opotřebovávat nástroj v procesu rozpojování	ano	celé jádro (10-20 cm)
Pevnost v prostém tlaku, modul pružnosti a přetvárnosti a Poissonovo číslo horniny	Pevností horniny se rozumí schopnost klást odpor proti porušení její celistvosti účinkem vnějšího mechanického, tepelného, popřípadě jiného působení. Při dosažení napětí na mezi pevnosti dochází k porušení vazeb mezi částicemi krystalické struktury horniny	ano	celé jádro (10-20 cm)
Studium způsobu porušování hornin při zkoušce pevnosti v prostém tlaku pomocí rentgenové	Tato doplňková metoda umožňuje prostorové studium kvantitativních i kvalitativních parametrů nejen vnitřní stavby, ale i pórového prostoru geomateriálů	ano	celé jádro (10-20 cm)

Název testu/analýzy	Účel testu/analýzy	Odběr vzorků [ano/ne]	Formát vzorků
počítačové mikrotomografie			
Pevnost v příčném tahu	Cílem testu je získání základních geotechnických parametrů pro stabilitní výpočty	ano	celé jádro (10-20 cm)
Pevnost v prostém tahu	Jedná se o jeden z velice důležitých parametrů, charakterizujících kvazi-křehké materiály	ano	celé jádro (10-20 cm)
Pevnost ve střihu (smyku)	Metoda měřící mezní napětí, vyvolané tangenciální silou na ploše porušení horniny střihem	ano	celé jádro (10-20 cm)
Triaxiální test deformace horniny za trojosého stavu napjatosti	Podstatou zkoušky je stanovení mechanických vlastností hornin za stavu, který simuluje reálné chování hornin v podmínkách obdobných těm v in situ podmínkách HM	ano	celé jádro (10-20 cm)
Stanovení transportních parametrů hornin			
Stanovení sorpčních vlastností horniny	Měření vlastností významných pro sorpci jako jsou Kationtová výměnná kapacita (určuje množství kationtů vázaných na povrchu iontoměniče, které je iontoměnič schopen vyměnit za ionty v roztoku) a Specifický povrch (plocha povrchu pevné látky, vztažená na jednotku hmotnosti)	ano	celé jádro (5-10 cm)
Metoda vsádkových sorpčních experimentů	Metoda je nejčastěji používanou metodou k získání hodnot distribučního koeficientu K_d . Ten udává rozdělení dané látky mezi pevnou a kapalnou fází za daných podmínek ze kterého lze odvodit sorpci látek na pevnou fází	ano	půlené jádro (0.5 kg)
Stanovení pórovitosti metodou nasycení vodou	Pórovitost je míra volného prostoru v určitém materiálu (0–100 %), který může obsahovat vzduch, plyny či roztoky. Je kvantifikována jako poměr objemu volného prostoru V_v a celkového objemu vzorku V_T materiálu (včetně pevné, kapalné i plynné fáze)	ano	celé jádro (20-40 cm)
Stanovení difúzních vlastností – metodika průnikových difúzních experimentů	Difúze do horninové matrice je považován za jeden z procesů, které ovlivňují významným způsobem retardaci radionuklidů v hornině a jejichž hodnoty pro horninovou matici je nutno kvantifikovat a vyhodnotit. Základním principem difúzních experimentů je průnik radionuklidu vzorkem horniny a měření nárůstu/poklesu aktivity radionuklidu ve výstupním/vstupním rezervoáru	ano	celé jádro (20-30 cm)

9.2 Specifikace vzorků hornin, zemin a vod a jejich označení

Archivace veškerých dat získaných v rámci průzkumných a výzkumných prací bude prováděna v souladu s vyhláškou č. 368/2004 Sb., o geologické dokumentaci.

9.2.1 Druhy a označení povrchových horninových vzorků

V průběhu doporučených povrchových geologických prací budou odebírány vzorky, které budou laboratorně zpracovány s cílem získat informace o vlastnostech hornin v přípovrchové části horninového prostředí. Vzorky představují materiál v podobě horninových úlomků pro zhotovení výbrusového materiálu k mikroskopickému studiu nebo horninového materiálu o váze několika kg pro účely petrofyzikální, geotechnické a geochemické laboratorní analýzy obdobně jako u vzorků vrtného jádra viz kapitola 9.1.

Povrchové vzorkování pro stanovení vlastností hornin lze podle využití dat rozdělit na:

- vzorky dokladové pro petrografii, mineralogii a horninovou geochemii;
- vzorky pro strukturní geologii;
- vzorky pro geochemii;
- vzorky petrofyzikální;
- vzorky geotechnické.

9.2.2 Odběry vzorků podzemních vod a laboratorní analýzy

Na základě primárního vyhodnocení terénních hydrogeologických dat a jejich korelace s výsledky geologického a navazujícího geofyzikálního průzkumu a s výsledky rešerše archivních dat budou vybrány vhodné objekty pro odběry vzorků podzemních vod. Při vzorkování bude postupováno podle pokynů pro odběr vzorků uvedených v ČSN ISO 5667-11 a podmínek standardních operačních postupů příslušné akreditované laboratoře.

Odběry budou provedeny v závislosti na ročním období a množství podzemní a povrchové vody v průzkumném území. Počty odebraných vzorků se budou řídit hydrogeologickými podmínkami na jednotlivých lokalitách, tedy reálným množstvím objektů podzemních vod, ze kterých bude možné vzorek odebrat. Primárně budou odebírány vzorky podzemních vod pro základní analýzy zahrnující stanovení obsahu základních iontů (Ca, Mg, Na, K, Mn, Fe, F, Cl, NO₃, SO₄, NH₄, HCO₃, SiO₂, pH, vodivost). U vybraných vzorků budou realizovány základní radiologické rozborů (celková objemová aktivita α , celková objemová aktivita β , radon). Pokud bude u celkové aktivity alfa ve vodě překročena vyšetřovací úroveň 0,2 Bq.l⁻¹, respektive u celkové aktivity beta vyšetřovací úroveň 0,5 Bq.l⁻¹, budou u objektů s překročenými limity odebrány další vzorky pro stanovení obsahů jednotlivých radionuklidů ve vodě (U, Ra, Th). Na základě průběžných výsledků budou poté vytipovány objekty pro další stanovení (stopové prvky, kovy, izotopy pro stanovení geneze a stáří vod, kontaminanty). Do dalších stanovení budou zahrnuty hydrogeologické objekty s indikací hlubšího oběhu podzemních vod (např. s výraznou převahou hydrogenuhličitanů mezi anionty) a s netypickým chemickým složením ve srovnání s běžnými pozadovými hodnotami.

V případě významných hydrogeologických objektů s výrazně odlišným složením podzemních vod (ve srovnání s běžnými podzemními vodami na lokalitě) budou odběry vzorků provedeny opakovaně.

9.2.3 Odběry vzorků podzemních vod z průzkumných vrtů

Odběry vzorků podzemních vod v průběhu vrtání

Odběry vzorků podzemních vod budou prováděny ze zastižených nestabilních poruch (puklinových zón, zlomů) s vydatnými přítoky před jejich stabilizací například cementací.

Vzorkovaný interval bude ve vrtu vymezen jedním pakrem. Z intervalu bude následně pomocí čerpadla odebrán vzorek podzemní vody. Při odběru vzorku budou v měřící průtočné cele nebo přímo v testovaném intervalu sledovány kontinuálně fyzikálně chemické parametry podzemních vod (teplota, pH, měrná elektrická vodivost, Eh, obsah rozpuštěného kyslíku) kalibrovanými měřicími přístroji s datovým záznamem. Odběr vzorku bude proveden až po ustálení měřených fyzikálně chemických parametrů.

Na odebraných vzorcích budou v akreditovaných laboratořích stanoveny obsahy hlavních rozpuštěných látek, stopových prvků a plynů. Dále budou stanoveny ukazatele radioaktivity a další analýzy zaměřené na studium stáří, původu a agresivity podzemní vody. Rozsah analýz se bude řídit množstvím podzemní vody, které bude možné za daných podmínek (velikost přítoku podzemní vody do vrtu) odebrat. Odběr vzorku podzemní vody bude provádět pracovník s akreditací pro danou činnost. Odběry vzorků, jejich stabilizace a transport do laboratoře budou probíhat v souladu s platnými předpisy v ČR (např. ČSN ISO 5667-11 a její jednotlivé části). Analýzy vzorků vod budou realizovány v laboratořích akreditovaných pro dané stanovení.

Rozsah jednotlivých skupin analýz:

- **Základní chemická analýza vod** bude provedena u všech odebraných vzorků. Zahrnuje tyto prvky/parametry: vápník, hořčík, mangan, sodík, železo a jeho formy (dvojmocné, trojmocné, celkové), amoniak a amonné ionty, sírany, chloridy, dusičnany, dusitany, fluoridy, fosforečnany, křemičitany, sulfan, zásadová neutralizační kapacita do pH 8,3 (ZNK 8,3; celková acidita, CO₂), zásadová neutralizační kapacita do pH 4,5 (ZNK 4,5; zjevná acidita), kyselinová neutralizační kapacita do pH 4,5 (KNK 4,5, celková alkalita, HCO₃), kyselinová neutralizační kapacita do pH 8,3 (KNK 8,3, zjevná alkalita), CHSKMn, celkový organický uhlík (TOC), rozpuštěný organický uhlík (DOC), pH měrná elektrická vodivost, celkový obsah rozpuštěných látek.
- **Obsahy vybraných stopových prvků** budou stanoveny u všech odebraných vzorků. Toto stanovení zahrnuje: arsen, barium, beryllium, hliník, lithium, měď, molybden, olovo, rubidium, stroncium, zinek.
- **Ukazatele radioaktivity**: celková objemová aktivita alfa a beta, radon, uran, radium.
- **Datování a stanovení původu podzemních vod**: ²H, ³H, ¹⁸O, ¹³C, ¹⁴C, ³⁴S, ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr, freony 11, 12, 113, SF6 bude provedeno u vybraných vzorků.
- **Obsahy rozpuštěných plynů** O₂, N₂, CO₂, C1 až C3, H₂S, Ar, H₂, He, CH₄ budou stanoveny u vybraných vzorků.

Z fyzikálních parametrů bude stanovena teplota, měrná elektrická vodivost, pH, oxidačně-redukční potenciál a koncentrace rozpuštěného kyslíku v terénu v průběhu odběru vzorků.

V případě, že budou vzorkováním zastiženy fosilní solanky, případně proplyněné vody a vody neobvyklého chemického složení, bude dodatečně navržen postup jejich zkoumání. Zejména

půjde o analýzy prvků vzácných zemin, Cl, Br, I, a vzácných plynů a stanovení izotopického složení ^{36}Cl , ^4He .

Předpokládaný počet odběrů vzorků v průběhu vrtných prací jsou 2 odběry ve vrtech délky 300 m, 2 odběry ve vrtech délky 600 m a 2 odběry ve vrtech délky 1200 m. Počty odebraných vzorků v jednotlivých vrtech budou rozloženy nerovnoměrně. Je možné předpokládat, že v některých vrtech k odběru vzorku v průběhu vrtnání nedojde, v jiných může být počet odběrů vyšší.

Ke každému odběru podzemních vod musí být vyhotoven Protokol o odběru podzemních vod.

Odběry vzorků podzemních vod z vybraných struktur

Odběry vzorků podzemních vod budou primárně prováděny pouze na subvertikálních vrtech, a to z poruchových zón (zlomů) a puklin, u nichž byla předchozími testy a karotážními měřeními ověřena vyšší transmisivita respektive vydatnější přítok podzemní vody do vrtu. Přednostně budou vzorkovány intervaly hloubkově blízké hloubce plánovaného úložiště.

Vzorkovaný interval bude ve vrtu vymezen dvojicí pakrů a z této polohy bude pomocí čerpadla odebrán vzorek podzemní vody. Při odběru vzorku budou v měřící průtočné cele nebo přímo v testovaném intervalu sledovány kontinuálně fyzikálně chemické parametry podzemních vod (teplota, pH, měrná elektrická vodivost, Eh, obsah rozpuštěného kyslíku) kalibrovanými měřicími přístroji s datovým záznamem. Odběr vzorku bude proveden až po ustálení měřených fyzikálně chemických parametrů.

Pokud hlubokým vrtem nebude v hloubce blízké plánovanému úložišti zastiženy výrazný vodivý prvek, který umožní standardní výše popsaný odběr vzorku, bude odběr proveden z delších intervalů vrtu (100 až 200 m) reprezentujících různé hloubkové úrovně horninového prostředí. Izolace vybraného úseku bude provedena pomocí jednoho nebo dvou pakrů. Variantně může být v tomto případě použita jiná technologie odběru s odběrem vzorku vody v místě přítoku podzemní vody do vrtu, což umožní minimalizovat nároky na vydatnost vzorkované struktury. I tento odběr ovšem musí být realizován z úseku, který bude vymezen dvojicí pakrů.

Na odebraných vzorcích budou v akreditovaných laboratořích stanoveny obsahy hlavních rozpuštěných látek, stopových prvků a plynů. Dále budou stanoveny ukazatele radioaktivity a další analýzy zaměřené na studium stáří, původu a agresivity podzemní vody. Rozsah analýz se bude řídit množstvím podzemní vody, které bude možné za daných podmínek (velikost přítoku podzemní vody do vrtu) odebrat. Na všech odebraných vzorcích bude provedena základní chemická analýza vod a stanoven obsah stopových prvků. Minimálně na třech vzorcích v každém vrtu budou provedeny analýzy a stanovení v celém rozsahu. Minimálně jeden z těchto vzorků musí být z hloubky blízké plánovanému úložišti. Odběr vzorku podzemní vody bude provádět pracovník s akreditací pro danou činnost. Odběry vzorků, jejich stabilizace a transport do laboratoře budou probíhat v souladu s platnými předpisy v ČR (např. ČSN ISO 5667 a její jednotlivé části). Analýzy vzorků vod budou realizovány v laboratořích akreditovaných pro příslušné stanovení.

Z fyzikálních parametrů bude stanovena teplota, měrná elektrická vodivost, pH, oxidačně-redukční potenciál a koncentrace rozpuštěného kyslíku v terénu v průběhu odběru vzorků.

Ke každému odběru podzemních vod musí být vyhotoven Protokol o odběru podzemních vod.

V případě, že budou vzorkováním zastiženy fosilní solanky, případně proplyněné vody a vody neobvyklého chemického složení, bude dodatečně navržen postup jejich zkoumání. Zejména

půjde o analýzy prvků vzácných zemin Cl, Br, I, a vzácných plynů a stanovení izotopického složení ^{36}Cl , ^4He .

Počty odebraných vzorků v jednotlivých vrtech budou rozloženy nerovnoměrně. Je možné předpokládat, že v některých vrtech se nebudou vyskytovat v dostatečném počtu poruchové zóny/pukliny s vydatností umožňující odběr vzorku, v jiných vrtech může být počet odběrů vyšší.

Součástí realizace odběru vzorků bude předání primárních dat (časové řady měřených fyzikálně-chemických parametrů, protokoly o odběru podzemní vody, předávací protokoly vzorků vod, laboratorní protokoly) na datové úložiště a jejich zahrnutí do průběžných zpráv, vyhodnocení dat a shrnutí provedených prací v závěrečné technické zprávě za vrt a celkově do závěrečných zpráv za lokalitu.

9.2.4 Odběr vzorků pro inženýrsko-geologický průzkum

Odběr vzorků

V průběhu vrtných prací zajistí zhotovitel průzkumu z jádrových vrtů odběr částí vrtných jader jako vzorků určených pro laboratorní analýzy. V zeminách budou vzorky odebírány výhradně metodami odběru kategorie A nebo B, v horninách metodami odběru kategorie A (podle ČSN EN ISO 22475-1 a ČSN EN 1997-2).

Neporušené vzorky zemin – třída kvality vzorku 1–2 podle ČSN EN ISO 22475-1 budou odebírány vtačným břitvým odběrným přístrojem o tloušťce stěny do 6 mm. Při odběru neporušeného vzorku zeminy z vrtu bude odběrné zařízení vtačeno statickým přtlakem s vyloučením rotačního pohybu, aby odebrané vzorky nebyly porušeny kroucením. Při odběru neporušeného vzorku zeminy z bagrované sondy, ručně kopané sondy nebo hloubené šachtice je vhodné využít metodu tzv. obřezávaného vzorku, kdy je zemina/měkká hornina postupným obřezáváním nasunuta do ocelové formy. Neporušené vzorky hornin – třída kvality vzorku 1–2 podle ČSN EN ISO 22475-1 budou získány z vrtného jádra pevných hornin při vrtání minimálně dvojítm jádrovákem s diamantovou korunkou za použití výplachu.

Je třeba uvést, že odběr neporušených vzorků v zeminách a rozložených horninách je možné očekávat z jemnozrnných deluvií a jemnozrnných zemin deluvio-fluviálního a fluviálního charakteru, případně kaolinizovaných poloh krystalinického horninového podloží. V prostředí granitoidů, kde lze obecně předpokládat spíše převahu zemin písčitého charakteru, je odběr v neporušeném stavu obtížný nebo přímo nerealizovatelný. V takovém případě lze na vzorcích stanovovat všechny charakteristiky s výjimkou charakteristik stavových, které jsou závislé na stavu zeminy/horniny. Stavové veličiny, které mají vystihovat smykové a přetvárné chování zemin zabudovaných v konstrukcích (násypy a zásypy) je možné stanovovat na vzorcích zhuťněných v laboratoři.

Porušené vzorky – třída kvality vzorku 3 (4) podle ČSN EN ISO 22475-1 budou odebírány do dvojítmých igelitových pytlů.

