

Projekt geologicko-průzkumných prací – PÚZZZK Horka

Mixa Petr, Švagera Ondřej, Venci Marek, Lukáš
Vondrovic et al.

Praha, 2025



ČESKÁ
GEOLOGICKÁ
SLUŽBA

NÁZEV ZPRÁVY: Projekt geologických prací – PÚZZZK lokalita Horka

NÁZEV GEOLOGICKÉHO ÚKOLU: Ověření vhodnosti horninového prostředí pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO v PÚZZZK 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: MIXA P., ŠVAGERA O., VENCL M., VONDROVIC L. BOROVSKÝ O., MAREDA L., MACÁKOVÁ A., KLIŠTINEC J., VALTER M., DOHNÁLKOVÁ M., KRAJÍČEK L., HANŽL P., BUKOVSKÁ Z., KRYŠTOFOVÁ E., HRDLÍČKOVÁ K., SEDLÁČKOVÁ I., ŽÁČKOVÁ E., SOEJONO I., JELÍNEK J., JELÉNEK J., HROCH T., RUKAVIČKOVÁ L., FRANĚK J., SKÁCELOVÁ Z., TENENKO V., HRAZDÍRA P., ŠUPÍKOVÁ I., ŠTOR T., HOLEČEK J., VRÁNEK T., NOVOTNÝ J., VELÍMKOVÁ A., PETYNIÁK O., SEDLÁČEK J., KREJČÍKOVÁ E., TŘEBÍNOVÁ D. (2025): Horizontální spolupráce SÚRAO – ČGS v oblasti geologických prací v území potenciálních lokalit hlubinného úložiště – Projekt geologicko-průzkumných prací – PÚZZZK lokalita Horka. – TZ831/2025, ČGS, SÚRAO, Praha, 164 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, Hanžl P.¹, Holeček J.¹, Hrazdíra P.¹, Hrdličková K.¹, Hroch T.¹, Jelének J.¹, Jelínek J.¹, Klištinec J.², Krajíček L.³, Krejčíková E.¹, Kryštofová E.¹, Macáková A.², Mareda L.², Mixa P.¹, Novotný J.¹, Petyniak O.¹, Rukavičková L.¹, Sedláček J.¹, Sedláčková I.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, Vencl M.², Vondrovic L.², Vránek T.¹, Žáčková E.¹

Obsah

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 průzkum.....	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 Horka	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 výzkumů v PÚZZZK.....	23
5.3	Dostupná geofyzikální data pro PÚZZZK a jeho širší okolí	25
5.4	Geologický, strukturní a hydrogeologický charakter PÚZZZK na základě recentních výzkumů pro HÚ.....	26
5.4.1	Geologie	26
5.4.2	Tektonika	30
5.4.3	Hydrogeologické vlastnosti území.....	32
5.4.4	Inženýrsko-geologické vlastnosti území	35
5.5	Přehled provedených prací.....	35
6	Postup řešení geologického úkolu s vymezením druhů jednotlivých projektovaných prací, specifikace jejich rozsahu a metodiky	43
6.1	Geologické mapování.....	43

6.1.1	Posloupnost činností geologického mapování	44
6.1.2	Výstupy geologického mapování	47
6.2	Hydrogeologické mapování	48
6.2.1	Terénní dokumentace hydrogeologických objektů	49
6.2.2	Doplňková terénní měření.....	50
6.2.3	Zpracování a vyhodnocení dat.....	51
6.2.4	Výstupy účelového hydrogeologického mapování v měřítku 1 : 10 000	51
6.3	Povrchový geofyzikální průzkum	53
6.3.1	Metodika terénního geofyzikálního průzkumu	54
6.3.2	Popis jednotlivých geofyzikálních metod	55
6.3.3	Geofyzikální měření v polygonu PÚZZK Horka.....	59
6.3.4	Výstupy.....	61
6.4	Inženýrsko-geologický průzkum	62
6.4.1	Charakteristika povrchového areálu ve vztahu k inženýrské geologii	63
6.4.2	Metody inženýrskogeologického 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	75
6.5.3	Měření ve vrtech	86
6.6	Kopné práce.....	94
7	Vazba projektovaných prací na případné střety zájmů spojené s jejich provedením	96
7.1	Geofaktory životního prostředí.....	96
7.1.1	Nerostné suroviny.....	96
7.1.2	Geodynamické jevy	96
7.1.3	Radonové riziko	96
7.2	Střety zájmů	98
7.2.1	Ochrana přírody a krajiny.....	99
7.2.2	Ochranná pásma technické infrastruktury	100
7.2.3	Ochrana kulturních a historických památek.....	101
7.2.4	Území archeologického významu a pohřebiště, pietní místa, válečné hroby	102
7.2.5	Střety zájmů vrtného průzkumu	105
7.2.6	Mělké mapovací vrty.....	105