Laboratorní zkoušky

Účelem laboratorních zkoušek je získání odvozených hodnot geotechnických parametrů ve smyslu ČSN EN 1997-2:2008 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a ČSN EN 1997-2:2008 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: průzkum a zkoušení základové půdy a v souladu s ČSN P 73 1005:

Inženýrskogeologický průzkum. Zkušební vzorky se mají vybírat tak, aby výstižně a dostatečně reprezentovaly horninové prostředí, tj. poskytly věrohodný inženýrskogeologický model. Na vzorcích budou provedeny zejména tyto typy laboratorních zkoušek:

- základní klasifikační rozbor vzorku kategorie vzorkování B, třídy kvality 3 (4) – „porušený vzorek“
- základní klasifikační rozbor vzorku kategorie vzorkování A, třída kvality 1 (2) – „neporušený vzorek“
- zkoušky vzorků 1(2) A – stlačitelnost
- zkoušky vzorků 1(2) A – stlačitelnost s časovým průběhem
- zkoušky vzorků 1(2) A – zjištění případné prosedavosti nebo bobtnacích tlaků
- zkoušky vzorků 1(2) A – krabicový smyk – efektivní vrcholová smyková pevnost
- zkoušky vzorků 1(2) A – krabicový smyk – kritická a residuální smyková pevnost (neporušené vzorky + rekonstituované vzorky (kategorie vzorkování B))
- zkoušky vzorků 1(2) A – triaxiální smykové zkoušky – efektivní vrcholová smyková pevnost, u zemin nejlépe s měřením pórového tlaku
- zkoušky vzorků 1(2) A – stanovení propustnosti
- zkoušky vzorků 1(2) A – prostý tlak (horniny)
- zkoušky vzorků 1(2) A – měření odporovými tenzometry (modul pružnosti, přetvárnosti, Poissonova konstanta, pevnost v tlaku (horniny))
- technologické rozbor – Proctor standard, CBR, CBRsat, IBI
- technologické rozbor – Proctor standard, CBR, CBR s aditivou, IBI s aditivou
- rozbor podzemní a povrchové vody – stanovení agresivity na betonové a ocelové konstrukce
- stanovení agresivity zemin (hornin)
- stanovení obsahu organických látek
- stanovení znečištění zeminy
- petrografické rozbor hornin
- stanovení obsahu jílových minerálů – RTG difrakce

Pozn.: Výše uvedené typy laboratorních zkoušek na neporušených vzorcích odpovídají nejjednoduššímu a také v současné době nejrozšířenějšímu výpočetnímu modelu Mohr – Coulomb. V případě použití sofistikovanějších výpočetních modelů při projektování stavby (např. při použití modelu Cam Clay nebo hypoplastického modelu apod.) bude potřeba uvedenou škálu zkoušek doplnit o náročnější laboratorní zkoušky v závislosti na použitých konstitučních modelech. Konkrétní zadání průzkumu, tedy i práce na vlastním projektu průzkumu musí být i s ohledem na získání odvozených hodnot využitelných pro výpočty v rámci projektové dokumentace stavby realizováno v úzké kooperaci s projektantem stavby.

9.2.5 Odběry vzorků pro geochemii půdního pokryvu

Při vlastním odběru vzorku se z povrchu opatrně odstraní vegetace, smetí, úlomky větví a kořenů a úlomky hornin za použití plastových rukavic. Kompozitní vzorek svrchního půdního horizontu A se odebírá z hloubky do 3 cm. Vzorky z podpovrchového B horizontu (tzv. iluviálního) budou odebírány z hloubky 10–20 cm. Kompozitní vzorek je připraven kvartováním půdního substrátu odebraného v rozích a ve středu čtverce o hraně 25 m.

Množství odebíraného vzorku je 0,5–1 kg v závislosti na hrubosti odebíraného materiálu. Na vybraných bodech v rámci GM25 v závislosti na geologické stavbě bude též proměřen obsah půdního radonu

Odběr vzorků je podrobně dokumentován v protokolu o odběru vzorků. V něm jsou zaznamenány veškeré údaje o postupu při odběru vzorků, včetně informací, které by mohly ovlivnit odběr vzorků, resp. následnou analýzu a interpretaci. Lokalizace odběrového bodu je prováděna pomocí záznamů v mapě, nejlépe s označením pomocí GPS. Vhodná je fotodokumentace širšího místa odběru a odběrového bodu. Jedna fotografie ukazuje celkový širší pohled na vzorkované místo. Druhá fotografie ukazuje detailní pohled na místo odběru.

Odběr vzorků je podrobně dokumentován v protokolu o odběru vzorků. V něm jsou zaznamenány veškeré údaje o postupu při odběru vzorků, včetně informací, které by mohly ovlivnit odběr vzorků, resp. následnou analýzu a interpretaci.

9.2.6 Zásady číslování

Jednotné číslování geologické dokumentace přirozených odkryvů i technických prací ve vazbě na jednotné číslování vzorků je standardem všech průzkumných geologických prací. Jednotné a unikátní číslování geologické dokumentace a vzorků přispívá k vyloučení záměny vzorků, jednoduché orientaci ve vzorcích a analytických výsledcích. Je základním faktorem udržitelnosti informace v GIS a umožňuje snadnou kontrolu výsledků i postupu prací. Jeho význam pro průzkum lokality pro HÚ je ještě zvýšen skutečností, že se jedná o mimořádně rozsáhlý a na kvalitu prací velmi náročný úkol s dlouhou dobou trvání.

Číslování dokumentačních objektů a vzorků musí být jedinečné, jednoznačné a odpovídat principům uvedeným v metodickém pokynu SÚRAO MP. 23.

Číslování dokumentačních bodů a technických prací

Z čísla dokumentace musí být zřejmé, na jaké lokalitě dokumentovaný objekt leží a o jaký typ objektu se jedná a kdo provedl dokumentaci. Číslo dokumentačního bodu nebo technické práce má tedy alfanumerický charakter, který je složen z kódu lokality, kódu typu práce a pořadového čísla (Tab. 30, Tab. 31, Tab. 32 a Tab. 33).

Mapovací geologické dokumentační body budou jednoznačně číslovány ve smyslu metodického pokynu SÚRAO MP. 23 a obecně budou mít strukturu 000GOA0001, která má tyto zákonitosti:

- 000 (předčíslí) – označuje číslo polygonu v systému SÚRAO
- G – typ dokumentačního objektu
- O – symbolizuje organizaci dle klíče SÚRAO
- A – identifikace autora (vnitřní klíč organizace)
- 0001 – čtyřmístné nárůstové pořadové číslo (pro HG monitoring 001 - trojmístné)

Tab. 30 Typy a kódy dokumentačních objektů

typ	kód
geologický bod	G
hydrogeologický bod	H
inženýrskogeologický bod	I
kopaná rýha	R
mapovací vrt	M
hluboký vrt	V
geofyzika	F
plošná geochemie	C

Geofyzikální měření prováděné na profilech jsou označeny symbolem se strukturou 000FOMPP-MMMM, která má tyto zákonitosti:

- 000 (předčísle) – označuje číslo polygonu v systému SÚRAO
- F – geofyzikální měření objektu
- O – symbolizuje organizaci dle klíče SÚRAO
- M – metoda
- 00 – číslo profilu (od západu k východu, od jihu k severu)
- MMMM – číslo bodu (metráž) na profilu (od západu k východu, od jihu k severu)

Tab. 31 Kódy povrchových geofyzikálních metod

metoda	kód
odporové profilování (zahrnuje DOP, SOP, KOP atd.)	O
odporové sondování (VES)	V
gravimetrie	G
seismika (mělká refrakční MRS a reflexní RXS)	S
vibrační reflexní seismika	X
elektrická tomografie (používané zkratky MEM, ERT)	M
gamaspektrometrie (a ostatní radiometrické metody)	R
elektromagnetické metody (VDV, dipólové EM profilování DEMP atd.)	E
magnetometrie (měření totálního vektoru T protonovým a cesiovým magnetometrem atd.)	T
elektromagnetické sondování (CSMAT, TDEM)	P

Tab. 32 Kódy hydrogeologických monitorovacích bodů

Kód	Typ měřicího objektu
M	meteostanice
R	režimní měření povrchových vod
A	automatická stanice povrchových vod
Q	místo měření PPP
V	vrt stávající (existující)
P	pramen (pramenná linie, zachycený, původně nezachycený, pramen potoka)
F	profil povrchového toku (anomální chování toku např. díky tektonice), kde v rámci hydrologie není režimně měřen Q
J	jezero, rybník, lom s volnou hladinou
S	studna
T	vrt nový 30 m
U	vrt nový 100 m

Číslování vzorků

Z čísla vzorku musí být zřejmé na jaké lokalitě a pro jaký účel byl vzorek odebrán. Číslo vzorku má tedy alfanumerický charakter skládající se z kódu lokality a kódu typu vzorku a pořadového čísla vzorku. U více vzorků z jednoho bodového dokumentačního bodu bude přidáno písmenné označení (velké písmeno abecedy oddělené podtržítkem). V liniových objektech (rýhy, vrty apod.) je doplněna příslušná metráž. Ve vrtech je vzorek označen spodní metráží. V rýze pak metráží a hloubkou.

Vzorek musí být vždy navázán na geologický objekt uvedený v informačním systému a musí být zaznamenán v příslušné databázi.

Struktura čísla vzorku je pak 000GOA0001VV_A pro vzorky odebrané při geologickém mapování, 000GOA0001VV_ME pro vzorky odebrané z vrtů a 000GOA0001VV_ME_HL pro vzorky odebrané z rýh.

- 000 (předčíslí) – označuje číslo polygonu v systému SÚRAO
- G – typ dokumentačního objektu
- O – symbolizuje organizaci dle klíče SÚRAO
- A – identifikace autora (vnitřní klíč organizace)
- 0001 – čtyřmístné nárůstové pořadové číslo
- VV – typ vzorku
- A — označení více vzorků stejného typu z jedné lokality (velké písmeno)
- ME – metráž, uvádí se v metrech na dvě desetinná místa
- HL– hloubka na příslušné metráži v rýze, uvádí se v metrech na dvě desetinná místa

Označování typů vzorků je uvedeno v Tab. 33.

Vzorek musí být vždy navázán na geologický objekt uvedený v informačním systému. Při odběru vzorků vrtných jader je vazba na spodní metráž vzorku. Při odběru povrchových vzorků, pokud je vzorek více jak 25 m od lokalizace dokumentačního bodu, je třeba založit nový dokumentační bod.

Tab. 33 Kódy analytických metod pro odebrané vzorky

typ vzorku	kód
dokladový vzorek	DV
výbrus zakrytý	VZ
výbrus leštěný	VL
výbrus velkoplošný	VV
mineralogie	MI
horninová geochemie	WR
plošná geochemie	CH
petrofyzika	PF
mechanické vlastnosti	ME
migrační vlastnosti	MV
izotopová analýza	IA
datování	DA
základní analýza vody	HZ
stopové prvky ve vodě	HS
izotopy ve vodě	HI
radiologický rozbor	HR
paleontologie	PA

9.3 Skladování vzorků

V průběhu prací na lokalitě bude zpracováváno velké množství vzorků, mezi nimiž budou jak co do objemu, tak co do významu jasně dominovat vzorky z jádrových vrtů. V průběhu úkolu, ale i po jeho ukončení je nezbytné veškerou hmotnou dokumentaci zachovat ve formě, která nesníží jejich dokumentační význam a uchová je plně použitelné pro další studium i kontroly.

Hmotná dokumentace bude uložena ve skladech hmotné dokumentace SÚRAO, splňujících jak kapacitní, tak kvalitativní nároky nejen na archivaci, ale i na studium těchto vzorků. Většina vzorků bude uložena v policových či pojízdných regálových systémech, křehké vzorky (např. výbrusy) v archivačních skříních a boxech.

Mezi archivované vzorky řadíme zejm.:

- vrtná jádra,
- petrografické vzorky včetně výbrusového materiálu
- geochemické horninové vzorky včetně kvartů a prášků po analýzách,
- geochemické půdní vzorky včetně kvartů a prášků po analýzách,
- mineralogické vzorky včetně RTG prášků a výbrusů

- geotechnické vzorky hornin a zemin
- petrofyzikální vzorky

Objemově zcela převažujícími budou archivovaná vrtná jádra. Tento materiál, spolu s fotodokumentací jádra, představuje doklad o kvalitě provedení vrtných prací, bude dokladovat charakter zastižených hornin a bude sloužit jako zdroj materiálu pro případné další budoucí analýzy.

Vrtná jádra budou ukládány v jednotném systému do samonosných vzorkovnic, jejichž konstrukce vychází z návrhu vzorkovnic typu užívaných ve skladech hmotné dokumentace České geologické služby. Každá vzorkovnice pojme dvě vrtná jádra, přičemž jádra budou uložena odděleně v jednom společném dřevěném korýtku.

Vnější rozměr samonosné vzorkovnice

- Délka: 105,0 cm (bez víka) + 2 cm víko
- Šířka: 33,5 cm
- Výška: 16,5 cm + 2 cm svlaky

Vnější rozměr korýtek:

a) Podélně dělené korýtko pro dvě vrtná jádra PQ (Ø 85,00 mm):

- Délka: 103,0 cm
- Šířka: 25,5 cm
- Výška: 9,0 cm + 1,5 cm podlaha.

b) Podélně dělené korýtko pro dvě vrtná jádra HQ (Ø 63,50 mm):

- Délka: 103,0 cm
- Šířka: 21,3 cm
- Výška: 7,0 cm + 1,5 cm podlaha.

c) Podélně dělené korýtko pro dvě vrtná jádra NQ / NQ3 (Ø 47,60 / 45,10 mm)

- Délka: 103,0 cm
- Šířka: 18,1 cm
- Výška 7,0 cm + 1,5 cm podlaha.

V době sepsání tohoto projektu prací provozuje SÚRAO jeden sklad hmotné dokumentace formou pronájmu objektu v obci Těšovice u Prachatic. Tento sklad poslouží pro uskladnění všech vrtných jader z lokalit. Uložení hmotné dokumentace je plánováno ve skladu hmotné dokumentace SÚRAO v obci Těšovice u Prachatic.

10 Kvalitativní podmínky pro provádění a vyhodnocování geologických prací

10.1 Způsob a přesnost lokalizace geologických prací

Provedené práce, pozorování, měření, odebrané vzorky a další zjištění se lokalizují s přesností uvedenou v projektu. Pokud projekt přesnost a způsob lokalizace neuvádí, provádí se lokalizace s přesností potřebnou pro splnění cíle geologického úkolu v kvalitě odpovídající využití výsledků geologických prací. Lokalizace prací a přesnost jejich zaměření bude odpovídat měřítku výstupů.

Lokalizace se provádí:

a) souřadnicemi v platném souřadnicovém systému S-JTSK Křovák East-North EPSG:5514, (data pořízená v jiném souřadnicovém systému, dle Nařízení vlády č. 430/2006 Sb. budou do tohoto systému transformována, získanými na základě zaměření (preferovaný způsob), sejmutí nebo matematického odvození,

b) zákresem do mapy, řezu nebo jiného grafického dokumentu vhodného měřítka, které umožní dodatečné odečtení souřadnic v platném souřadnicovém systému.

Při odběru vzorků nebo provádění měření na přímých liniích s pravidelným krokem odběru nebo měření budou lokalizovány souřadnicemi všechny body na linii – tj. nejen pouze počáteční, zlomové a koncové body linií.

10.2 Způsob zabezpečení kvality

Ve smyslu vyhlášky č. 369/2004 Sb., § 5, písm. i) musí projekt geologických prací definovat kvalitativní podmínky pro provádění a vyhodnocování geologických prací, způsob a přesnost jejich lokalizace a specifikaci kontrolních prací, pokud jsou k prokázání kvality výsledku řešení geologického úkolu požadovány.

Hlavním cílem SÚRAO, k němuž se vztahují práce dané Projektem geologických prací, je získat dostatečně kvalitní informace pro posouzení čtyř kandidátních lokalit pro umístění úložiště VJP a RAO a následný výběr finální lokality a lokality záložní. Tímto záměrem je očividně definován i požadavek na zajištění maximální kvality a objektivitu pořizovaných dat, která následně vstupují do procesu hodnocení čtyř lokalit a výběru uvedených dvou.

Geologické práce jsou pro SÚRAO zabezpečeny ve dvou liniích. Jednu z nich představuje Smlouva o horizontální spolupráci, uzavřená mezi SÚRAO a Českou geologickou službou, státní příspěvkovou organizací zřízenou Ministerstvem životního prostředí. Druhou linii představují individuální dodavatelské smlouvy mezi SÚRAO a vysoutěženými zhotoviteli dílčích geologických prací (vrtné práce, geofyzika v sítích aj.).

Tato skutečnost je důležitým momentem v systému zabezpečení kvality. Česká geologická služba prostřednictvím svých zaměstnanců zabezpečuje část geologických prací – geologické a hydrogeologické mapování, datamanagement. U ostatních prací zastává roli supervizora, který dohlíží, ve spolupráci s pracovníky SÚRAO, na vlastní provádění prací zhotoviteli, kontroluje úplnost a správnost předávaných dat a jejich interpretace a následně jejich předávání do archivů hmotné a nehmotné dokumentace SÚRAO

Unifikovaná metodika

Vzhledem ke skutečnosti, že geologické práce probíhají paralelně na čtyřech lokalitách a jejich výstupy jsou určeny pro vzájemné porovnání těchto lokalit, je klíčové zajistit použití unifikované metodiky, kterou jsou povinny se řídit všechny zhotovitelské organizace, včetně České geologické služby. Systém kvality musí zajistit, aby ze všech lokalit byla k dispozici stejná data pořízená srovnatelnými přístroji, navíc interpretovaná s použitím srovnatelného SW s digitálními výstupy, které budou kompatibilní se SW užívanými na SÚRAO. To se týká všech disciplín, zejména ale těch, které pracují s výsledky terénních a laboratorních analýz a testů.

Systém jakosti zavedený u řešitelských organizací musí odpovídat požadavkům norem ČSN EN ISO 9001:2001 a ČSN EN ISO 14001:2005. Laboratoře provádějící analýzy všeho druhu musí být akreditované, přístroje certifikované a pravidelně kalibrované kvalifikovaným metrologem.

Všichni dodavatelé musí dle Nařízení vlády č. 430/2006 Sb. závazně používat souřadnicový systém S-JTSK (souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální), souřadnicový systém 1942 (S-42), světový geodetický systém WGS84, který je používán státy NATO, a systém ETRS-89 (Evropský terestrický referenční systém 1989). Přitom souřadnicový systém S-JTSK je požadován jako hlavní souřadnicový systém pro veškerá nově pořízená i převzatá GIS data. Data pořízená v jiných schválených systémech (zejm. se týká WGS84) budou před uložením do centrálního datového skladu SÚRAO transformována do systému S-JTSK.

Základním topografickým podkladem pro lokalitu Březový potok bude tvořit polohopis a výškopis Základní mapy České republiky v měřítku 1: 10 000 (ZM10) z produkce Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK).

Plán systému řízení (Plán kvality)

Základním nástrojem pro zabezpečení kvality geologických prací je Plán systému řízení (dále jen PSŘ), někdy též nazývaný Plán kvality, který musí mít zpracován každý zhotovitel prací ve vztahu k SÚRAO.

Plán systému řízení definuje činnosti a jejich sled a vazby a způsoby zabezpečování kvality při plnění úkolu, odborné vedení prací a potřebnou kontrolu po celou dobu realizace prací, ve všech fázích - přípravné, realizační a interpretační, řízení listinných a elektronických dokumentů, způsoby komunikace, personální zajištění na pozicích manažerů projektu a klíčových řešitelů a jejich pravomoci a odpovědnosti, nakládání s daty, systém kontrolních dnů a auditů a rozhodující výstupy.

Cílem systému řízení je dosažení souladu prováděných geologických prací s požadavky uvedenými ve Smlouvě a projektové dokumentaci; dále dodržení harmonogramu prací, dodržení ekonomických a finančních ukazatelů po celou dobu realizace díla, dodržování Plánu systému řízení, a dodržování legislativních a dalších relevantních požadavků.

10.3 Specifikace kontrolních prací

Kontrolní práce budou prováděny v následujícím rozsahu:

- Projednání v Oponentní radě ČGS - geologické, hydrogeologické, strukturní, geochemické a inženýrsko-geologické mapy a textové vysvětlivky
- Výkon geologického dozoru vrtných prací pracovníky ČGS

- Supervize IG průzkumu ČGS
- Supervize GF průzkumu ČGS
- Výkon technického dozoru investora během vrtného průzkumu a měření ve vrtech (řešeno dodavatelem)
- Výkon geologického dozoru během vrtného průzkumu a měření ve vrtech ČGS

Pro každou z činností dodavatelsky prováděných pro zadavatele prací SÚRAO, stejně tak jako pro činnosti dodávané v rámci Smlouvy o Horizontální spolupráci SÚRAO-ČGS bude vypracován Plán systému řízení (dále jen PSŘ). Tento Plán systému řízení prokáže způsobilost zhotovitele a jeho subdodavatelů k realizaci díla. Plán systému řízení vyjde z uzavřené hospodářské smlouvy a bude závazný pro všechny osoby, které se budou podílet na realizaci díla – tj. pro zhotovitel, hlavní subdodavatele, ostatní subdodavatele i zadavatele.

Cílem PSŘ je dosažení souladu projektu s požadavky uvedenými ve Smlouvě a projektové dokumentaci; dále dodržení harmonogramu prací, dodržení ekonomických a finančních ukazatelů po celou dobu realizace díla a dodržování legislativních a dalších relevantních požadavků.

Dle Smlouvy Zhotovitel realizuje Předmět plnění v kvalitě a dle pravidel stanovených ve Smlouvě a jejích přílohách, zejména prostřednictvím Realizačního týmu, který bude daným PSŘ specifikován, včetně procesního schématu řízení projektu.

V rámci PSŘ budou nastavena pravidla komunikace mezi zadavatelem a zhotovitelem, včetně charakteru a četnosti kontrolních dnů včetně kontrolních terénních jednání, pracovních porad, komunikačních prostředků a zápisů z jednání. Bude stanoven způsob řízení dokumentů a záznamů včetně jejich ukládání, úschovy a archivace. Definován bude přehled výstupů každé činnosti včetně procesu jejich kontroly, schválení a převzetí.

11 Časový harmonogram

Předpokládanou časovou návaznost a náročnost prací uvádí harmonogram prací Tab. 34

Tab. 34 Harmonogram prací

aktivita/rok/čtvrtletí	2025			2026				2027				2028				2029			
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
geologické mapování v měřítku 1 : 10 000																			
příprava mapovacích prací																			
terénní mapovací práce, inkorporace dat z geofyziky a vrtů																			
odběr vzorků, laboratorní zpracování																			
skreslování map a tvorba předávaných dat																			
oponentura map a tvorba vysvětlivek, tisk																			
hydrogeologické mapování 1 : 10 000																			
příprava mapovacích prací																			
terénní mapovací práce, inkorporace dat z geofyziky a vrtů																			
odběr vzorků, laboratorní zpracování																			
skreslování map a tvorba předávaných dat																			
oponentury, tvorba vysvětlivek, tisk																			
geofyzikální průzkum																			
veřejné výběrové řízení, uzavření smlouvy, tvorba realizačního projektu prací																			
vlastní terénní práce, přejímky dat																			
průběžná vyhodnocení měření, interpretace geologie, tvorba řezů																			
sestavení závěrečných zpráv, oponentury, tisk																			
vrtné práce																			
veřejné výběrové řízení, uzavření smlouvy, tvorba realizačního projektu prací																			
vrtné práce, archivace jader																			
karotáže a testy ve vrtném stvolu, odběry hydrogeologických vzorků																			

aktivita/rok/čtvrtletí	2025			2026				2027				2028				2029			
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
odběry vzorků vrtného jádra, analytika, testy																			
přejímky vrtných prací, tvorba zpráv za jednotlivé vrty																			
sestavení závěrečné zprávy, oponentura, tisk																			
kopné práce																			
zpracování technického projektu																			
veřejné výběrové řízení, uzavření smlouvy, tvorba realizačního projektu prací																			
provádění kopných prací																			
vyhodnocení prací a zpracování dat																			
sestavení závěrečných zpráv, oponentury, tisk																			
inženýrsko-geologický průzkum																			
zpracování technického projektu																			
veřejné výběrové řízení, uzavření smlouvy, tvorba realizačního projektu prací																			
inženýrsko-geologické mapování v měřítcích 1 : 10 000 a 1 : 2 000																			
inženýrsko-geologický průzkum v místě povrchového areálu včetně technických prací																			
přejímky dat technických prací																			
sestavení závěrečné zprávy, oponentura, tisk																			
zpracování závěrečné zprávy projektu geologických prací																			

12 Cena a rozpočet geologických prací

Projektované geologické práce budou hrazeny z veřejných zdrojů, respektive ze zdrojů jaderného účtu SÚRAO. Předpokládaná cena prací na předpokládanou lokalitu je 300 mil. Kč bez DPH. S ohledem na rozmanitost geologických průzkumných prací, jejichž jednotkové ceny i celkový rozpočet budou výsledkem veřejných výběrových řízení a následných smluv s vybranými dodavateli, budou ceny a rozpočty jednotlivých prací uvedeny formou dodatku k PGP po oznámení výsledků výběrových řízení.

Datum zpracování projektu: 28.5. 2025

13 Použitá a citovaná literatura

- ANDERSSON J., STRÖM A., SVEMAR C., ALMÉN K. E., ERICSSON L. E. (2000): What requirements does the KBS-3 repository make on the host rock? Geoscientific suitability indicators and criteria for siting and site evaluation. – SKB Technical Report TR-00-12, Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Company, Stockholm, Sweden, 148 s.
- ČEJCHANOVÁ B., ŠLECHTA I. (1982): Klatovská apofýza - etapa 1981, gravimetrické mapování 1:25 000. Geofyzika Brno, závod Praha – MS Archiv ČGS GF P036644.
- DALLMEYER D., FRANKE W., WEBER K. (1995): Pre-Permian Geology of the Central and Western Europe. – Springer, Berlin.
- DEMEK J., MACKOVČIN P. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Brno, 590 s.
- DOHNÁLKOVÁ M., HAUSMANNOVÁ L., POPELOVÁ E., VENCL M., MATULOVÁ M., MIKLÁŠ O. A AUGUSTA J., (2024): METODIKA VÝBĚRU FINÁLNÍ A ZÁLOŽNÍ LOKALITY PRO HLUBINNÉ ÚLOŽIŠTĚ V ČESKÉ REPUBLICE, MS SÚRAO, TZ 759/2024, PRAHA.
- LA M., KRIŠTIÁK J., POLANSKÝ J., ŠALANSKÝ K. (1983): Klatovská apofýza - souhrnné zpracování gravimetrického mapování 1:25 000. Geofyzika Brno, závod Praha. – MS Archiv ČGS GF P045739.
- FIALA J., MATĚJOVSKÁ O., VAŇKOVÁ V. (1987): Moldanubian granulites: source material and petrogenetic considerations. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen, 157, 133–165.
- FIEDLER F., MINÁRIKOVÁ V., ZAHRADNÍK O., VOŽÁR M., VOKÁL A., POSPÍŠKOVÁ I., KRAJNÁK M., LEŠKO M., BUTOVIČ A., ŠPINKA O., BUREŠ P., MLÁDEK P., VEVERKA A., HUMMELOVÁ E., BREJCHA A., HUPTYCH F., KRIVDA M., PLESKOTOVÁ M., PRIBOJOVÁ M., ŠŤÁSTKA J. (2024): METODIKA UMÍSTĚNÍ POVRCHOVÉHO AREÁLU. MS SÚRAO TZ 767/2024, PRAHA
- FINGER F., DUNKLEY D. J., RENÉ M. (2010): Remnants of Early Carboniferous I-type granodiorite plutons in the Bavarian Forest and their bearing on the tectonic interpretation of the south-western sector of the Bohemian Massif (Bavarian Zone). – Journal of Geosciences, 55, 321–332.
- FRANĚK J., BUKOVSKÁ Z., BURIÁNEK D., DUDÍKOVÁ SCHULMANNOVÁ B., GRUNDLOCH J., HOLEČEK J., JELÉNEK J., JELÍNEK J., KLOMÍNSKÝ J., KRYŠTOFOVÁ E., Kučera R., KUNCEOVÁ E., KŮRKOVÁ I., NAHODILOVÁ R., PACHEROVÁ P., PERTOLDOVÁ J., PEŘESTÝ V., RUKAVIČKOVÁ L., SOEJONO I., ŠVAGERA O., VERNER K., ŽÁČEK V. (2018): Závěrečná zpráva 3D strukturně-geologické modely potenciálních lokalit HÚ – závěrečná zpráva. – TZ229/2018, Česká geologická služba, archiv SÚRAO, Praha, 595 s.
- HANŽL P., BURIÁNEK D., ČECH, S., ČURDA J., DOLEŽALOVÁ Š., DUŠEK K., GÜRTLEROVÁ P., HOLEČKOVÁ P., HROCH T., JANDERKOVÁ J., KREJČÍ Z., KRYŠTOFOVÁ E., KYCL P., MAN, O., MAŠEK D., MIXA P., MORAVCOVÁ O., PALEČEK M., PETYNIÁK O., PERTOLDOVÁ J., PETÁKOVÁ Z., POŇAVIČ M., RAMBOUSEK P., RAPPRICH V., RUKAVIČKOVÁ L., SKÁCELOVÁ Z., ŠTĚPÁNEK P., VEČEŘA J., ŽÁČEK, V., ŽÁČKOVÁ E. (2023): Směrnice pro sestavení Základní geologické mapy České republiky 1 : 25 000. – 36 s. Česká geologická služba, Ministerstvo životního prostředí ČR.
- HOLUB F. V. (1990): Petrogenetická interpretace chemismu kaliových lamproidů evropských Hercynid na příkladu centrální a jižní části Českého masívu. Kandidát. diserta. práce, 265 str. - MS Univ. Karl. v Praze

- HOLUB F. V. (1997A): Ultrapotassic plutonic rocks of the durbachite series in the Bohemian Massif: petrology, geochemistry and petrogenetic interpretation. – J. Geol. Sci., Econ. Geol. Mineral., 31, 5–26.
- HOLUB F. V., COCHERIE A., ROSSI P. (1997B): Radiometric dating of granitic rocks from the Central Bohemian Plutonic Complex (Czech Republic): constraints on the chronology of thermal and tectonic events along the Moldanubian-Barrandian boundary. – Comptes Rendus de l'Academie de Sciences – Serie IIa: Sciences de la Terre et des Planetes, 325, 19–26.
- HOLUB F. V., MACHART J., MANOVÁ M. (1997C): The Central Bohemian Plutonic Complex: Geology, chemical composition and genetic interpretation. – J Geol Sci, Econ Geol Mineral 31, 27–50.
- CHLUPÁČ I., ŠTORCH P., ET AL. (1992): Regional division of the Bohemian Massif in Czech Republic. – Report of Committee for Regional Geologic Classification. – Čas. Mineral. Geol. 37, 257–275.
- JANOUSEK V., BOWES D. R., ROGERS G., FARROW C. M., JELÍNEK E. (2000): Modelling diverse processes in the petrogenesis of a composite batholith: the Central Bohemian Pluton, Central European Hercynides. – Journal of Petrology, 41, 511–543
- JANOUSEK V., BRAITHWAITE C. J. R., BOWES D. R., GERDES A. (2004): Magma mixing in the genesis of Hercynian calc-alkaline granitoids: an integrated petrographic and geochemical study of the Sázava intrusion, Central Bohemian Pluton, Czech Republic. – Lithos, 78, 67–99.
- JANOUSEK V., KRENN E., FINGER F., MÍKOVÁ J., FRÝDA J. (2007): Hyperpotassic granulites from Blanský les (Moldanubian Zone, Bohemian Massif) revisited. – Journal of Geosciences, 52, 73–112
- JANOUSEK V., WIEGAND B., ŽÁK J. (2010): Dating the onset of Variscan crustal exhumation in the core of the Bohemian Massif: new U-Pb single zircon ages from the high-K calc-alkaline granodiorites of the Blatná suite, Central Bohemian Plutonic Complex. – Journal of the Geological Society, London, 167, 347–360
- KABELE P., ŠVAGERA O., SOMR M., NEŽERKA V., ZEMAN J., BUKOVSKÁ Z., FRANĚK J., JELÍNEK J., SOEJONO I. (2018): Mathematical modeling of brittle fractures in rock mass by means of the DFN method. – Závěrečná zpráva SÚRAO č. 286/2018, SÚRAO, Praha.
- KOLÁŘ P. (1984): Kasejovický ostrov - geofyzikální průzkum, etapa 1983. Geofyzika. – MS Archiv ČGS GF P045265.
- KOPÁČ J. (2007): Měření průtoku pomocí stopovačů: NaCl a měření konduktivity. Diplomová práce. – MS PřF UK Praha
- KOŠLER J., AFTALION M., BOWES D. R. (1993): Mid-late Devonian plutonic activity in the Bohemian Massif: U–Pb zircon isotopic evidence from the Stare´ Sedlo and Mirovice gneiss complexes, Czech Republic. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte, 1993, 417–431.
- KOTKOVÁ J., GERDES A., PARRISH R., R., NOVÁK M. (2007): Clasts of Variscan high-grade rocks within Upper Viséan conglomerates—constraints on exhumation history from petrology and U-Pb chronology. – Journal of Metamorphic Geology, 25(7), 781–801.
- KOTKOVÁ J., SCHALTEGGER U., LEICHMANN J. (2010): Two types of ultrapotassic plutonic rocks in the Bohemian Massif – coeval intrusions at different crustal levels. – Lithos, 115, 163–176.

- KOVÁČIK M., WOLLER F., POSPÍŠKOVÁ I., ELIÁŠ M., KONOPÁČOVÁ K. (2018): Popis lokality – PÚZZK Březový potok. Technická zpráva. – TZ 260/2018, SÚRAO, Praha, 103 s.
- KRÁSNÝ J. (1986): Klasifikace transmisivity a její použití. – Geol. Průzk. 6, 28, 177–179.
- KRYŠTOFOVÁ E., RUKAVIČKOVÁ L., ČURDA J., KREJČÍ, Z., POULOVÁ D. (2014): Metodický pokyn ke směrnici ZGM ČR 25, VI. Hydrogeologie. – MS intranet Čes. geol. služ., Praha.
- KUSIAK M. A., DUNKLEY D. J., SUZUKI K., KACHLÍK V., KEDZIOR A., LEKKI J., OPLUŠTIL S. (2010): Chemical (non-isotopic) and isotopic dating of Phanerozoic zircon – a case study of durbachite from the Třebíč Pluton, Bohemian Massif. – Gondwana Research, 17, 153–161.
- LEDVINKOVÁ V. ET AL. (1984): Základní mapa ČSSR 22-14 Blatná. MS Archiv ČGS
- MANOVÁ M., ŠALANSKÝ K. (1974): Základní geofyzikální výzkum – Letecké geofyzikální mapování, XIII. Jihozápadní Čechy. – MS Archiv ČGS GF P024536
- MANOVÁ M., ŠALANSKÝ K. (1980): Vysvětlivky ke geofyzikálním mapám 1 : 25 000, list 22-143 Oselce. – Geofyzika. – MS Archiv ČGS GF P039194
- MANOVÁ M., ŠALANSKÝ K. (1985): Vysvětlivky ke geofyzikálním mapám 1 : 25 000, list 22-134 Neurazy. – Geofyzika. – MS Archiv ČGS GF P051938.
- MIKSA V. (1984): Základní mapa ČSSR 22-32 Strakonice – MS Archiv ČGS.
- MIXA P., SKÁCELOVÁ Z., PERTOLDOVÁ J., BUKOVSKÁ Z., BURIÁNEK D., DUDÍKOVÁ B., FRANĚK J., HRDLIČKOVÁ K., JELÍNEK J., NAHODILOVÁ R., SOEJONO I., VERNER K., ŽÁČEK V., PETYNIÁK O., RUKAVIČKOVÁ L., KRYŠTOFOVÁ E., KŮRKOVÁ I., HOLEČEK J., ŘIHOŠEK J., GRUNLOCH J., PACHEROVÁ P., KOLEJKA V., HUDEČKOVÁ E., JELÉNEK J., PECINA V., KRYL J., ŠVAGERA O., GILÍKOVÁ H., LOJKAR., PEŘESTÝ V., VOREL T., KNOTEK J., HEJTMÁNKOVÁ P., KUNCEOVÁ O., MÜLLEROVÁ P., KUČERA R., HECKELOVÁ M., ZEMKOVÁ M. (2019): Shrnutí výsledků geologických a geofyzikálních výzkumných prací provedených v období 9/2017-6/2019 pro aktualizaci hodnocení potenciálních lokalit hlubinného úložiště RAO – průběžná zpráva. – TZ412/2019, Česká geologická služba, archiv SÚRAO, Praha, 430 s.
- MIXA P., SKÁCELOVÁ Z., PERTOLDOVÁ J., BUKOVSKÁ Z., BURIÁNEK D., DUDÍKOVÁ B., FRANĚK J., HRDLIČKOVÁ K., NAHODILOVÁ R., SOEJONO I., VERNER K., ŽÁČEK V., JELÍNEK J., PETYNIÁK O., RUKAVIČKOVÁ L., KRYŠTOFOVÁ E., KŮRKOVÁ I., HOLEČEK J., ŘIHOŠEK J., GRUNDLOCH J., PACHEROVÁ P., KOLEJKA V., HUDEČKOVÁ E., JELÉNEK J., PECINA V., KRYL J., ŠVAGERA O., GILÍKOVÁ H., LOJKA R., PEŘESTÝ V., VOREL T., KNOTEK J., MÜLLEROVÁ P., HEJTMÁNKOVÁ P., KUNCEOVÁ E., ZEMKOVÁ M., KARENOVÁ J., FIFERNOVÁ M., AMBROZEK V., HÁJEK T., ŽÁČKOVÁ E., ZELINKOVÁ T., KUČERA R. (2020): Aktualizace 3D strukturně geologických modelů potenciálních lokalit hlubinného úložiště radioaktivních odpadů – závěrečná zpráva. – TZ 500/2020, Česká geologická služba, archiv SÚRAO, Praha, 949 s.
- MUSIL, R., VYLAHOVÁ, P., KOČMAN, T. (2024): Hydrologický, hydrogeologický a hydrochemický monitoring lokality Březový potok – realizační projekt – TZ 779/2024, MS SÚRAO, Praha.
- NOVOTNÝ J., ABRAMČUKOVÁ A. (2009): Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace. – TP,76 – Ministerstvo dopravy České republiky – Praha.
- O'BRIEN P.J., RÖTZLER J. (2003): High-pressure granulites: formation, recovery of peak conditions and implications for tectonics. – Journal of Metamorphic Geology, 21, 3–20.
- POLANSKÝ J. (1983): Klatovská apofýza – souhrnné zpracování gravimetrického mapování 1 : 25 000. – Geofyzika n. p. Brno, závod Praha.