7.2.7	Hluboké vrtý strukturně-geologického průzkumu.....	105
7.2.8	Hydrogeologické vrtý	119
7.3	Vstupy na pozemky	136
8	Zpracování dat.....	137
8.1	Formáty a souřadnicové systémy	137
9	Specifikace a metodiky odběru vzorků, místo a způsob jejich uchovávání ..	139
9.1	Nakládání s vrtným jádrem, testy a vzorkování	139
9.2	Specifikace vzorků hornin, zemin a vod a jejich označení	145
9.2.1	Druhy a označení povrchových horninových vzorků	145
9.2.2	Odběry vzorků podzemních vod a laboratorní analýzy.....	145
9.2.3	Odběr vzorků podzemních vod z průzkumných vrtů.....	146
9.2.4	Odběr vzorků pro inženýrskogeologický průzkum	148
9.2.5	Odběry vzorků pro geochemii půdního pokryvu	150
9.2.6	Zásady číslování.....	150
9.3	Skladování vzorků	155
10	Kvalitativní podmínky pro provádění a vyhodnocování geologických prací.	157
10.1	Způsob a přesnost lokalizace geologických prací	157
10.2	Způsob zabezpečení kvality	157
10.3	Specifikace kontrolních prací	158
11	Časový harmonogram	160
12	Cena a rozpočet geologických prací	162
13	Použitá a citovaná literatura.....	163

Seznam textových a grafických příloh

Příloha 1: Rozhodnutí MŽP ČR o stanovení PÚZZZK Horka

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

Seznam použitých zkratk

2D	dvojrozměrný
3D	trojrozměrný
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 průtoku
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 PÚZZZK Horka

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 Horka stanoveném dle § 4, odst. 3 zákona č. 62/1988 (viz. [Příloha 1](#)).

Průzkumné území pro zvláštní zásahy do zemské kůry Horka bylo stanoveno dne 17. října 2024 rozhodnutím Č. j.: MZP/2023/560/381 a nabylo právní moci dne 20. května 2025 rozhodnutím Č.j.: MZP/2025/290/384 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 PÚZZZK (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 stanoveného průzkumného území pro zvláštní zásahy do zemské kůry (dále jen PÚZZK), lokalita Horka (Obr. 1). Průzkumné území Horka se nachází v kraji Vysočina (CZ061) mezi Velkým Meziříčím na severu a Třebíčí na jihozápadě. Správní vymezení dotčeného území je shrnuto v Tab. 1. Průzkumné území Horka je z velké části (81,4 %) situováno na území okresů Třebíč (CZ0614). Do okresu Žďár nad Sázavou (CZ0615) náleží 18,6 % území. Průzkumné území zahrnuje katastry obcí Budišov, Hodov, Nárameč, Rohy, Rudíkov, Vlčatín, Oslavice, Oslavička a Osové. Výměry PÚZZK Horka vztahované k plochám jednotlivých katastrálních území obcí jsou uvedeny v Tab. 1. Celková výměra průzkumného území činí 28,267973 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.

Tab. 1 Správní vymezení průzkumného území pro zvláštní zásahy do zemské kůry Horka

Kraj	Okres	Obec s rozšířenou působností	Obec (kód obce ČSÚ)
Vysočina	Třebíč	Třebíč	Budišov (590401)
			Hodov (590622)
			Nárameč (591220)
			Rohy (591602)
			Rudíkov (591637)
			Vlčatín (591912)
	Žďár nad Sázavou	Velké Meziříčí	Oslavice (596337)
			Oslavička (511412)
			Osové (596353)

Průzkumné území Horka má tvar nepravidelného pětiúhelníku viz Obr. 1. Zeměpisné souřadnice X, Y vrcholů v souřadném systému S-JTSK Křovák East-North jsou uvedeny v Tab. 2. Výměry průzkumného území Horka vztahované k plochám jednotlivých katastrálních území obcí jsou uvedeny v Tab. 3.