- PROCHÁZKA J., ET AL. (2004): Směrnice pro sestavení účelových geologických map na studijních lokalitách programu vývoje hlubinného úložiště VAO v ČR (součástí závěrečné zprávy „Seznam účelových map 1 : 10 000 potřebných pro výběr lokalit HÚ a popis jejich náplně – Směrnice pro vybrané účelové mapy“) – Česká geologická služba, Praha
- RENÉ M. (1999): Petrogenesis of granitoids of the Červená type (Central Bohemian Plutonic Complex). – *Acta Montana* 14, 81–97.
- ROZSYPA A. (2008): Geotechnický průzkum pro navrhování a provádění tunelů pozemních komunikací. – TP,76 – Ministerstvo dopravy České republiky – Praha.
- SALMINEN R., DEMETRIADES A., REEDER S. (1998): *Geochemical Atlas of Europe*. – Geological Survey of Finland.
- SCHULMANN K., KRÖNER A., HEGNER E., WENDT I., KONOPÁSEK J., LEXA O., ŠTÍPSKÁ, P. (2005): Chronological constraints on the pre-orogenic history, burial and exhumation of deep-seated rocks along the eastern margin of the Variscan Orogen, Bohemian Massif, Czech Republic. – *American Journal of Science*, 305, 407–448.
- SKOŘEPA J. ET AL. (2005): Provedení geologických a dalších prací pro zhodnocení a zúžení lokalit pro umístění HÚ_Svazek F_Pačejov_Nádraží. – sdružení Geobariéra – archiv SÚRAO č. 51-05.
- SOEJONO I., BUKOVSKÁ Z., LEVÁ B., SKÁCELOVÁ Z., HEJTMÁNKOVÁ P., GUY A., JELÍNEK J., ŠVAGERA O., KRYL J., HOLEČEK J., PETYNYIAK O., HOŠEK J., PECINA V., MIXA P., URÍK J. (2021): Interdisciplinary geoscientific approach to radioactive waste repository site selection: the Březový potok site, southwestern Czech Republic, *J. Maps* 17, 741–749 s.
- STUDNIČNÁ B. (1966): Zpráva o strukturně-geologickém mapování sz. kontaktu chanovické apofysy. – ČSUP, oborový podnik Příbram, odštěpný závod Geologický průzkum, Liberec, oblastní provoz VIII Příbram. – Archiv DIAMO č. S-CH-4 / 40_LA08.
- STUDNIČNÁ B., VAVŘÍN M. (1966): Zpráva o strukturně-geologickém mapování sz. kontaktu chanovické apofysy. – DIAMO, ČSUP, oborový podnik Příbram, odštěpný závod Geologický průzkum, Liberec, oblastní provoz VIII Příbram.
- ŠALANSKÝ K. (1982): Mapa profilů geomagnetického pole ΔT 22-134 Neurazy – MS Archiv ČGS
- ŠALANSKÝ K., MANOVÁ M. (1974): Letecké geofyzikální mapování XIII. Jihozápadní Čechy. – Geofyzika n. p. Brno, závod Praha.
- TONIKA J. (1974): Odkrytá geologická mapa M-33-88-C-b Kasejovice. – MS Archiv ČGS.
- TONIKA J. (1977): Základní geologická mapa 22-143 Oselce. – MS Archiv ČGS.
- TYRÁČEK J., RŮŽIČKA M. (1992): Kvartér. In: Chlupáč, I. – Štorch, P. (eds.): Regionálně geologické dělení Českého masivu na území České republiky. *Čas. Čes. geol. spol.*, 37, 4, 257–275. – Praha.
- VALTER M., MACÁKOVÁ A., MAREDA L., ŠTOR T., VENCL M., (2023): Strategie vytváření popisných modelů potenciálních lokalit pro umístění hlubinného úložiště v ČR. TZ 705/2023, Praha.
- VEJLUPEK M. (1985): Mapa dokumentace 22-321 Horažďovice. – MS Archiv ČGS.
- VEJLUPEK M. (1990): Základní geologická mapa 22-312 Nalžovské Hory. – MS Archiv ČGS.
- VEJNAR Z. (1974): Odkrytá geologická mapa M-33-88-C-d Pačejov. – MS Archiv ČGS.

- VEJNAR Z. (1984): Základní mapa ČSSR 22-31 Sušice. – MS Archiv ČGS.
- VEJNAR Z. (1987): Základní geologická mapa 22-134 Neurazy. – MS Archiv ČGS.
- VONDROVIC L., AUGUSTA J., VOKÁL A., HAVLOVÁ V., KONOPÁČOVÁ K., LAHODOVÁ Z., POPELOVÁ E., URÍK J., BUKOVSKÁ Z., BUTOVIČ A., FRANĚK J., HROCH T., JELÍNEK J., KOBYLKA D., KRAJÍČEK L., MILICKÝ M., MIXA P., PERTOLDOVÁ J., SKOŘEPA Z., ŠTĚDRÁ V., ŠVAGERA O., UHLÍK J., ZAHRADNÍK O. (2019): Metodika zúžení počtu lokalit pro hlubinné úložiště v ČR v letech 2019-2020. – MS SÚRAO, TZ 423/2019, Praha.
- VRÁNA S., JANOUŠEK V., FRANĚK J. (2013): Contrasting mafic to felsic HP–HT granulites of the Blanský les Massif (Moldanubian Zone of southern Bohemia): complexity of mineral assemblages and metamorphic reactions. – *Journal of Geosciences*, 58, 347–378.
- ŽÁK J., VERNER K., JANOUŠEK V., HOLUB F. V., KACHLÍK V., FINGER F., TRUBAČ J. (2014): A plate-kinematic model for the assembly of the Bohemian Massif constrained by structural relationships around granitoid plutons. – *Geological Society, London, Special Publications*, 405(1), 169-196.
- ŽEŽULKOVÁ V. (1982): Žilné horniny jižní části středočeského plutonu. Sborník geologických věd – *Geologie* 37, pp. 71–102. – Ústř. ústav geol. Praha.
- ŽEŽULKOVÁ V. (1988): Geologická mapa ČSR 22-14 Blatná. – MS Archiv ČGS.
- Smlouva o Horizontální spolupráci mezi Českou republikou – Správou úložišť radioaktivních odpadů a Českou geologickou službou, vedenou v registru smluv pod ID 17621263 – <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/28743286>
- Zákon 62/1988 Sb. o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů (geologický zákon)
- Zákon 263/2016 Sb. atomový zákon.
- Zákon 219/2000 Sb. o majetku České republiky a jejím vystupování v právních vztazích.
- Usnesení Vlády ČR č. 1350 ze dne 21. 12.2020 o Plánu činnosti Správy úložišť radioaktivních odpadů na rok 2021, tříletém plánu a dlouhodobém plánu a k přípravě hlubinného úložiště radioaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva v České republice – <https://odok.cz/portal/zvlady/jednani-detail/2020-12-21/>; www.vlada.cz
- Vyhláška č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek.
- Vyhláška MŽP a MZd ČR č. 5/2011 Sb. o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MZe ČR č. 178/2012 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků



SÚRAO

SPRÁVA ÚLOŽIŠŤ
RADIOAKTIVNÍCH
ODPADŮ

NAŠE
BEZPEČNÁ
BUDOUCNOST

www.surao.gov.cz



**ČESKÁ
GEOLOGICKÁ
SLUŽBA**

www.geology.cz

Příloha č. 1

Plzeň dne 17. října 2024
Č. j.: MZP/2024/220/2524
Sp. zn.: ZN/MZP/2023/520/49

ROZHODNUTÍ

Ministerstvo životního prostředí (dále „ministerstvo“) jako příslušný správní orgán podle ust. § 4a odst. 2 ve spojení s ust. § 22a odst. 1 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů (dále „ZoGP“) a ust. § 11 odst. 1 zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, ve znění pozdějších předpisů (dále „horní zákon“) ve spojení s § 34 odst. 1 a 2 téhož právního předpisu, rozhodlo na základě žádosti České republiky – Správy úložišť radioaktivních odpadů se sídlem Dlážďená 6, Praha 1, IČO 66000769 (dále jen „žadatel“), o stanovení průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry pro zjištění vhodných geologických, strukturních, hydrogeologických, geomechanických a geochemických podmínek pro možnost vybudování podzemního úložiště vyhořelého jaderného paliva a ostatních radioaktivních odpadů – lokalita „Březový potok“, takto:

Ministerstvo v souladu s § 4a odst. 2 ZoGP ve spojení s § 22a odst. 1 téhož právního předpisu zadavateli, **České republiky – Správy úložišť radioaktivních odpadů**, Dlážďená 6, Praha 1, IČO: 66000769,

s t a n o v u j e

průzkumné území **Březový potok**

pro zvláštní zásahy do zemské kůry pro zjištění vhodných geologických, strukturních, hydrogeologických, geomechanických a geochemických podmínek pro možnost vybudování podzemního úložiště vyhořelého jaderného paliva a ostatních radioaktivních odpadů – **etapa vyhledávání.**

Průzkumné území se vymezuje podle § 4a odst. 4 ZoGP následujícími vrcholovými body a jejich souřadnicemi (S–JTSK Křovák):

Vrchol	Souřadnice	
	Y	X
1	810 118,00	1 109 076,00
2	806 965,00	1 109 350,00
3	805 665,00	1 109 685,00
4	805 165,00	1 112 220,00

5	805 145,00	1 114 800,00
6	807 092,00	1 114 651,00
7	807 710,00	1 117 754,00
8	809 890,00	1 117 500,00
9	811 130,00	1 114 528,00

Celková plocha průzkumného území činí 37,873539 km², z toho:

Kraj (kód): Plzeňský (CZ032)
okres (kód): Klatovy (CZ0322)
obec:

název	katastrální území	IČÚTJ	Výměra (km2)	Podíl na výměře (%)
Břežany	Břežany	614891	1,497817	3,954784
Horažďovice	Třebomyslice u Horažďovic	770221	3,3114	8,743307
	Horažďovická Lhota	770213	1,744911	4,607204
Chanovice	Defurovy Lažany	625353	3,491879	9,219838
	Újezd u Chanovic	625361	1,932457	5,102394
	Holkovice	650625	1,319282	3,483388
	Černice u Def. Lažan	625345	0,016539	0,043668
Kovčín	Kovčín	671541	0,524639	1,385239
Kvášňovice	Kvášňovice	678228	2,055941	5,428437
Malý Bor	Malý Bor	691399	0,68046	1,796664
Maňovice	Maňovice u Pačejova	717282	2,829033	7,469683
Olšany	Olšany u Kvášňovic	678236	1,912926	5,050826
Pačejov	Pačejov	717304	5,221619	13,78699
	Týřovice u Pačejova	717321	0,079418	0,209693
	Velešice u Pačejova	717339	2,422673	6,396743
	Jetenovice	779521	6,482401	17,11591
Velký Bor	Velký Bor u Horažďovic	779539	2,350142	6,205236
Celkem			37,873539	100,000000

Doba platnosti rozhodnutí o stanovení průzkumného území Březový potok se stanoví do 31.12.2032.

Pro provádění geologických prací na průzkumném území Březový potok se stanovují následující podmínky:

1. Obcím, na jejichž katastrálním území je stanoveno PÚZZZK Březový potok, bude bezprostředně po zpracování a schválení ve smyslu § 6 odst. 3 ZoGP předán projekt geologických prací plánovaných v PÚZZZK Březový potok.
2. Při provádění konkrétních geologických prací spojených se zásahem do pozemku budou o těchto zásazích informovány vedle vlastníků pozemků rovněž obce, na jejichž katastrálním území má ke konkrétnímu zásahu do pozemku dojít.
3. Při sestavování projektu geologických prací budou plánované kopné práce, vrtné práce a doprava soustředěny přednostně mimo plochy ÚSES, přednostně mimo významné krajinné prvky a lokality s výskytem zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin. Průzkumné práce budou prováděny tak, aby byl jejich vliv na uvedené hodnoty území minimalizován.

4. Žadatel je povinen v případě, že ukončí průzkumné práce a jejich vyhodnocení před lhůtou platnosti tohoto rozhodnutí, nebo nehodlá-li práce provádět, oznámit tuto skutečnost ministerstvu.
5. V případě, že žadatel zadá provedení průzkumných prací jiné organizaci, zůstává odpovědný za dodržení podmínek jejich provedení.

Nedílnou součástí tohoto rozhodnutí je mapa navrhovaného průzkumného území v měřítku 1: 25 000 s vyznačenými vrcholovými body průzkumného území.

Odůvodnění

I.

K obsahu návrhu

Ministerstvo obdrželo dne 1. 3. 2023 žádost České republiky – Správy úložišť radioaktivních odpadů se sídlem Dlážďená 6, Praha 1, IČO 66000769 (dále jen „žadatel“ nebo „SÚRAO“), o stanovení průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry pro zjištění vhodných geologických, strukturních, hydrogeologických, geomechanických a geochemických podmínek pro možnost vybudování podzemního úložiště vyhořelého jaderného paliva (dále VJP) a ostatních radioaktivních odpadů (dále RAO) – lokalita „Březový potok“ (dále jen PÚZZZK), a to pro etapu vyhledávání s navrhovanou dobou trvání geologických prací 2024 – 2032. V žádaném rozsahu průzkumného území žadatel předpokládá provedení průzkumných prací, jejichž cílem bude zjištění výskytu a pravděpodobného rozsahu geologických struktur nebo podzemních prostorů vhodných pro konkrétní zásah do zemské kůry.

Navrhované průzkumné území o výměře 37,873539 km² je vymezeno v Plzeňském kraji se středem tohoto území cca 1 km jv. od obce Maňovice. PÚZZZK je situováno na území okresu Klatovy. Jeho plocha je dle návrhu vymezena nepravidelným mnohoúhelníkem, jehož vrcholové body jsou formou souřadnic uvedeny ve výrokové části tohoto rozhodnutí. Podle regionálního členění reliéfu je PÚZZZK Březový potok součástí podsoustavy středočeská pahorkatina IIA. Její jižní část je tvořena podcelkem IIA-4A Horažďovická pahorkatina s okrskem IIA-4A-4 Střelskohoštická pahorkatina. Severní a střední část území zaujímá podcelek IIA-4B Nepomucká vrchovina s okrskem IIA-4B-4 Pačejovská pahorkatina. Pro Středočeskou pahorkatinu je typická střední výška 436,3 m a střední sklon 4°01'. Nejvyšším bodem dotčené oblasti je vrch Slavník (627 m n. m., jjz. od Pačejova), který je zároveň nejvyšším bodem okrsku Pačejovská pahorkatina. Nejnižším bodem je údolí Svěradického potoka (446 m n. m.). Střední část s okrskem Pačejovská pahorkatina má slabě rozčleněný erozně denudační povrch se strukturními hřbety, místy ostrovní granitické hory s úpatními sedimenty ve sníženinách. Jižní část území, spadající do okrsku Střelskohoštická pahorkatina, má slabě rozčleněný erozně denudační reliéf s mělkými úvalovitými údolími.

K návrhu průběhu hranic PÚZZZK žadatel uvedl, že hranice a rozsah navrhovaného PÚZZZK byly voleny s ohledem na míru znalosti geologické a hydrogeologické situace dané lokality získané jak z archivních dat, tak z výsledků prací v rámci předchozích projektů realizovaných pro účely výběru vhodného geologického prostředí pro lokalizaci potenciálního hlubinného úložiště radioaktivních odpadů. Za účelem umístění úložiště do co nejstabilnějšího horninového prostředí bylo pro PÚZZZK vybráno území, které je litologicky a geologickou stavbou homogenní. Jeho hranice vychází z rozsahu tzv. perspektivních území pro geologické projektové práce (tzv. homogenních bloků), která byla definována na základě rešeršních prací a nově provedených

terénních výzkumů. Plošný rozsah těchto dvou sousedících území je dán požadavky SÚRAO na velikost podzemního areálu HÚ vč. potřebné rezervy. Návrh PÚZZK je tímto územím opsán, s přihlédnutím k potenciálně vhodným partiím horninového masivu v jejich bezprostředním okolí a k blízkým horninovým nebo zlomovým strukturám, které je nutno průzkumnými pracemi podrobně popsat. Hranice území byly dále voleny tak, aby se území PÚZZK vyhýbalo významným zlomovým strukturám ve vzdálenosti alespoň několika set metrů, v závislosti na předpokládané velikosti a sklonu daných zlomů, neboť zlomové struktury obvykle oslabují soudržnost horninového masivu a mohou tvořit preferenční cesty pro pohyb fluid. Tato kritéria byla sledována jak na povrchu, tak extrapolována do hloubky plánovaného úložiště. Hranice PÚZZK jsou navrhované tak, aby na severu nezasahovaly do hornin moldanubika, které jsou reprezentované různými varietami pararul. Tyto metamorfované horniny jsou charakteristické svojí výraznou plošně planární stavbou. Ta může být reaktivována za vzniku křehkých i křehce-duktilních struktur, které snižují pevnost dané horniny. Tato skutečnost je jedním z důvodů umístění lomových bodů 1-3 na severu území. Stejná situace nastává na jihu území, kdy jsou lomové body 5-8 vedeny tak, aby co nejméně zasahovaly do pravděpodobného tělesa pararuly, která se tak nachází pouze v těsné blízkosti lomového bodu 7. Západní (lomové body 8-1) a východní část území (lomové body 3-5) nemají ve své blízkosti metamorfované horniny, jako je tomu na jihu a severu. Zde jsou hranice voleny s ohledem na zásah do co nejmenšího počtu zlomových struktur. Množství a význam zlomových struktur jsou dalším faktorem, který byl zvažován v rámci všech lomových bodů. Definované průzkumné území je takto v naprosté většině situované do různých variet granodioritů, tedy magmatických hornin, které na rozdíl od hornin metamorfovaných nevykazují plošně planární stavby a jsou tak nejbližší k definici homogenního prostředí. Jedinou výjimku tvoří jihovýchodní cíp navrhovaného PÚZZK, kde se v těsné blízkosti zmíněného lomového bodu 7 nachází okrajové těleso pararul.

Pokud jde o předpokládaný rozsah průzkumných prací, dle návrhu bude provedeno geologické mapování navrhovaného PÚZZK v měřítku 1: 10 000. Součástí prací na mapě 1: 10 000 jsou rešeršní práce, příprava topografických podkladů, databázových struktur a GIS, vlastní geologické mapování, geologická dokumentace, strukturní analýza, laboratorní práce, sestavení vlastní mapy, textových vysvětlivek a databáze dokumentačních bodů. Obsahem výstupu v podobě geologické mapy bude interpretace rozsahu a vzájemných vztahů jednotlivých horninových těles a průběh hranic mezi nimi na zemském povrchu, a to včetně hornin kvartérního pokryvu a antropogenních uloženin. Další součástí průzkumných prací bude hydrogeologické mapování PÚZZK v měřítku 1:10 000 pro konstrukci hydraulických a transportních 3D modelů. Dále bude prováděn geofyzikální průzkum pro lokalizaci a sledování průběhu tektonických linií na povrchu i v hloubce masivu, fyzikálnímu rozlišení zastoupených variet hornin a sledování jejich skrytých rozhraní, stanovení mocnosti zvětralinového nebo sedimentárního nadloží a přítomnost zvodnělých struktur, a to především s cílem identifikovat homogenitu horninového masivu v hloubce řádově stovek metrů, upřesnit geologickou stavbu a definovat litologické a tektonické hranice a jejich charakter a charakterizovat hloubku zvětrávání a homogenitu povrchu podloží hornin.