2.1 Lomové body polygonu PÚZZK

V rámci lokality Horka bylo PÚZZK vymezeno pěti lomovými body – vrcholy polygonu (Tab. 2). Severozápadní hranice polygonu (lomové body 1–2) je vymezena průběhem vlčatínského zlomu (ID 8). Jihozápadní hranice (lomové body 2–3) kopíruje s přesahem morfologii údolí Mlýnského potoka a byla prořazena regionálním gravimetrickým profilem T4 (Sedlák et al. 2017). Ten protíná PÚZZK ve směru ZJZ–VSV. Současná jihozápadní a východní hranice pak odpovídají hranicím segmentu označenému „Hodov“, který stanovil gravimetricky homogenní prostředí do hloubky min. 480 m pod úroveň nulové nadmořské výšky, tj. cca 900–1000 m pod úroveň terénu. Zároveň je zde i pod hloubkou předpokládaného dosahu trebičského plutonu indikováno tíhově homogenní prostředí s hodnotami blízkými plutonu. Východní hranice (lomové body 4–5) dále mívá nevýraznou reziduální tíhovou anomálii, zobrazenou v plošném gravimetrickém měření, situovanou v širším okolí Dolních Heřmanic a je dostatečně vzdálena od kontaktu plutonu s méně

homogenními horninami strážeckého moldanubika. Jižní hranice polygonu (lomové body 3–4) je vedena při severních okrajích obcí Nárameč a Budišov tak, aby byla dostatečně vzdálená od valdíkovského zlomu, probíhající cca 2 km vsv. - zjz. směrem za hranicí polygonu PÚZZZK. Severní hranice leží přibližně mezi obcemi Osové a lokalitou Ovčírna jihovýchodně od obce Baliny. Body, které vymezují severní hranici (body 5–1), jsou také vytyčeny s ohledem na reziduální tíhové anomálie v okolí Balin a Petráveče (Sedlák et al. 2017).

Tab. 2 Zeměpisné souřadnice vrcholů průzkumného území Horka v souřadnicovém systému S-JTSK Křovák

Bod č.	X	Y
1	-642450	-1140466
2	-638870	-1141700
3	-640781	-1147044
4	-643926	-1147534
5	-644966	-1143338

Průzkumné území Horka je součástí listů základních topografických map:

- v měřítku 1 : 50 000 23-42 Třebíč a 24-31 Velké Meziříčí;
- v měřítku 1 : 25 000 23-422, 23-424, 24-311 a 24-313.

Tab. 3 Výměry vztahené k ploše katastrálních území dotčených obcí na PÚZZZK Horka

Obec	Katastr	IČÚTJ	Výměra (km ²)	Podíl na výměře (%)
Budišov	Budišov	615463	2,926680	10,353342
Hodov	Hodov	640611	9,607007	33,985482
Nárameč	Nárameč	701599	2,256939	7,984085
Rohy	Rohy	740535	5,367690	18,988592
Rudíkov	Rudíkov	743267	0,988410	3,4965719
Vlčatín	Vlčatín	783617	1,866681	6,603519
Oslavice	Oslavice	713198	0,796724	2,818469
Oslavička	Oslavička	708011	3,424303	12,113720
Osové	Osové	713368	1,033539	3,656219
Celkem			28,267973	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. - 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 Horka jsou:

- Získání informací, které povedou k hlubšímu poznání geologického složení a vývoje horninového prostředí (geologické stavby) PÚZZZK Horka, 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 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, který 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 vrtů 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 zvětralinového 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 č. 378/2006Sb. 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 geologických 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 měřítku 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 průzkum

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 je závěrečná zpráva o výsledcích průzkumu dané etapy podle 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, TZ777/2024.

4.3 Podmínky projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací v PÚZZK Horka

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

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

1	Žadatel je při projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací povinen dodržovat ustanovení horního zákona, zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů, a geologického zákona a souvisejících obecně závazných právních předpisů a respektovat zájmy chráněné zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, zákonem č. 289/2005 Sb., o lesích, v platném znění a zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění.
2	Ještě před zahájením technických a technologických prací předloží žadatel projekt geologických prací, který bude vyhotoven v podrobnostech stanovených vyhláškou č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, a zaslán Krajskému úřadu Kraje Vysočina podle § 6 odst. 3 geologického zákona k vyjádření.
3	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.
4	Při sestavování projektu geologických prací budou plánované kopné práce, vrtné práce a doprava přednostně soustředěny mimo plochy ÚSES, mimo významné krajinné prvky a mimo lokality s výskytem zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin. Průzkumné práce budou prováděny tak, aby byl jejich vliv na uvedené hodnoty území minimalizován.
5	Žadatel poskytne dotčeným obcím, Krajskému úřadu kraje Vysočina a ministerstvu informace o zjištěných skutečnostech, které mohou ovlivnit další rozvoj obcí,