Součástí průzkumných prací budou rovněž vrtné a kopné práce. Hlavním cílem vrtného průzkumu je zjištění strukturně-geologických a hydrogeologických charakteristik, ověření charakteru hlavních tektonických linií a deskripce horninového masivu v hloubce úložiště a jeho podloží. Vrtné práce předpokládají testování prováděné ve vrtech hloubek 20 až 100 metrů určených pro ověření hydraulických vlastností mělkých kolektorů a pro následný monitoring režimu mělkých zvodní, dále vrty délky do 300 m s cílem charakterizovat zejména zlomy, jejich výplň, postižení v okolí, hydrogeologické a geochemické parametry a dále chování puklinových systémů v hloubkách pod 200 m, dále vrty svislé hloubky cca 500–600 m, lokalizované do homogenní čerstvé horniny, určené pro výzkum hornin na úrovni úložiště a hlubší vrt určený pro

ověření charakteru hornin v podloží úložiště. Průzkumné rýhy realizované kopnými pracemi jsou určeny ke zpřesnění geologické mapy a dalších účelových map v území PÚZZK, zejména pak ke zjištění mocnosti tektonických zón, jejich směru, sklonu, mineralogické výplně a dynamiky tektonických procesů, charakteristiky zvětralínového pláště a půdního profilu a ověření geofyzikálních a morfostrukturních anomálií.

Inženýrskogeologický průzkum bude lokalizován do plochy uvažovaného umístění povrchového areálu případného budoucího úložiště. Předmět průzkumu a podrobná metodika bude určena tak, aby průzkum poskytl potřebné inženýrskogeologické podklady pro návrh stavby a eliminaci geologických rizik souvisejících se změnou stavu horninového prostředí v zájmové oblasti v krátkém i v dlouhém časovém horizontu.

Geologické průzkumné práce budou prováděné podle schváleného projektu geologických prací, který bude dle návrhu zpracován po případném stanovení PÚZZK.

II.

K průběhu správního řízení

Na základě předloženého návrhu oznámilo ministerstvo zahájení správního řízení všem známým účastníkům řízení a dotčeným správním orgánům (dále též DO), a to sdělením ze dne 20. 3. 2023, č.j. MZP/2023/520/309. Ministerstvo současně určilo účastníkům řízení a dotčeným orgánům lhůtu k vyjádření a podání vlastních návrhů k předmětu řízení, a to v délce 60 dnů. Při určení lhůty ministerstvo zohlednilo především odbornou náročnost problematiky a objem dokumentů přiložených žadatelem k návrhu, které byly účastníkům a DO k případnému vyjádření rovněž poskytnuty.

Z dotčených správních orgánů se v určené lhůtě se k návrhu vyjádřil z pozice DO Obvodní báňský úřad pro území krajů Plzeňského a Jihočeského (č.j. SBS 13325/2023/OBÚ-06), který nevznesl proti návrhu námitek, přičemž upozornil na výskyt dobývacího prostoru Defurovy Lažany (ID 70930) s povolenou hornickou činností podle plánu zajištění.

K návrhu se dále vyjádřil z pozice DO Krajský úřad Plzeňského kraje (č.j. ŽP/6604/23), který upozornil na absenci zahrnutí existence vyhlášeného přírodního parku Horažďovická pahorkatina v obsahu návrhu. Poukázal dále na existenci významných krajinných prvků a výskyt zvláště chráněných druhů živočichů v předmětné lokalitě a upozornil na zákonné povinnosti stanovené na jejich ochranu. Současně uvedl, že pro jednoznačné stanovisko neobsahuje návrh dostatek podkladů.

Dále se k návrhu vyjádřilo Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (č.j. MPO 32540/2023), který z pozice DO vyjádřil s návrhem souhlas bez dalších připomínek.

Dne 19. 5. 2023 se vyjádřily k předmětu řízení rovněž účastníci řízení z řad obcí, na jejichž katastrálních územích má být průzkumné území stanoveno, a to Břežany, Chanovice, Kovčín, Kvášňovice, Malý Bor, Maňovice, Olšany, Pačejov, Velký Bor a město Horažďovice. Učinily tak prostřednictvím společného zmocněného zástupce, Mgr. Pavla Douchy, advokáta ve společnosti Doucha, Šíkola advokáti, s.r.o. Pokud jde o uplatněné připomínky a námítky, k těmto se ministerstvo vyjádří v další části odůvodnění.

Na základě posouzení obsahu návrhu a uplatněných připomínek účastníků vyzvalo ministerstvo pod č.j. MZP/2023/520/578 ze dne 29. 5. 2023 žadatele k doplnění žádosti, mimo jiné o dokumenty, které nejsou přiložené k návrhu, ačkoli jsou jako jeho příloha uvedené, o zahrnutí přírodního parku Horažďovická pahorkatina do části 4, kapitoly 4.2 návrhu „Ochrana přírody a krajiny“, o podrobné zdůvodnění průběhu hranic navrhovaného PÚZZK a o rámcové

parametry budoucího úložiště. Za tímto účelem určilo ministerstvo lhůtu 60 dnů, přičemž na dobu doplňování návrhu přerušilo usnesením ze dne 29. 5. 2023, č.j. MZP/2023/520/591 vedené správní řízení.

Dne 1. 8. 2023 byl podáním žadatele (SURAO-2023-4620) návrh v požadovaném rozsahu doplněn a v řízení bylo pokračováno. Ministerstvo rozeslalo dne 8. 8. 2023 pod č.j. MZP/2023/222/827 doplnění návrhu všem účastníkům a DO k vyjádření s určením lhůty 30 dnů. V této lhůtě se k doplnění návrhu vyjádřil Krajský úřad Plzeňského kraje, který opakovaně upozornil na přírodní hodnoty území a zákonné prostředky jejich ochrany, přičemž ve vztahu k přírodnímu parku Horažďovická pahorkatina požaduje akceptování skutečností a omezení vyplývajících ze zřizovacího předpisu schváleného nařízení Rady Plzeňského kraje č. 2/2022 s tím že celá plocha polygonu navrhovaného PÚZZK se nachází na území uvedeného přírodního parku.

Dotčené obce požádaly o prodloužení určené lhůty o 15 dnů, přičemž ministerstvo této žádosti usnesením ze dne 14. 9. 2023, č.j. MZP/2023/222/969 vyhovělo. K připomínkám a námitkám uvedeným v obsahu vyjádření doručenému v prodloužené lhůtě dne 29. 9. 2023 se ministerstvo vyjádří v další části tohoto odůvodnění.

K návrhu na stanovení PÚZZK Březový potok bylo nařízeno ústní jednání, které se konalo v zasedací místnosti MÚ Horažďovice dne 8. 11. 2023. Na základě žádosti dotčených obcí bylo usnesením ze dne 27. 10. 2023, č.j. MZP/2023/222/1147, určeno, že ústní jednání bude konáno jako veřejné. Průběh ústního jednání byl zaznamenán v protokolu č.j. MZP/2023/222/1182. K jednotlivým protokolovaným návrhům a námitkám uvedeným v průběhu ústního jednání se ministerstvo vyjádří v další části odůvodnění. Z hlediska dalšího průběhu správního řízení je podstatné, že ze strany právního zástupce na řízení zúčastněných obcí byla vznesena obecně formulovaná námitka podjatosti ministerstva z důvodu subordinačního vztahu ministerstva a České geologické služby, která má jako odborný subjekt současně konat některé geologické práce pro žadatele. Námitka byla podáním ze dne 30. 11. 2023 blíže specifikována. O námitce podjatosti rozhodl ministr životního prostředí tak, že jako přímý nadřízený usnesením ze dne 20. 12. 2023, č.j. MZP/2023/290/1138, shledal nepodjatým ředitele odboru výkonu státní správy II, který následně rozhodl usnesením ze dne 22. 1. 2024 o tom, že ani žádná z úředních osob zařazených na odboru výkonu státní správy II není v dané věci podjata.

Na uvedeném základě bylo účastníkům řízení a dotčeným orgánům v rámci usnesení ze dne 26. 3. 2024, č.j. MZP/2024/220/517 oznámeno, že ministerstvo shromáždilo veškeré podklady pro rozhodnutí o předloženém návrhu, přičemž určilo lhůtu 15 dnů k učinění konečných návrhů ve smyslu § 36 odst. 1 správního řádu a vyjádření k podkladům, kterou k žádosti zúčastněných obcí prodloužilo o 10 dnů. V určené lhůtě nebyly učiněny žádné nové návrhy ve smyslu § 36 odst. 1 správního řádu, přičemž v rámci vyjádření dle § 36 odst. 3 správního řádu zopakoval právní zástupce dotčených obcí své předchozí námitky. Přílohou byla zaslána usnesení (výpis) zastupitelstev obcí Malý Bor, Chanovice a města Horažďovice o nesouhlasu se stanovením PÚZZK Březový potok, usnesení zastupitelstva obce Pačejov o nesouhlasu s činnostmi směřujícími k vybudování úložiště RAO a VJP v lokalitě „Březový potok“, usnesení zastupitelstva Plzeňského kraje o nesouhlasu s umístěním úložiště RAO a VJP a požadavkem k MPO o zastavení kroků k jeho umístění v lokalitě Březový potok.

III.

Přípustnost návrhu a splnění podmínek řízení

Ministerstvo se před meritorním posouzením návrhu na stanovení PÚZZZK Březový potok v první řadě zabývalo splněním procesních podmínek pro vedení řízení v dané věci, potažmo pak pro rozhodnutí o věci samé. Přitom se nad rámec základního posouzení vlastní kompetence zabývalo podrobněji otázkou rozhodné právní úpravy, přičemž tak učinilo v zájmu vypořádání první skupiny námitek účastníků řízení z řad dotčených obcí, které požadují, aby byla žádost o stanovení PÚZZZK Březový potok podána a projednána až za účinnosti nové právní úpravy řízení souvisejících s hlubinným úložištěm RO. Dle názoru obcí je stávající legislativa zastaralá, přičemž rovněž zákon č. 263/2016 Sb. atomový zákon, předpokládá pro uvedená řízení zvláštní právní úpravu, která ke dni podání žádosti neexistuje. Ustanovení § 34 horního zákona, o který se žádost opírá, je dle názoru dotčených obcí obecnou úpravou, a tedy nikoli zvláštní právní úpravou, kterou pro tento typ řízení § 108 odst. 4 atomového zákona předpokládá. Obce poukazují na příslušný legislativní návrh, který počítá se širším rozsahem práv účastníků řízení souvisejících se stanovením průzkumného území, konkrétně poukazují na navrhovanou úpravu konání ústního jednání v některé z dotčených obcí či právo na prodloužení lhůty k připomínkám či návrhům. Postup žadatele, který podává svou žádost krátce před schválením nové právní úpravy, považují dotčené obce za účelový. Návrh považují za nepřípustný ve smyslu § 66 odst. 1 písm. b) správního řádu a navrhují ministerstvu řízení o něm z tohoto důvodu zastavit.

Pokud jde o věcnou příslušnost k rozhodnutí o podaném návrhu, tato náleží dle § 4a odst. 2 ministerstvu. Námitky některých z účastníků řízení o systémové podjatosti všech úředních osob ministerstva byly před rozhodnutím o věci samé řádně vypořádány s tím, že úřední osoby účastné na rozhodování o věci samé nebyly shledány podjatými (viz výše k průběhu správního řízení).

Pokud pak jde o námitky nepřípustnosti návrhu uplatněné dotčenými obcemi, jsou tyto dle názoru ministerstva na základě níže uvedeného nedůvodné. V první řadě nelze podaný návrh na stanovení PÚZZZK Březový potok hodnotit jako nepřípustný. Ustanovení § 34 horního zákona, na který obce poukazují, definuje pro potřeby horního zákona pojem „zvláštní zásahy do zemské kůry“, mezi které náleží ve smyslu § 34 odst. 1 písm. b) rovněž ukládání RAO a VJP v podzemních prostorech, přičemž současně odkazuje v ustanovení § 34 odst. 2 na přiměřené použití obecných institutů horního zákona, pokud jde o tyto definované zvláštní zásahy do zemské kůry. Co do průzkumu odkazuje toto ustanovení na § 11 horního zákona, dle kterého lze průzkumné práce pro zvláštní zásahy do zemské kůry provádět pouze v průzkumném územím stanoveném podle zvláštního právního předpisu, kterým je dle odkazu pod čarou zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů (ZoGP). Vlastní pravidla postupu stanovení PÚZZZK tedy horní zákon neobsahuje.

Pokud atomový zákon předpokládá pro postup při stanovení PÚZZZK zvláštní právní úpravu, pak touto úpravou nebyl ke dni podání žádosti horní zákon, nýbrž ZoGP. Ustanovení § 4 upravuje požadavky na obsah žádosti o stanovení průzkumného území a další související povinnosti, jejichž splnění je podmínkou dalšího projednání příslušné žádosti, přičemž tyto požadavky se ve smyslu § 4 odst. 8 ZoGP vztahují rovněž na žádosti o stanovení PÚZZZK. Vlastní postup stanovení průzkumného území pak upravuje § 4a ZoGP, přičemž dle § 22a ZoGP se při vyhledávání a průzkumu území vhodného pro zvláštní zásah do zemské kůry podle zvláštních právních předpisů postupuje obdobně dle § 4a § 4b ZoGP.

Z těchto pravidel je tedy zřejmé, že právní úprava účinná ke dni podání žádosti umožňovala požádat o průzkumné území ke zvláštním zásahům do zemské kůry s komplementární povinností ministerstva o této žádosti věcně rozhodnout, přičemž zvláštní zásahy do zemské kůry pro účely

vybudování úložiště RAO a VJP nebyly z tohoto okruhu žádným způsobem vyňaté, a to ani v důsledku § 108 odst. 4 atomového zákona. Ostatně ustanovení § 3 odst. 1 dotčenými obcemi akcentovaného zákona č. 53/2024 Sb. o řízení souvisejících s hlubinným úložištěm radioaktivního odpadu, který nabyl účinnosti dnem 1. 7. 2024, nadále odkazuje na obecný postup stanovení PÚZZK dle ZoGP. Lze poukázat podpůrně na ustanovení § 9 odst. 1 téhož právního předpisu, dle kterého se řízení o stanovení PÚZZK, jejichž předmětem je hlubinné úložiště, která nebyla pravomocně skončena přede dnem nabytí účinnosti tohoto zákona, dokončí podle dosavadních právních předpisů. Toto ustanovení jednak potvrzuje, že i přede dnem nabytí účinnosti uvedeného zákona bylo lze podat žádost o stanovení PÚZZK pro vybudování hlubinného úložiště RAO a VJP, jak je uvedeno výše, jednak současně určuje, že tato dříve zahájená správní řízení mají být dokončena podle dosavadní právní úpravy, tedy dle právní úpravy zejména ZoGP.

Lze k této námitce zdůraznit, že v řízení o stanovení PÚZZK jsou dotčené obce účastníky řízení, přičemž ministerstvo ve snaze vyjít vstříc jejich zájmům z vlastní iniciativy postupovalo v mezích rozhodné právní úpravy tak, jak předpokládal legislativní návrh zmíněného zákona č. 53/2024 Sb. o řízení souvisejících s hlubinným úložištěm radioaktivního odpadu, přičemž ústní jednání bylo nařízeno a konáno ve městě Horažďovice (srov. § 3 odst. 2 zákona 53/2024 Sb.), bylo konáno ke konečné podobě návrhu poté, kdy bylo všem účastníkům řízení umožněno podrobně se seznámit s podklady řízení ve lhůtě 60, resp. 30 dnů (srov. § 3 odst. 3 zákona 53/2024 Sb.), které byly nadto ministerstvem k žádosti dotčených obcí pravidelně prodlužovány (srov. § 3 odst. 4 zákona 53/2024 Sb.).

Je tak zřejmé, že návrhu dotčených obcí na zastavení řízení o žádosti z důvodu její nepřijatelnosti nelze vyhovět, přičemž žádost o stanovení PÚZZK Březový potok je přípustná a způsobitelná k věcnému projednání a rozhodnutí. Ministerstvo vyšlo v rámci fakultativního postupu, který mu byl dosavadní právní úpravou umožněn, zájmům dotčených obcí vstříc, přičemž nelze mít za to, že by obce byly v tomto procesu absencí posléze přijatého a účinného zákona 53/2024 Sb. jakkoli poškozené na svých procesních právech.

Konečně ministerstvo před projednáním věci ověřilo, že žadatel splňuje podmínky dle § 4 odst. 2 ZoGP, tedy disponuje oprávněním k hornické činnosti (vydané OBÚ pro území kraje Ústeckého, č.j. SBS 24577/2021/OBÚ-04/1) a je pro účely vedeného správního řízení bezúhonný. Nelze v této souvislosti přisvědčit důvodnosti požadavku dotčených obcí prezentovanému při ústním jednání v dané věci stran prověření bezúhonnosti žadatele v důsledku tvrzeného trestního stíhání některých členů bývalého vedení. V dané věci je žadatelem Česká republika, přičemž SÚRAO je organizační složkou státu zřízenou Ministerstvem průmyslu a obchodu pro zajišťování činností spojených s ukládáním radioaktivního odpadu. Statut a plán činnosti SÚRAO je určován usnesením vlády ČR. Bližší zkoumání bezúhonnosti je tedy v této souvislosti bezpředmětné. Žádost konečně obsahuje veškeré obligatorní podklady dle § 4 odst. 2 ZoGP, přičemž byla k výzvě ministerstva v průběhu řízení doplněna o další podklady fakultativní, které ministerstvo shledalo potřebnými pro vlastní posouzení návrhu.

IV.

Posouzení návrhu, vypořádání námitek účastníků řízení a vyjádření dotčených orgánů

Po uvedené úvaze přistoupilo ministerstvo k věcnému projednání žádosti. Přitom postupovalo ve smyslu § 22a odst. 1 ZoGP přiměřeně dle § 4a téhož právního předpisu. Současně respektovalo, pokud jde o otázku vazby pravidel pro stanovení průzkumného území pro ložiskový průzkum a pro zvláštní zásahy do zemské kůry ve smyslu jejich přiměřeného užití dle § 34 odst. 2 horního zákona, resp. obdobného užití dle § 22a odst. 1 ZoGP, výklad obou zmíněných pravidel

provedený opakovaně Nejvyšším správním soudem při rozhodování ve věcech obdobných právě posuzované, dle kterého „...stavbu hlubinného úložiště je potřebné ... posuzovat jako jeden ze zvláštních zásahů do zemské kůry. Z druhého odstavce tohoto ustanovení (pozn. § 34 odst. 2 horního zákona) vyplývá, že se na uvedené zásahy včetně vyhledávání a průzkumu přiměřeně použije § 11 horního zákona, který se jinak vztahuje na vyhledávání a průzkum ložisek vyhrazených nerostů a výhradních ložisek nevyhrazených nerostů a stanoví, že tuto činnost lze provádět jen na průzkumném území stanoveném podle zvláštního předpisu. Tímto předpisem je geologický zákon, konkrétně jeho ustanovení § 22a a § 4a. Ze znění § 22a geologického zákona plyne, že je při vyhledávání a průzkumu vhodné lokality pro zvláštní zásah do zemské kůry potřeba postupovat „obdobně“ jako by se jednalo o vyhledávání a průzkum výhradního ložiska, tj. v režimu podle § 4a geologického zákona. Z uvedeného plyne, že vůdčím principem užití příslušných ustanovení geologického zákona je právě princip přiměřenosti. Zvláštní zásahy do zemské kůry jsou činností výrazně odlišnou od vyhledávání a průzkumu ložisek výhradních nerostů, činností relativně nově upravenou..., užívají se při ní relativně nové technologie a činnost může sledovat jiné cíle z hlediska společenského i ekonomického. Je tedy pochopitelné, pokud se „pravidla hry“ dle geologického zákona pro průzkum a dobývání nerostů nepoužijí mechanicky, ale naopak „jen“ přiměřeně na zvláštní zásahy do zemské kůry ve smyslu § 34 horního zákona. Tímto prizmatem je třeba také korigovat výklad § 22a odst. 1 geologického zákona a slova „obdobně“, které je v tomto ustanovení poněkud nevhodně užito, přičemž nevhodnost je patrná z účelu právní úpravy a výslovného znění § 34 odst. 2 horního zákona.“ (blíže např. rozsudek NSS ze dne 15. 8. 2019, č.j. 9 As 121/2018-47).