	bezpečnost a zdraví občanů nebo ochranu životního prostředí (ověření zdrojů podzemní vody, anomální koncentrace škodlivin apod.).
6	Žadatel je povinen platit každoročně úhradu z plochy průzkumného území, která je příjmem obcí. Způsob výpočtu poplatků, termín úhrady a jeho výši určuje § 4b geologického zákona. K tomu si žadatel před každou platbou ověří na příslušném katastrálním úřadu aktuální stav katastru obce. O případných změnách informuje též ministerstvo.
7	V případě, že žadatel zadá provedení geologických prací jiné organizaci, zůstává odpovědný za dodržení podmínek jejich provedení.
8	Žadatel oznámí ministerstvu a Krajskému úřadu kraje Vysočina skutečnosti zjištěné při průzkumných pracích, které by mohly výrazně ovlivnit Zásady územního rozvoje dotčených krajů nebo veřejné mínění v širším regionu (havárie, ohrožení životního prostředí) a bude je neprodleně informovat o nenadálých událostech týkajících se PÚZZZK.
9	V případě, že žadatel ukončí geologické práce a jejich vyhodnocení před uplynutím lhůty platnosti tohoto rozhodnutí, nebo nehodlá práce provádět, oznámí tuto skutečnost ministerstvu.
10	Zahájení, přerušení na dobu delší než 30 dnů a ukončení hornické činnosti na PÚZZZK Horka musí být ohlášeno Obvodnímu báňskému úřadu pro území krajů Královéhradeckého, Pardubického, Libereckého, a Vysočina ve smyslu vyhlášky č. 104/1998 Sb., o hospodárném využívání ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění pozdějších předpisů.

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. a Vyhláška č. 199/2005 Sb. o vybraných důlních zařízeních, Vyhláška 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 PÚZZZK 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 PÚZZZK a vymezit vhodné perspektivní území pro umístění HÚ.

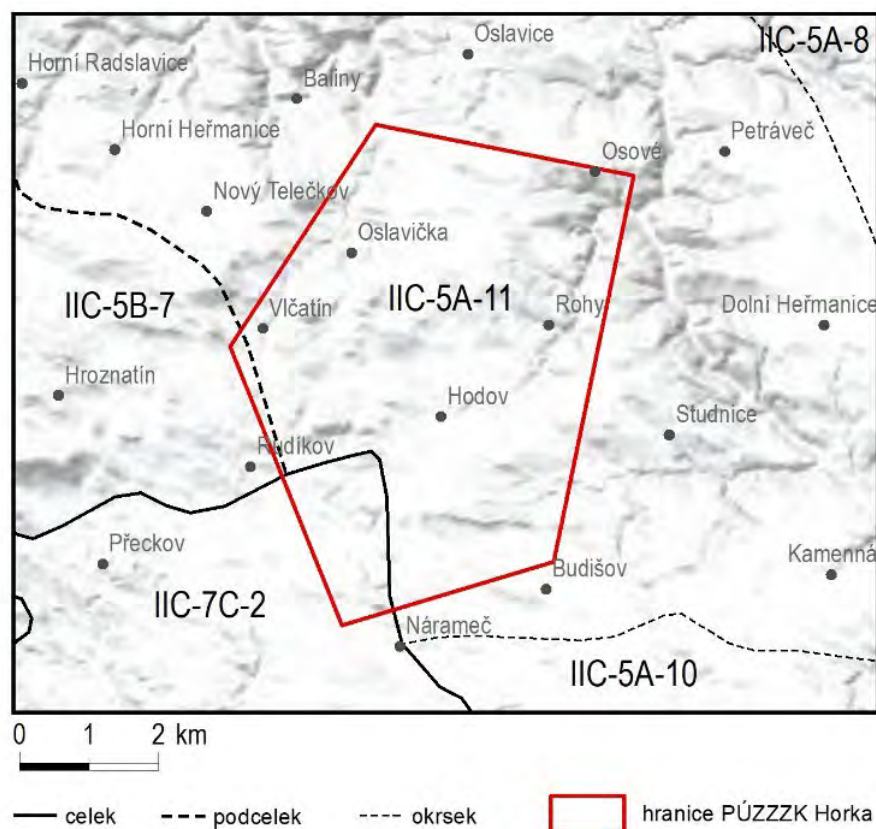
V rámci předcházejících prací byla v PÚZZZK realizována řada studií souvisejících s přípravou hlubinného úložiště radioaktivních odpadů. Přehled významných zpráv z archivu SÚRAO je uveden v Tab. 5. Tyto práce odrážejí mj. postup zužování lokalit uvažovaných pro umístění HÚ na současné 4 lokality.