Ministerstvo v rámci uvedeného postupu z důvodu procesní ekonomie předně prověřovalo, zda není dán některý z důvodů pro obligatorní zastavení řízení ve smyslu ustanovení § 4a odst. 5 a 6 ZoGP, neboť při existenci takové skutečnosti bylo by další projednávání věci bezpředmětné. Na základě dále uvedeného dospělo ministerstvo k závěru o tom, že důvody pro zamítnutí žádosti o stanovení PÚZZK v tomto případě dány nejsou.

Dle § 4a odst. 5 písm. a) ZoGP ministerstvo žádost o stanovení průzkumného území zamítne, pokud se navržené průzkumné území zcela nebo z části překrývá s územím již stanoveným pro stejný nerost jinému zadavateli nebo se stanoveným dobývacím prostorem. V navrhované ploše se nenachází žádné průzkumné území, které by bylo lze považovat za kolidující ve smyslu první části traktované podmínky. Pokud jde o její druhou část, vyplývá z vyjádření OBÚ pro území krajů Plzeňského a Jihočeského, z úřední činnosti ministerstva a z obsahu a podkladů žádosti doložených žadatelem, že se v ploše navrhovaného PÚZZK nachází dobývací prostor Defurovy Lažany I, ID 70930, stanovený ve prospěch organizace Průmysl kamene a.s., Slatina 70, 341 01, na kterém je povolena hornická činnost podle plánu zajištění (v současnosti je otevřené ložisko netěženo a zatopeno). Dle závěru ministerstva existence DP Defurovy Lažany I důvodem pro zamítnutí žádosti však v tomto případě není. Je totiž v této souvislosti potřebné přihlídnout k ustanovení § 2 odst. 4 ZoGP o obecném členění etap ložiskového průzkumu, na jehož základě je překážkou ve smyslu § 4a odst. 5 písm. a) ZoGP pro stanovení průzkumného území pro fázi vyhledávání existence dobývacího prostoru, neboť v rozsahu dobývacího prostoru lze provádět průzkum těžební. Je tak v tomto případě nezbytné vzít v potaz specifika účelu navrhovaného PÚZZK, které nesouvisí s vyhledáváním ložiska nerostných surovin, které by bylo v rámci DP Defurovy Lažany I již těženo, nýbrž o vyhledávání vhodných geologických podmínek pro umístění hlubinného úložiště RAO a VJP, které s těžným ložiskem nijak nesouvisí. Z tohoto důvodu, při přiměřené aplikaci § 4a ZoGP v kontextu popsaných specifik předmětu řízení o stanovení PÚZZK Březový potok, dospělo ministerstvo k závěru o neexistenci kolize předvídané v ustanovení § 4a odst. 5 písm. a) ZoGP. Ze stejných důvodů není dán ani související důvod dle navazujícího § 4a odst. 5 písm. b) téhož právního předpisu. Jak vyplývá z výše již uvedeného, ministerstvo nezjistilo ani důvody dle § 4a odst. 5 písm. c) ZoGP, neboť žadatel prokázal

požadovanou bezúhonnost a disponuje platným oprávněním k hornické činnosti, přičemž žadateli nebylo v posledních deseti letech ani zrušeno žádné průzkumné území podle § 21 ZoGP, tedy pro opakované porušení povinností stanovených žadateli zákonem či rozhodnutím vydaným dle ZoGP.

Ministerstvo se dále zabývalo důvody pro obligatorní zamítnutí žádosti o stanovení PÚZZK dle § 4a odst. 6 ZoGP. Pokud jde o soulad návrhu se Surovinovou politikou ČR či Politikou životního prostředí, tyto se otázek spojených s vyhledáváním vhodného úložiště pro umístění RAO a VJP nezabývají. Nicméně co do posouzení zájmu České republiky ohledně řešení otázky ukládání RAO a VJP je namístě poukázat na celou řadu dokumentů, které svědčí o zájmu ČR na vyhledávání lokality vhodné z hlediska její geologické stavby pro umístění hlubinného úložiště. V první řadě je namístě zmínit usnesení vlády ČR ze dne 26. srpna 2019 č. 597/2019, kterým byla ve vazbě na ustanovení § 108 odst. 1 atomového zákona schválena aktualizovaná Koncepce nakládání s RAO a VJP v ČR. Výhodiskem pro její aktualizaci byly požadavky vyplývající ze Směrnice Rady 2011/70/Euratom ze dne 19. července 2011, kterou se stanoví rámec společenství pro odpovědné a bezpečné nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivním odpadem. Pro účely řízení o stanovení PÚZZK Březový potok je podstatné, že dle hlavních zásad koncepce je základní strategií ČR pro zneškodnění VJP jeho přímé uložení do hlubinného úložiště, které bude připraveno k provozu do roku 2065, přičemž nakládání s RAO a VJP a příprava hlubinného úložiště jsou prováděny v souladu se všemi legislativními požadavky, mezinárodními doporučeními a na úrovni současného poznání ve světě. V souladu s uvedenou koncepcí probíhá výběr vhodných lokalit úložiště v několika fázích postupného zužování jejich počtu a plošného rozsahu. V případě navrhovaného PÚZZK Březový potok se jedná o druhou etapu vyhledávání, kdy budou prováděna detailní geofyzikální, geochemická, hydrogeologická a geotechnická měření s využitím hlubokých vrtů. Průzkumné práce budou probíhat za účelem definování vlastního horninového bloku pro potenciální umístění hlubinného úložiště a stanovení jeho vlastností. Geologické práce mají za úkol přinést data pro účely popisu a výběru finální a záložní lokality hlubinného úložiště. Dalším strategickým dokumentem, který se zabývá danou problematikou, je politika územního rozvoje jako celorepublikový nástroj územního plánování, jehož hlavní úlohou je mj. určovat priority územního rozvoje. Aktualizace Politiky územního rozvoje České republiky ukládá MPO ve spolupráci se SÚRAO „provést výběr finální a záložní lokality HÚ se zohledněním oprávněných zájmů dotčených obcí a krajů a za jejich účasti“ nejpozději v roce 2030.

Dotčené obce v uvedené souvislosti definice zájmu ČR na vybudování úložiště v rámci svých návrhů požadují prověření možnosti umístění RAO a VJP v úložišti v jiném členské státě EURATOM. Ministerstvo v tomto ohledu poukazuje na ustanovení čl. 4 odst. 1 směrnice 2011/70/Euratom, dle kterého je obecnou zásadou konečná odpovědnost každého členského státu za nakládání s VJP a RAO, které v tomto státě vznikly, a obcemi rovněž zmiňovaný čl. 4 odst. 4, dle kterého se RAO uloží primárně v tom členském státě, v němž vznikl, pokud nedojde k dohodě o uložení v jiném členském státě. Ministerstvo v této souvislosti zdůrazňuje, že předmětem tohoto řízení je stanovení průzkumného území pro vyhledání vhodné lokality pro umístění úložiště, nikoli jakýkoli krok směřující k jeho výstavbě. Stanovení PÚZZK a následný průzkum v současnosti vybraných lokalit ve fázi vyhledávání přirozeně neznamená, že v budoucnu nemůže být uzavřena dohoda ve smyslu čl. 4 odst. 4 směrnice 2011/70/Euratom. Tato možnost však v současnosti nezbavuje Českou republiku povinnosti postupovat ve smyslu výše uvedených zásad odpovědnosti za vzniklé RAO a VJP a jejich uložení na území ČR a souvisejících povinností činit kroky potřebné k vybudování úložiště, jehož nezbytným předpokladem je vyhledání vhodné lokality. Právě k tomuto účelu má být stanoveno navrhované PÚZZK, neboť členský stát musí být ve smyslu traktovaných zásad směrnice 2011/70/Euratom v uvedeném ohledu aktivní, přičemž opačný postup uvažovaný obcemi, tedy primární

prověřování možností zbavit se RAO a VJP uložením v jiném členském státě, by bylo v rozporu s těmito mezinárodními závazky.

Z týchž důvodů, vzhledem k uvedenému předmětu tohoto řízení, nepovažuje ministerstvo za účelné a možné podrobněji se zabývat obcemi navrhovanou alternativou dalšího zpracování VJP a RAO namísto jeho ukládání. Nelze přirozeně předjímat, zda a jakým způsobem bude v budoucnu možné případně zpracovávat RAO namísto jeho ukládání do izolovaných struktur. To však není předmětem řízení o stanovení PÚZZK pro účely vybudování hlubinného úložiště, přičemž ministerstvo odkazuje na výše již řečené ohledně závazku ČR aktivně směřovat k nastavení technického zabezpečení ukládání VJP a RAO, a to na základě současného stavu poznání, které zahrnuje rovněž alternativní možnosti nakládání s RAO a VJP.

Ministerstvo se dále zabývalo možnou existencí jiných veřejných zájmů, které by převyšovaly zájem na stanovení PÚZZK Březový potok. Pro následující hodnocení je nezbytné poukázat opět na specifika řízení o stanovení PÚZZK pro vybudování hlubinného úložiště RAO a VJP a rozlišovat, zda je převaha toho které zájmu poměřována v rozsahu průzkumných prací pro fázi vyhledávání či pro fázi „dalšího využití“ území, v tomto případě tedy umístění a výstavby potencionálního hlubinného úložiště. Ministerstvo rovněž při následujících úvahách respektovalo právní názor Nejvyššího správního soudu, dle kterého v případě povolení průzkumného území pro zvláštní zásahy do zemské kůry pro účely vybudování hlubinného úložiště RAO a VJP *„...geologický průzkum zde má sloužit pouze k ověření, zda je realizace hlubinného úložiště v dané lokalitě vůbec možná. Daná lokalita představuje jen jednu z mnoha alternativ. Proto ani není s jistotou dáno, zda na fázi geologického průzkumu budou navazovat další procesní fáze směřující k samotné realizaci výstavby úložiště. K této realizaci nakonec může, ale nemusí dojít. Geologický průzkum zde slouží pouze k tomu, aby SÚRAO získala potřebné prvotní informace o tom, zda je daná lokalita vhodná. Je přitom pravděpodobné, že v šesti ze sedmi předem vybraných lokalit (pozn. v současném řízení po zúžení výběru tří ze čtyř lokalit) k navazujícím fázím vůbec nedojde. Za této situace by bylo předčasné a neúměrně přísné požadovat po správních orgánech, aby se zabývaly otázkou existence veřejných zájmů bránících výstavbě hlubinného úložiště samého... Navíc samotný výběr úložiště pro další fáze povolovacích řízení budou nepochybně určovat právě výsledky geologického průzkumu samotného. Proto požadavek poměrování „dalších veřejných zájmů“ se zájmem na „dalším průzkumu a následném využití výhradního ložiska“ by mohl ve svém důsledku být technicky nesplnitelný, jestliže určité parametry hlubinného úložiště bez provedení průzkumu zjistit nelze“.* (blíže např. rozsudek NSS ze dne 15. 8. 2019, č.j. 9 As 121/2018-47). Nelze tak přisvědčit souvisejícím návrhům dotčených obcí požadujících vyhodnocení konkurujících zájmů nejen pro fázi průzkumu, nýbrž rovněž pro fázi umístění úložiště.

V otázce existence veřejného zájmu na stanovení PÚZZK Březový potok a jeho váhy ministerstvo poukazuje v první řadě na výše již řečené ohledně existence mezinárodních závazků ČR směřujících, mimo jiné, k vyhledávání lokality vhodné pro umístění úložiště RAO a VJP. Tento zájem tak lze nepochybně považovat za zájem veřejný. Pokud jde o jeho váhu, pak je ministerstvo především toho názoru, že lokalit vhodných pro umístění hlubinného úložiště je vzhledem k mimořádným potřebám zejména geologické stability území v rámci území ČR omezené množství, které je v současnosti tvořeno čtyřmi vhodnými lokalitami. Ministerstvo poukazuje v této souvislosti příkladem na dokument *„Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti. Lokalita Březový potok – technická zpráva“ (TZ 276/2018)*, který obsahuje komplexní výčet kritérií pro zkoumání vhodnosti lokality a stav jejich dosavadního poznání. Tato kritéria lze rozdělit do kategorií zahrnujících faktory jako geologická charakteristika území, hydrogeologické vlastnosti lokality, její transportní vlastnosti, stabilita, faktory zvyšující pravděpodobnost intruze člověka do lokality či slučitelnost vlastností

horninového masivu s inženýrskými bariérami, které zahrnují celou řadu jednotlivých kritérií. Prezentované hodnocení těchto kritérií ve stavu jejich dosavadního poznání dokládá potřebu jejich bližšího zkoumání v rámci geologických prací v navrhovaném PÚZZK Březový potok, krom toho však rovněž dokládá potřebu komplexnosti posuzování vhodné lokality a jedinečnost situace, pokud by byla všechna kritéria vyhodnocena jako splněná. Tím, že lokalita Březový potok byla v rozsahu těchto kritérií zařazena mezi čtyři potencionálně vhodné lokality, je deklarována její výjimečnost co do dosavadního plnění uvedených kritérií, která ve spojení s výše uvedenými mezinárodními závazky činí zájem na dalším podrobnějším průzkumu lokality v rámci navrhovaného PÚZZK Březový potok naléhavým a významným.

Pokud jde o další veřejné zájmy, které mohou potencionálně konkurovat zájmu na průzkumu lokality Březový potok, vyhodnotilo ministerstvo jejich existenci a váhu následujícím způsobem.

Socioekonomické vlivy a zdravotní rizika

V první řadě je namístě vzít v potaz důležitý veřejný zájem na sociálním a ekonomickém rozvoji oblasti a životním prostředí a zdraví obyvatel dotčených územních celků. Dotčené obce v obsahu svých písemných námitek v souvislosti se socioekonomickými dopady finálního záměru žadatele požadují, aby byla možnost ukládání RAO prověřována výhradně v lokalitách s nižší hustotou osídlení. Zmiňují rizika spojená s ukládáním RAO s tím, že veškerá hodnocení geologických či seizmických parametrů jsou pouze pravděpodobnostní modely založené na dosavadních zkušenostech. Jeví se tak vysoce iracionální a nezodpovědné zvažovat umístění úložiště pod lidská obydlí do hustě osídlené oblasti. Dotčené obce poukazují na nedostatky socioekonomických analýz, které jsou předkládány jako příloha žádosti. Poukazují rovněž na nedostatky hodnocení dle vyhlášky 378/2016 sb., o umístění jaderného zařízení.

Tyto námitky ohledně umístění úložiště v kontextu podkladů žádosti „*Socioekonomická analýza lokalit vytipovaných pro umístění hlubinného úložiště. Závěrečná zpráva*“ (všechny lokality) a „*Socioekonomická analýza lokalit vytipovaných pro umístění hlubinného úložiště – příloha č. 3 – Březový potok – technická zpráva*“ (TZ 183/2017), vyhodnotilo ministerstvo jako nesouvisející s předmětem řízení, směřující mimo rámec relevantního hodnocení daného veřejného zájmu. Svým obsahem notně přesahují problematiku fáze stanovení průzkumného území, přičemž se týkají případné fáze umístění hlubinného úložiště. Jak bylo však výše uvedeno, tato fáze nemůže být v případě PÚZZK předmětem hodnocení. Pokud bude v budoucnu uvažováno o preferenci konkrétní finální lokality k umístění úložiště, budou stupeň a hustota osídlení dotčené oblasti nepochybně zahrnuty mezi podstatná hodnotících kritéria.

Další námitky dotčených obcí se týkají tvrzeného snížení cen nemovitostí v důsledku stanovení PÚZZK, přičemž obce navrhuji zpracování znaleckého posudku, který by tuto tvrzenou skutečnost prověřil. K tomu ministerstvo uvádí, že cílem navrhovaného průzkumného území je prověření geologické stavby oblasti z hlediska vhodnosti umístění hlubinného úložiště, přičemž výsledkem průzkumu může být rovněž vyloučení lokality Březový potok s tím, že i taková skutečnost může ovlivnit ceny nemovitostí, nicméně pravděpodobně v opačném směru. Pokud by případné dočasné snížení cen nemovitostí dotčených stanovením jakéhokoli průzkumného území mělo být důvodem převažujícího veřejného zájmu, pak by patrně žádné průzkumné území (a to ani pro ložiskový průzkum) nemohlo být stanoveno. Z tohoto důvodu nepovažuje ministerstvo tuto okolnost za kritérium váhy jakéhokoli zájmu konkurujícího zájmu na stanovení PÚZZK.

Ze strany dotčených obcí bylo v průběhu správního řízení dále požadováno vyhodnocení vlivů hlubinného úložiště na výskyt radonu. K tomuto požadavku je nutné zopakovat, že předmětem tohoto správního řízení je stanovení průzkumného území, nikoli umístění hlubinného úložiště,

proto se ministerstvo zabývalo mírou radonového rizika ve vazbě na potencionální průzkumné práce, nikoli v souvislosti s budováním hlubinného úložiště. Žadatel k výzvě ministerstva doplnil návrh o obcemi požadované posouzení s tím, že pro účely tohoto řízení vyplývají z tohoto hodnocení následující podstatné skutečnosti. Radon je plyn vznikající radioaktivním rozpadem radia a je součástí rozpadové řady uranu. Uran se vyskytuje ve všech horninách, přičemž nejmenší koncentrace jsou v sedimentárních horninách, následují metamorfované horniny a nejvyšší koncentrace jsou v horninách magmatických (např. granity). Radon je přeměnou z uranu uvolňován do mezivrstevních prostor a trhlin v geologickém podloží, odkud putuje do vrchních vrstev půdních horizontů, odkud vniká do atmosféry, kde je rozptylován. Důlní činnost může ovlivňovat výskyt radonu v atmosféře, avšak ani při monitoringu emisních zdrojů radonu při důlní činnosti a na objektech těžebních zbytků (odvaly, větrací šachty, odkaliště) v oblastech těžby uranu v zahraničí se nepodařilo prokázat, že by tento vliv působil v širším okolí nad oblast bezprostředního okolí důlního díla. Jak žadatel rovněž uvádí, při technických pracích v rámci PÚZZK (vrtné a kopné práce) nebude zasahováno do horninového podloží se zvýšenými (ložiskovými) koncentracemi uranu. Proto nebudou tyto technické práce působit zvýšení hodnot objemové aktivity radonu ve vnějším prostředí, přičemž vliv těchto prací na koncentraci radonu bude zanedbatelný. Na tomto základě dospělo ministerstvo k závěru o tom, že míra radonového rizika a její eventuální změny nejsou, co do váhy zájmu na eliminaci ohrožení zdraví obyvatel, natolik významné, aby byly překážkou stanovení PÚZZK Březový potok.

Jak bylo výše již uvedeno, ze strany dotčených obcí byly doloženy podklady svědčící o nesouhlasu místní samosprávy a obyvatel s budováním hlubinného úložiště v dané lokalitě a stanovením PÚZZK, a to konkrétně usnesení (výpis) zastupitelstev obcí Malý Bor, Chanovice a města Horažďovice o nesouhlasu se stanovením PÚZZK Březový potok, usnesení zastupitelstva obce Pačejov o nesouhlasu s činnostmi směřujícími k vybudování úložiště RAO a VJP v lokalitě „Březový potok“, usnesení zastupitelstva Plzeňského kraje o nesouhlasu s umístěním úložiště RAO a VJP a požadavkem k MPO o zastavení kroků k jeho umístění v lokalitě Březový potok. K těmto ministerstvo uvádí, že na jednu stranu vnímá výrazný a dlouhodobý nesouhlas samosprávy a obyvatel obcí v dotčené lokalitě s možnou přípravou budování hlubinného úložiště VJP a RAO včetně stanovení průzkumného území, na stranu druhou ovšem nemůže být tento nesouhlas sám o sobě důvodem pro zamítnutí žádosti o stanovení PÚZZK, přičemž ministerstvo není uvedenými samosprávnými akty při svém rozhodování vázáno. Jak bylo výše uvedeno, pro potřeby eventuální výstavby hlubinného úložiště musí zejména geologická stavba území splňovat celou řadu přísných kritérií, přičemž výběr lokalit, u kterých lze s určitou mírou pravděpodobnosti splnění těchto kritérií předpokládat, je vzhledem k jejich unikátnosti přirozeně omezený, což akcentuje zájem na průzkumu lokality oproti nesouhlasu místní samosprávy.

Ochrana přírody a krajiny

Na pomezí socioekonomických, zdravotních a environmentálních zájmů stojí problematika ochrany povrchových a zejména pak podzemních vod. Relevantními z hlediska předmětu řízení a hodnocení existence a váhy konkurujících veřejných zájmů byly tak shledány námitky vnesené zástupci dotčených obcí v písemných podáních a při ústním jednání, kdy zejména akcentovali obavu z vlivu plánovaných vrtných prací na podzemní vody využívané obyvateli dotčených obcí. K tomu ministerstvo uvádí, že dle vyjádření žadatele budou v rámci geologických prací respektovány vrty stávající, přičemž nové vrty budou vždy umístovány v místech, kde je předpoklad proudění podzemní vody a nejsou umístovány v blízkosti vrtů stávajících, aby bylo zabráněno střetu zájmů. Umístění vrtu je vázáno na souhlas vlastníka daného dotčeného pozemku. Riziko ztráty je tak minimální s tím, že všechny hluboké vrty budou izolovány tak, aby mělké zvodně nebyly ovlivněné. Mělké vrty pak sice budou zasahovat mělkou podzemní vodu,

avšak tyto vrty nebudou čerpané, tudíž k ovlivnění mělkých podzemních vod nemůže docházet. Vzhledem ke geologické stavbě území nemůže docházet k „provrtání“ hluboké zvodně, neboť v žulových vrstvách se hluboké zvodně nenacházejí – do hlubokých vrstev voda prolíná. Ministerstvo vyjádření žadatele akceptuje, přičemž je toho názoru, že minimální rizika spojená s ohrožením podzemních vod, která budou při plánování a provádění průzkumných prací sledována, zájem na ochraně podzemních vod vůči výše prezentovanému zájmu na stanovení PÚZZZK nefavorizují. Ministerstvo má za to, že adekvátním příspěvkem pro ochranu těchto veřejných zájmů a prevenci rizik spojených s průzkumnými pracemi je poskytnutí zpracovaného a schváleného projektu geologických prací v navrhovaném PÚZZZK Březový potok dotčeným obcím a informační povinnost žadatele vůči těmto obcím, pokud budou plánovány a prováděny geologické práce na jejich katastrálních územích, a to ve smyslu podmínek tohoto rozhodnutí.

Na stranu druhou však nelze považovat za relevantní námitky obcí stran nedostatečného vypořádání návrhu s otázkou vlivu případné stavby vlastního úložiště na podzemní a povrchové vody, neboť tato, ve smyslu výše již opakovaně řečeného, přesahuje rámec tohoto správního řízení. Ministerstvo pouze dodává, že získání geologických a hydrogeologických informací pro řešení otázky vlivu umístění hypotetického úložiště na povrchové a podzemní vody je jedním z cílů plánovaných průzkumných prací, jak dokládá již zmíněný dokument *„Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti. Lokalita Březový potok – technická zpráva“ (TZ 276/2018)*. Tentýž dokument rovněž dokládá, že žadatel si je přítomnosti zdrojů podzemní vody vědom.

Další skupinou možných environmentálních konkurujících veřejných zájmů, se kterými může zájem na dalším průzkumu lokality Březový potok kolidovat, jsou zájmy spojené s ochranou přírody. Je na tomto místě potřebné zopakovat, že toto posouzení se týká výhradně fáze stanovení průzkumného území a vlivu činností souvisejících s průzkumnými pracemi, nikoli fáze eventuálního umístění hlubinného úložiště. Pro účely environmentálního vlivu stavby hlubinného úložiště bude bez ohledu na finální lokalitu zpracováno hodnocení jeho vlivu na životní prostředí a zdraví obyvatel (EIA). Z tohoto hlediska nelze považovat za relevantní převažující námitky dotčených obcí, které se týkají poměrování zájmu na vlastním umístění a výstavbě úložiště.

V první řadě je nezbytné posoudit možný dopad geologických prací v průzkumném území na přírodní a krajinné hodnoty území. Celá plocha navrhovaného PÚZZZK Březový potok leží v přírodním parku *Horažďovická pahorkatina*. Předmětem ochrany přírodního parku je dochovaný krajinný ráz území s významnými soustředěnými estetickými a přírodními hodnotami, které tvoří převážně zemědělská krajina s četnými fragmenty lesů a remízů na skalních výchozech, bývalými obecními pastvinami, kamennými ostrovy a snosy, opuštěnými lomy po těžbě žuly a typická rybníční krajina tvořená soustavou menších vodních toků napájejících rybníky. Předmětem ochrany přírodního parku jsou rovněž kulturní dominanty krajiny, historická zástavba obcí s architektonickou hodnotou a stavby drobné lidové architektury ve volné krajině. Cílem zřízení přírodního parku bylo vytvořit podmínky pro zachování předmětů ochrany a jejich ochrana před poškozením nevhodnou lidskou činností.

Dle čl. 3 Nařízení Plzeňského kraje, kterým byl na základě § 12 odst. 3 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v rozhodném znění (dále jen ZoPK), přírodní park *Horažďovická pahorkatina* zřízen, nelze bez předchozího souhlasu příslušného orgánu ochrany přírody, kterým je v daném případě MěÚ Horažďovice, vydaného dle § 12 odst. 2 ZoPK na území parku vykonávat činnosti, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz anebo způsobit zničení, poškození nebo rušení dochovaného stavu tohoto území - v nezastavěném území (mimo jiných omezení) jsou těmito činnostmi zejména umísťování nebo povolování staveb, zařízení nebo výrobků plnících funkci stavby včetně případů, pro které není vyžadováno povolení ani opatření stavebního úřadu či změny vodního režimu a snižování retenční schopnosti pozemků jejich odvodňováním, zásahy

do přírodního charakteru vodních toků, odstraňování stromořadí, sadů, remízů a břehových porostů či těžba hornin a nerostů. Nelze dle názoru ministerstva vyloučit, že některé geologické práce, zejména pak práce kopné, či některá zařízení, jejichž umístění nad povrchem terénu bude nezbytné pro realizaci prací vrtných, mohou dočasně narušit krajinný ráz v konkrétním místě. To se týká zejména dočasného umístění vrtných souprav, nádob na zachytávání odpadních vod při provádění vrtných prací či dočasných deponií ovzorkované horniny z realizovaných průzkumných vrtů. Tento eventuální negativní vliv bude však vždy dočasný, přičemž povinností žadatele bude uvést vždy dotčené pozemky do původního stavu. Každý potencionálně negativní zásah pak bude, v případě naplnění zákonných podmínek, individuálně posouzen příslušným orgánem ochrany přírody (MěÚ Horažďovice) postupem dle § 12 odst. 2 ZoPK.

Další přírodní hodnoty dotčeného území jsou vymezeny v rámci územně plánovací dokumentace některých z obcí, jejichž území je zahrnuto do návrhu PÚZZK, jako skladebné prvky územního systému ekologické stability (ÚSES) úrovně lokální a regionální. Nejvýznamnější prvky ÚSES jsou soustředěné v části plochy regionálního biocentra *Kovčinský rybník* a části navazujícího regionálního biokoridoru *Kovčinský rybník – Široký rybník*, které se nachází v severní části navrhovaného průzkumného území mezi obcemi Olšany a Kvášňovice. Na existenci prvků ÚSES poukazuje jak žadatel, tak účastníci řízení z řad dotčených obcí a DO Krajský úřad Plzeňského kraje.

K otázce konkurence návrhu na stanovení PÚZZK a existence uvedených prvků ÚSES ministerstvo uvádí, že plochy, které jsou vydaným územním plánem vymezeny pro plnění funkce ÚSES, smějí být využívány pouze tak, aby nedošlo ke snížení jejich ekologické stability, resp. tak, aby ekologická stabilita byla zachována, případně zvyšována; za nepřipustné je v takových plochách považováno zejména umísťování staveb. Jde-li o části systému, které již funkci ÚSES plní, v územním plánu jsou zpravidla vymežovány jako plochy přírodní. K postupnému vytváření spojitě funkční sítě ÚSES je však třeba doplnit chybějící části biokoridorů – proto jsou tyto části vymezeny překryvnou funkcí nejčastěji v plochách zemědělských nebo lesních, výjimečně v plochách rekreace. Podmínky využití území v plochách biocenter a biokoridorů ÚSES se liší podle funkce skladebných částí. V plochách biocenter nelze umísťovat stavby, v plochách biokoridorů jsou některé stavby za určitých podmínek přípustné. Podmínky využití ploch ÚSES v územně plánovací dokumentaci musejí být vždy stanoveny s ohledem na zachování funkčnosti biocenter nebo biokoridorů, resp. jejich funkce nesmí být do budoucna potlačena. Samotné stanovení PÚZZK není v rozporu s ochranou ÚSES ve smyslu výše uvedeného, nicméně v zájmu vyvážení obou střetávajících se zájmů stanovilo ministerstvo podmínku č. 3, v jejímž smyslu bude povinností žadatele respektovat prvky ÚSES vymezené v územních plánech jednotlivých obcí v ploše navrhovaného PÚZZK a plánovat práce spojené se zásahem do pozemku včetně dopravní obsluhy přednostně mimo plochy vymezených ÚSES.

Uvedené platí obdobně pro ochranu v lokalitě přítomných významných krajinných prvků a zvláště chráněných druhů rostlin, které konkrétně zmiňuje zejména Krajský úřad Plzeňského kraje ve svém stanovisku k posuzovanému návrhu. Významným krajinným prvkem je ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, která utváří její typický vzhled či přispívá k udržení její stability. Na základě § 3 odst. 1 písm. b) ZoPK jsou významnými krajinnými prvky bez dalšího lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy. Významné krajinné prvky jsou chráněny před poškozováním a ničením. Využívají se pouze tak, aby nebyla narušena jejich obnova a nedošlo k ohrožení nebo oslabení jejich stabilizační funkce. Krajina dotčená plochou navrhovaného PÚZZK Březový potok je tvořena celou řadou těchto významných krajinných prvků, mezi které lze zařadit zejména v celé ploše se vyskytující četné rybníky a související drobné vodní toky, okolní nivy či lesní komplexy. Rovněž v těchto případech není samotné stanovení PÚZZK v rozporu s ochranou významných krajinných prvků, nicméně i v tomto případě platí podmínka č. 3, jejímž smyslem je minimalizovat zásahy v plochách významných krajinných prvků na nezbytné případy. V těchto nezbytných případech pak je

zákonnou povinností žadatele v situaci, kdy zásahem ve spojení s průzkumnými pracemi může docházet poškození nebo zničení konkrétního významného krajinného prvku nebo ohrožení či oslabení jeho ekologicko-stabilizační funkce, opatřit si předem souhlas příslušného orgánu ochrany přírody, kterým je MěÚ Horažďovice. Rovněž je pak nutné upozornit na v dotčené lokalitě evidovaný výskyt zvláště chráněných druhů rostlin, na které ve svém vyjádření poukazuje Krajský úřad Plzeňského kraje (kosatec sibiřský, prstnatec májový, vemeník dvoulistý, zimozelen okoličnatý – blíže Nálezová databáze AOPK). Dle § 49 odst. 1 ZoPK jsou zvláště chráněné druhy rostlin chráněny ve všech svých vývojových stádiích a všech nadzemních i podzemních částech, chráněn je rovněž jejich biotop. Je zejména zakázáno tyto rostliny sbírat, trhat, vykopávat, poškozovat, ničit nebo jinak rušit ve vývoji či s nimi obchodovat. Vlastní stanovení průzkumného území není s těmito zákazy v rozporu, avšak nelze vyloučit, že některé geologické práce se mohou těchto zakazů dotýkat. Žadatel tak bude povinen ve smyslu podmínky č. 3 tohoto rozhodnutí umisťovat průzkumné právě spojené se zásahem do pozemku přednostně mimo lokality výskytu těchto zvláště chráněných druhů rostlin, v nezbytném případě bude povinností žadatele opatřit si výjimku z uvedených zakazů pro konkrétní zásahy ve smyslu § 56 ZoPK, k jejímuž vydání je příslušným Krajský úřad Plzeňského kraje. Totéž platí pro případy, pokud by prováděním geologických prací mělo docházet k porušení zakazů na ochranu zvláště chráněných druhů živočichů ve smyslu § 50 ZoPK.

Ochrana nerostného bohatství

Další oblastí potencionálního střetů zájmů mezi dalším průzkumem v rámci navrhovaného PÚ ZZZK Březový potok a jinými veřejnými zájmy je oblast ochrany a těžby nerostných surovin.

Zásoby a prognózní zdroje nerostných surovin jsou v navrhované ploše PÚZZZK Březový potok přítomny ve třech ložiscích a ve třech prognózních zdrojích. Jde o suroviny wolfram a kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu. V dotčené lokalitě bylo západně od obce Defurovy Lažany stanoveny chráněné ložiskové území (pro vyhrazeného ložisko nerostu kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu) ID 7041400 *Defurovy Lažany* a dobývací prostor ID 70930 *Defurovy Lažany I*. Další oblast tvoří nevýhradní ložisko kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu ID 3041200 *Maňovice u Pačejova*, které leží v oblasti západně od obce Maňovice. Toto ložisko není v současnosti nijak chráněno ani těženo. V lokalitě se dále nachází prognózní zdroj kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu *Velký Bor* severozápadně od obce Velký Bor, prognózní zdroj kamene pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu *Kvášňovice – Olšany* jihovýchodně od obce Kvášňovice a zrušený prognózní zdroj scheelitu *Kvášňovice* mezi obcemi Olšany a Kvášňovice. Ani tyto lokality nepoživají v současnosti žádného stupně formalizované ochrany (CHLÚ).

Na tomto místě je potřebné poukázat zejména na ustanovení § 4a odst. 5 písm. a) a b) ZoGP, které otázku střetu nového průzkumného území s již existujícím průzkumem, ochranou či využíváním ložisek nerostných surovin řeší specificky nad rámec obecného posouzení střetu dotčených zájmů. Ministerstvo na tomto místě zejména odkazuje na výše již řečené k otázce eventuálního naplnění § 4a odst. 5 písm. a) ZoGP. Na tomto základě ministerstvo opakuje, že vzhledem ke specifickému předmětu navrhovaného PÚZZZK Březový potok, nebyla identifikována kolize se stanoveným dobývacím prostorem *Defurovy Lažany I* ani jiným průzkumným územím. Pokud pak jde o režim ochrany v rámci CHLÚ *Defurovy Lažany*, upozorňuje ministerstvo na ustanovení § 18 a 19 horního zákona, dle kterých lze v chráněném ložiskovém území zřizovat stavby a zařízení, které nesouvisí s dobýváním ložiska, jen na základě vyjádření příslušného obvodního báňského úřadu, kterým je v tomto případě Báňský úřad pro území krajů Plzeňského a Jihočeského. Samotné stanovení PÚZZZK nepředstavuje ohrožení ostatních zájmů na straně ochrany nerostného bohatství ČR, přičemž řešení případné kolize s těmito zájmy přichází v úvahu až při řešení problému umístění hlubinného úložiště v konkrétní

finální lokalitě ve smyslu vyhlášky č. 378/2016 Sb. o umístění jaderného zařízení, nikoli však ve fázi stanovení průzkumného území. Rozhodnutí o stanovení PÚZZK současně nepředstavuje výjimku z režimu § 18 a 19 horního zákona, dle kterých bude žadatel povinen eventuálně postupovat.

Dopravní a technická infrastruktura

Pokud pak jde o možný střet zájmu na průzkumu lokality a stanovení PÚZZK Březový potok s veřejným zájmem prezentovaným ochrannými pásmy dopravní a energetické infrastruktury, pak z podkladů žádosti vyplývá, že stanovení PÚZZK není s těmito zájmy v rozporu. V dotčené lokalitě je umístěna standardní síť dopravní infrastruktury v podobě sítě pozemních komunikací II. a III. třídy a železniční tratě 191 Plzeň-Strakonice. Z energetických zařízení jsou v lokalitě umístěna nadzemní vedení elektrické přenosové soustavy VN 22 kV, ZVN 400 kV a VVN 110 a 220 kV. Oblastí dále prochází plynovod VVTL a podzemní telekomunikační rozvody. Bude povinností žadatele při umísťování jednotlivých geologických prací respektovat tuto infrastrukturu včetně jejích ochranných pásem a situovat tyto práce mimo ně. V opačném případě bude povinností žadatele postupovat dle zvláštních právních předpisů a zajistit případných souhlas s činností v ochranném pásmu zařízení u věcně příslušného subjektu.