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 geomorfologického členění reliéfu (Demek, Mackovčín et al. 2006 Obr. 2) území Horka náleží do podsoustavy IIC Českomoravská vrchovina, respektive jejích celků Křižanovská vrchovina (II-C-5) a Jevišovická pahorkatina (II-C-7). Křižanovská vrchovina se dále člení na podcelky Bítešská vrchovina (II-C-A) s okrskem Velkomeziříčská pahorkatina a Brtnická vrchovina (II-C-5B) s okrskem Svatoslavská vrchovina. Jevišovická pahorkatina leží v její jižnější části území okrskem Třebíčská kotlina v rámci podcelku Jaroměřická kotlina (II-C-7C). Krajina má charakter pahorkatiny až vrchoviny se zařiznutými údolími přítoků Oslavy. Nejvyšším bodem je Vlčatínský vrch s nadmořskou výškou 590 m, nejnižším je pak údolí Mařku, před ústím do Oslavy s nadmořskou výškou c. 446 m.

Průzkumným územím Horka prochází rozvodnice mezi povodími třetího řádu 4-16-01 Jihlava po Oslavu a 4-16-02 Oslava a Jihlava od Oslavy po Rokytnou. Jihozápadní okraj průzkumného území (povodí 4-16-01) odvodňuje Mlýnský potok a jeho bezejmenné přítoky, který se do Jihlavy vlévá poblíž Třebíče. Zbylou oblast (povodí 4-16-02) odvodňují pravostranné přítoky Oslavy – Oslavička, Mařek a Kundelovský potok spolu s dalšími bezejmennými přítoky.



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

5.2 Přehled geologických výzkumů v PÚZZK

Moldanubikum, vyčleněné Suessem (1903), je rozsáhlý komplex svrchnoproterozoických až spodnopaleozoických hornin (Košler et al. 2014), jejichž dnešní pozice je výsledkem subdukce Paleotethydy během svrchního devonu (Schulmann et al. 2009) a následné exhumace ze spodnokorových úrovní spjaté s rozsáhlým tavením během variské orogeneze (Schulmann et al. 2005, 2009; Hasalová et al. 2008). Charakteristickým znakem moldanubika je přítomnost vysoce metamorfovaných hornin exhumovaných ze spodní kůry (granulity) až svrchního pláště (serpentinity, eklogity), která je důsledkem gravitační redistribuce felsické orogenní spodní kůry a podloží kontaminované plášťové litosféry subdukovaných hornin saxothuringika a moldanubika (Lexa et al. 2011; Guy et al. 2011).

Moldanubikum se podle převažující litologie tradičně dělí na pestrou a jednotvárnou (monotónní) skupinu (Zoubek 1946, 1948), novější členění na ostronský, drosendorfský a gföhlský terán se pak objevuje v pracích Fuchse (1976) nebo Urbana a Synka (1995). Modernější práce často rezignovaly na snahu o jednoznačné prostorové oddělení jednotlivých "skupin" či jasně definovaných strukturních pater a přistoupily spíše k využití litologické pestrosti k rekonstrukci geneze, původu a tektonometamorfní historie moldanubika (např. Vrána et al. 1995; Schulmann et al. 2005, 2009).