Památková ochrana

Konečně pak další oblastí střetu zájmů, která je žadatelem prezentována a dotčeními obcemi zdůrazňována, je památková ochrana lokality. Dlužno však zmínit, že související námitky obcí se opět týkají především eventuálního umístění stavby vlastního hlubinného úložiště, nikoli předmětu tohoto řízení, tedy průzkumu lokality. Dle závěrů ministerstva ani zájem na památkové ochraně jednotlivých objektů či lokalit, kterých si je žadatel, jak plyne z obsahu návrhu, vědom, není v bezprostředním rozporu se stanovením PÚZZK Březový potok. Je opět nezbytné lokalizovat budoucí geologické práce mimo památkové chráněné objekty a jejich ochranná pásma nebo archeologické lokality. Při průzkumu je nutné dodržovat zvláštní pravidla památkové ochrany dle zák. č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů, zejména pak ustanovení § 9 odst. 3 zákona, tedy počínat si tak, aby žadatel nezpůsobil nepříznivé změny stavu kulturních památek nebo jejich prostředí a neohrožoval zachování a vhodné společenské uplatnění kulturních památek, a § 22 odst. 2 zákona ohledně oznamování stavební činnosti v archeologické lokalitě, potažmo pak § 23 zákona v případě zjištění archeologického nálezu.

K dalším námitkám účastníků řízení z řad dotčených obcí, které nejsou zahrnuty ve výše uvedených skupinách, uvádí ministerstvo následující.

Jak bylo již výše řešeno, dotčené obce v obsahu podání ze dne 19. 5. 2023 požadují, aby byla důkladně prověřena možnost jiného způsobu zpracování (recyklace) RAO a VJP (bod 5), přičemž svou argumentaci rozšiřují v podání ze dne 29. 9. 2023. K tomu ministerstvo opakuje, že požadavek se mýlí s předmětem tohoto řízení. Nelze přirozeně předjímat, zda a jakým způsobem bude v budoucnu možné případně zpracovávat RAO namísto jeho ukládání do izolovaných struktur. To však není předmětem řízení o stanovení PÚZZK pro účely vybudování hlubinného úložiště, přičemž ministerstvo odkazuje na výše již řečené ohledně závazku ČR aktivně směřovat k nastavení technického zabezpečení ukládání VJP a RAO, jedním z jehož prostředků stanovení PÚZZK je.

Dotčené obce požádaly o doplnění podkladů řízení o rámcové parametry úložiště v lokalitě Březový potok (bod 6). Byť parametry možného budoucího úložiště nejsou předmětem tohoto správního řízení, ministerstvo shledalo požadavek relevantní, zejména ve vztahu k ověření adekvátnosti navrhovaných hranic PÚZZK. Vyzvalo žadatele, aby tyto parametry doplnil, což žadatel učinil v rámci doplnění žádosti doručeného ministerstvu dne 1. 8. 2023. Všem účastníkům řízení bylo toto doplnění poskytnuto k vyjádření. Dotčené obce v dalším průběhu řízení již neuvedly k parametrům úložiště dalších připomínek ani požadované informace nijak dále nezhodnotily ve svých vyjádřeních. Ministerstvo vzalo parametry možného úložiště v úvahu při posouzení navrženého rozsahu PÚZZK Březový potok, přičemž dospělo k závěru o tom, že návrh rozsahu PÚZZK je uvažované podobě hlubinného úložiště adekvátní (v podrobnostech zdůvodnění hranic PÚ viz výše).

V bodech 7 a 8 podání ze dne 19. 5. 2023 dotčené obce požadují, aby žadatel doplnil svůj návrh o úvahy ve vazbě na podklady s tím, že pouhý odkaz na podklady bez explicitního vyjádření navazujících úvah nepovažují za dostatečné. Současně dotčené obce požadují doplnění žádosti o vyhodnocení střetu zájmů namísto prostého výčtu možných konkurujících zájmů. Byť byly tyto požadavky formulovány velmi obecně bez toho, aby dotčené obce tvrdily konkrétní chybějící úvahy či podklady, uvádí ministerstvo, že hodnocení relevantních podkladů řízení, řešení konkurence dotčených veřejných zájmů a související úvahy náleží do kompetence ministerstva, nikoli žadatele. Samotné posouzení je uvedeno v předchozích částech odůvodnění tohoto rozhodnutí.

Dotčené obce v bodu 9 podání ze dne 19. 5. 2023 dále požadují, aby žádost o stanovení PÚZZK Březový potok reflektovala novou stavební legislativu, přičemž poukazují na obsah žádosti, který se týká obecného vymezení typu plánovaných geologických prací. Ministerstvo tento požadavek důvodným neshledalo, neboť žádost o stanovení PÚZZK není podávána ve vazbě na předpisy stavebního práva. Pasáž žádosti, na kterou dotčené obce poukazují, hovoří výhradně o potřebné podrobnosti geologického průzkumu, přičemž odkaz na stavební legislativu směřuje k požadavkům na zpracování podkladů pro umístění a povolení záměru, nikoli k jakékoli jeho procesní fázi. Krom toho daná pasáž žádosti odpovídá dikci ustanovení § 3 odst. 2 písm. a) vyhlášky č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek.

V bodu 19 podání ze dne 19. 5. 2023 dotčené obce akcentují rovněž veřejný zájem na hospodárném nakládání s veřejnými prostředky, přičemž mají za to, že i k této otázce musí ministerstvo přihlížet. Otázka efektivity vynakládání veřejných prostředků by pak neměla být omezována výhradně na problém (ne)stanovení PÚZZK, ale měla by být uvažována rovněž v souvislosti s jinými způsoby nakládání s RAO a VJP. Ministerstvo souhlasí s dotčenými obcemi v tom, že efektivní nakládání s veřejnými prostředky je jistě zájem veřejný. Obecně je při rozhodování o stanovení průzkumného území pro vyhledání a průzkum ložisek nerostů pravidelně zohledňováno v rámci váhy zájmu na dalším průzkumu a využití ložiska, zda lze výsledky průzkumných prací vůbec ekonomicky využít, zejména v ohledu budoucí těžby ložiska. V tomto případě se však jedná o průzkum velmi specifický ve smyslu výše řečeného, kdy požadavek zvláštní geologické stavby území pro umístění hlubinného úložiště RAO a VJP činí lokalitu, jejíž průzkum je navrhován, výjimečnou v podmínkách celého území ČR. V takovém případě nelze zájem na průzkumu dané lokality adekvátně poměřovat výší finančních nákladů, které jsou jen zlomkem nákladů na vybudování případného úložiště, a to ani při uvažování varianty jiného nakládání s RAO a VJP v budoucnu, které může případně (zpětně) svědčit pro částečné nadbytečné náklady spojené s provedenými průzkumnými pracemi. Pokud pak jde o otázku efektivity financování jiných způsobů nakládání s RAO a VJP, tyto nejsou předmětem

tohoto správního řízení, přičemž ministerstvo poukazuje na výše již řečené ohledně toho, že stanovení PÚZZK nijak nepředjímá způsob budoucího nakládání s RAO a VJP.

V bodu 21 podání ze dne 19. 5. 2024 dotčené obce vyjádřily požadavek na aktualizaci mapových podkladů a použití katastrální mapy tak, aby bylo vizuálně zřejmé dotčení nemovitostí a vlastnických práv. Ministerstvo k tomuto požadavku uvádí, že pro potřeby řízení o stanovení PÚZZK Březový potok žadatel předložil mapové podklady v souladu s požadavky § 4 odst. 2 písm. a) ZoGP. Požadavek na podrobnější mapové podklady se zákresem hranic dle evidence katastru nemovitostí nepovažuje ministerstvo za důvodný, neboť hranice průzkumného území jsou z mapového podkladu v měřítku 1:25000 dostatečně patrné. Stanovení PÚZZK samo o sobě žádné dotčení vlastnických práv k nemovitostem zapisovaným v katastru nemovitostí nepředstavuje. Omezení vlastnických práv mohou představovat konkrétní geologické práce, jejichž realizace je spojena s potřebou individuální dohody mezi žadatelem a konkrétním vlastníkem dotčené nemovitosti a není předmětem řízení o stanovení PÚZZK.

V bodu 22 téhož podání požadují dotčené obce, aby součástí žádosti byl projekt geologických prací, bez kterého nelze vyhodnotit intenzitu zásahu do práv účastníků řízení. Ministerstvo má k tomuto požadavku, nad rámec řečeného v předchozím odstavci, za to, že žádost obsahuje, pokud jde o plánované geologické práce, veškeré náležitosti dle § 4 odst. 2 písm. e) ZoGP, rozvedené v obsahu žádosti dostatečně pro poznání skutkové základu řízení a rozhodnutí ve věci samé. Ministerstvo přes uvedené vyzvalo žadatele k upřesnění plánovaných geologických prací, přičemž tak učinilo v zájmu informování dotčených obcí pro účely formulace jejich stanoviska k návrhu PÚZZK. Žadatel v doplnění žádosti ze dne 1. 8. 2023 v bodu 8 podrobněji popsal plánované geologické práce v podrobnosti např. počtu a parametrů jednotlivých vrtů. Všem účastníkům řízení bylo toto doplnění poskytnuto k vyjádření. Dotčené obce v dalším průběhu řízení již neuvedly, pokud jde o nastíněné parametry geologických prací, dalších připomínek ani požadované informace nijak dále nezhodnotily ve svých vyjádřeních.

Současně k uvedenému bodu podání dotčených obcí ministerstvo neshledalo opodstatněným požadavek na předložení projektu geologických prací před rozhodnutím ve věci samé. Ministerstvo je v souladu se stanoviskem žadatele k tomuto požadavku tohoto názoru, že projekt geologických prací může následovat až po vydání rozhodnutí o stanovení průzkumného území, neboť musí obsah podmínek tohoto rozhodnutí respektovat. Bez projektu geologických prací není řízení o stanovení PÚZZK jen formálním, jak namítají obce, neboť právě výsledek tohoto řízení je pro rozsah a způsob plánovaných geologických prací určující – následný projekt geologických prací musí zpracovat podmínky, za kterých je průzkumné území stanoveno, a které pravidelně řeší minimalizaci negativních dopadů průzkumných prací na další zájmy v dotčeném území.

V.

K výroku rozhodnutí

Na základě výše uvedeného posouzení žádosti, stanovisek dotčených orgánů a návrhů a vyjádření účastníků řízení dospělo ministerstvo k závěru o stanovení PÚZZK Březový potok, jak vyplývá z obsahu výrokové části tohoto rozhodnutí.

V řízení byly prokázány důvody pro další průzkum lokality. Z výše již uvedených důvodů žádosti (zejména ve znění jejího doplnění ze dne 1. 8. 2024) a jejích podkladů vyplývá že dosavadní stav poznání lokality sice umožňuje dílčí závěr o její vhodnosti z hlediska stanovených hodnotících kritérií, avšak stupeň poznání lokality nedovoluje jednoznačné závěry o naplnění těchto kritérií včetně případných kritérií vylučujících (viz podklad TZ 276/2018). Uvedenou potřebu dalšího průzkumu lokality je nutno dát do souvislosti s důležitostí, jaká procesu

vyhledávání lokality vhodné k umístění hlubinného úložiště RAO a VJP svědčí na základě mezinárodních závazků ČR a potřeb řešení problému ukládání zejména VJP při současném využívání jaderného paliva k výrobě elektrické energie.

Pokud jde o plošný rozsah PÚZZZK Březový potok, polohu vrcholových bodů a průběh jeho hranic, dospělo ministerstvo na základě obsahu žádosti, podrobnějšího zdůvodnění návrhu a geologických map území k závěru o tom, že navrhované parametry odpovídají míře dosavadního poznání geologické stavby území a hydrogeologických podmínek lokality. Stanovené průzkumné území zahrnuje zejména homogenní bloky hlubinných magmatitů a je situováno mezi oblastmi s výskytem nevhodného geologického prostředí metamorfovaných hornin na severu a na jihu dotčeného území (podrobněji viz část I odůvodnění tohoto rozhodnutí). PÚZZZK rovněž respektuje rozsah případného hlubinného úložiště.

Ministerstvo v zájmu maximalizace ochrany zájmů, které mohou být dotčeny prováděním průzkumných prací v rámci PÚZZZK Březový potok stanovilo podmínky, které bude žadatel povinen zohlednit při konceptu projektu geologických prací a vlastním průzkumu v rámci průzkumného území. Podmínky 1 a 2 reagují na požadavky obcí uplatněné v průběhu řízení a jsou formulovány v zájmu informovanosti dotčených obcí o plánovaných geologických pracích a jejich lokalizaci. Projekt geologických prací bude obcím zahrnutým v ploše stanoveného PÚZZZK Březový potok předán žadatelem poté, kdy bude schválen příslušným krajským úřadem (výslovně či konkludentně), tzn. v podobě případně upravené dle expertního posouzení ze strany ČGS, biologického hodnocení či jiného odborného posouzení či podkladu, vše dle požadavků krajského úřadu ve smyslu § 6 odst. 3 ZoGP. V podmínce č. 2 je akcentována informační povinnost žadatele vůči obcím, na jejichž území budou konkrétní jednotlivé geologické práce prováděny. Podmínka č. 3 je blíže zdůvodněna v předchozí části věnované hodnocení dotčených environmentálních zájmů. Podmínky č. 4 a 5 navazují na zákonnou úpravu a akcentují postup, resp. odpovědnost žadatele ve vyjmenovaných situacích souvisejících s (ne)prováděním průzkumných prací.

Ministerstvo zdůrazňuje, že tímto rozhodnutím je stanoveno průzkumné území, tedy území, na němž lze provádět průzkumné práce ve smyslu § 11 odst. 1 horního zákona. Toto rozhodnutí nezbavuje žadatele povinností, která mu plynou ze zvláštních právních předpisů, pokud tyto podmiňují realizaci činností zamýšlených v rámci geologického průzkumu lokality splněním dalších povinností dle těchto zvláštních zákonů.

Nedílnou součástí tohoto rozhodnutí je mapa navrhovaného průzkumného území v měřítku 1: 25 000 s vyznačenými vrcholovými body průzkumného území.

P o u č e n í

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad k ministru životního prostředí podle § 152 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, a to ve lhůtě 15 dnů ode dne oznámení tohoto rozhodnutí podáním učiněným u MŽP, odboru výkonu státní správy II, oddělení Plzeň, Hřímalého 11, 301 00 Plzeň.

Ing. Jaroslav Vacek
ředitel odboru výkonu státní správy II
podepsáno elektronicky

Rozdělovník:

- Česká republika – Správa úložišť radioaktivních odpadů, Dlážděná 6, Praha 1
- Obec Břežany, Břežany 23, 341 01 Horažďovice
Obec Chanovice, Chanovice 36, 341 01 Horažďovice
Obec Kovčín, Kovčín 57, 341 01 Horažďovice
Obec Kvášňovice, Kvášňovice 5, 341 01 Horažďovice
Obec Malý Bor, Malý Bor 146, 341 01 Horažďovice
Obec Maňovice, Maňovice 22, 341 01 Horažďovice
Obec Olšany, Olšany 15, 341 01 Horažďovice
Obec Pačejov, Pačejov 199, 341 01 Horažďovice
Obec Velký Bor, Velký Bor 71, 341 01 Horažďovice
Město Horažďovice, Mírové nám. 1, 341 01 Horažďovice
všichni k rukám zástupce:
Doucha Šikola advokáti, s.r.o., Ovocný trh 1096/8, 110 00 Praha

Na vědomí:

Městský úřad Horažďovice, odbor životního prostředí, Mírové nám. 1, 341 01 Horažďovice
Krajský úřad Plzeňského kraje, odbor životního prostředí, Škroupova 18, 306 13 Plzeň
Obvodní báňský úřad pro území krajů Plzeňského a Jihočeského, Hřímálého 11, 301 00 Plzeň
Ministerstvo průmyslu a obchodu, odbor hornictví, Na Františku 32, 110 15 Praha 1
Ministerstvo životního prostředí, odbor geologie
Česká geologická služba, Klárov 131/3, 118 21 Praha 1
Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Senovážné náměstí 9, 110 00 Praha 1

Příloha č. 2

VÝZKUMNÁ PODPORA PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ PRO BEZPEČNOSTNÍ HODNOCENÍ UKLÁDACÍHO KONCEPTU

STŘETY ZÁJMŮ – HLUBOKÉ VRTY A VRTY HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU

Lokalita: Březový potok

- průzkumné území pro zvláštní zásahy do zemské kůry (návrh)
- HLUBOKÉ VRTY
- umístění vrtu
- prostor pro umístění pracoviště
- příjezdová cesta
- BP-300Aa označení vrtu (prioritní)
- BP-300Aa označení vrtu (alternativa)
- HYDROGEOLOGICKÝ MONITORING
- polygon pro umístění vrtů hydrogeologického monitoringu
- BP_1 označení polygonu
- ADMINISTRATIVNĚ SPRÁVNÍ ČLENĚNÍ ÚZEMÍ
- hranice správního obvodu ORP
- hranice území obce
- hranice katastrálního území
- obec
- část obce

- HODNOTY A LIMITY VYUŽITÍ ÚZEMÍ
- ZÁSTAVBA A ZASTAVITELNÉ PLOCHY
- občanská vybavenost
- výroba a skladování
- ostatní zastavěné území
- DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA
- silnice II. třídy
- silnice III. třídy
- místní a úbočková komunikace
- železniční trať celostátní
- OP dopravní infrastruktury
- TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA
- elektrické vedení ZVN
- elektrické vedení VVN
- elektrické vedení VN
- elektrické vedení NN
- plynovod VTL s tlakem nad 40 barů
- plynovod VTL do tlaku 40 barů včetně
- plynovod STL (včetně OP)
- OP technické infrastruktury
- BP technické infrastruktury
- vodovod (včetně OP)
- čerpací stanice/úprava vody (včetně OP)
- kanalizace (včetně OP)
- čistírna odpadních vod (včetně OP)
- zařízení na telekomunikační síti
- rádiorátlová trasa
- komunikační vedení
- OP rádiových směrových spojů nebo zařízení na telekom. síti
- VODNÍ ZDROJE A ZÁPLAVOVÁ ÚZEMÍ
- vodní zdroj pro zásobování pitnou vodou
- OP vodního zdroje I. stupně
- OP vodního zdroje II. a III. stupně
- OP vodního zdroje II. nebo III. stupně
- 0 500 m
- NEROSTNÉ SUROVINY A HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ

dobyvací prostor

chráněná ložisková území

výhradní ložisko nerostných surovin

schválený prognózní zdroj nevytrazených nerostů

ZPF A PUPFL

I. a II. třída ochrany

III. třída ochrany

IV. a V. třída ochrany

les hospodářský

vzdálenost 30 m od okraje lesa

OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY

lokality výskytu zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů s národním významem

památný strom

regionální biokoridor ÚSES

regionální biokoridor ÚSES

Celé PUGP se nachází v přírodním parku Horažďovická pahorkatina.
- PAMÁTKOVÁ OCHRANA A ARCHITEKTONICKÉ HODNOTY

nemovitá kulturní památka

válečné hroby

území archeologických nálezů I. kategorie

území archeologických nálezů II. kategorie vyjádřené bodem

území archeologických nálezů II. kategorie

ZÁMĚRY DLE PLATNÝCH ZÚR

elektroenergetika
-