V kontextu uvedených litologických členění lze označit část z. od třebíčského plutonu za segment tvořený jednotvárnou (drosendorfskou) skupinou migmatizovaných rul a migmatitů, severovýchodně a jihovýchodně od třebíčského plutonu vystupuje strukturně nejvyšší gföhlská

skupina s převažujícími "gřohlskými rulami" (Dudek et al. 1974; Hasalová et al. 2008) a tělesy granulitů a ultrabazik (Vrána a Jakeš 1982; Kusbach et al. 2012, 2015). Variské procesy v moldanubiku byly asociovány s HP-HT metamorfózou v podmínkách spodní kůry, na které navázala rychlá exhumace asociovaná LP-HT retrogradní metamorfózou (např. Štípská a Powell 2005; Racek et al. 2006; Tajčmanová et al. 2006). Tato fáze vývoje moldanubika byla doprovázena rozsáhlou magmatickou aktivitou, přičemž zcela specifické postavení mezi takto vzniklými intruzemi zaujímají tělesa ultradraselných melagranitů až melasyenitů, často označovaných jako durbachity (Holub 1997). Společnou termomechanickou historii současných vysokotlakých felsitů (granulitů) a intruzí ultrapotasických magmat předpokládají Lexa et al. (2011).

Pro lokalitu Horka je z těchto magmatických těles zásadní třebíčský pluton (stáří cca 338 Ma, Janoušek et al. 2020) a jeho satelitní tělesa (drahonínský masiv) doprovázený leukokratními a turmalinickými granity (Buriánek a Gadas 2010).

Litologickou, mineralogickou a strukturní charakteristiku včetně přehledné mapy třebíčského plutonu sestavil Bubeníček (1964, 1968). Jako ploché mělce uložené těleso interpretují třebíčský pluton na základě geofyzikálních dat Rejl a Sedlák (1987) nebo Leichmann et al. (2016). Komplexní charakteristiku třebíčského plutonu sestavil Janoušek et al. (2020). Jihlavský pluton systematictěji studoval Hinterlechner (1910), jeho petrografii pak např. Holub (1997) nebo Kotková et al. (2010). Jihlavský pluton intrudoval syntektonicky do několik kilometrů široké, pravostranně SZ–V transtenzní zóny, která překrývá regionální "plošně ležící" foliaci (Verner et al. 2006). Kotková et al. (2010) a Janoušek et al. (2020) interpretovali třebíčský pluton jako mělčí magmatickou intruzi s vyššími obsahy fluid (amfibol + biotit), zatímco mnohem menší jihlavský pluton je charakterizován jako hlubší a "suchá" intruze (klinopyroxen + biotit).

Řada lokálních prací v širším okolí lokality byla provedena v rámci průzkumů vyhledávání nerostných surovin především v padesátých až sedmdesátých letech 20. století. V oblasti třebíčského plutonu to byly především rozsáhlé průzkumy uranových rud: Geofyzikální a vrtný průzkum uranové mineralizace vázané na tektonické struktury v sv. části třebíčského plutonu shrnul Hlisnikovský (1992), vyhledávání uranových rud v lokalitách Budišov, Hodov, Kamenná, Oslavička, Osové, Studnice, Pyšel a Vlčatín se týkala zpráva Hlisnikovského et al. (1996). Průzkum metasomatitů a jejich vztahu s uranovým zrudněním v oblasti sázavského hlubinného zlomu mezi Jasenicí a Naloučany popisuje Ivanov (1986). Další rudní průzkumy zahrnují např. polymetalické rudy u Petráveče (Skácel 1953) nebo wolframové rudy (scheelit) jižně od Hostákova (Pokorný 1984). Průzkum syenitu na lokalitě Vladislav (mezi Vladislaví a Třebíčí) včetně podrobné mapy 1 : 10 000, dokumentace šachtic a popisu vrtů uvádí zpráva Černého et al. (1958). V horninách moldanubika mimo třebíčský pluton ve zkoumaném polygonu proběhl průzkum Fe rud v okolí Křižanova (Lukášová 1961) nebo zhodnocení ložiska stavebního kamene Ořechov u Křižanova (Zima 2010). Lokální geologické poměry v moldanubiku severně od třebíčského plutonu včetně mapy (okolí Laviček) popsal Bundovský (1960). Hlavním tématem technických zpráv z lokality jsou ovšem hydrogeologické průzkumy a poměry, často na striktně lokální úrovni (lokální studny, obecní vodovody) a inženýrskogeologické charakteristiky základové spáry lokálních staveb. Lokální inženýrskogeologické a geotechnické průzkumy se týkaly také stavby dálnice D1 (např. Kořenková et al. 1967).

V mapě měřítko 1 : 75 000 je část zájmového území prezentována Stejskalem (1925). Systematičtější mapování podrobnějšího měřítko 1 : 50 000 v systému Gauss–Krüger proběhlo v 60. letech 20. století, výsledkem jsou mapy M-33-105A Velká Bíteš (Kalášek a Paulík 1960), M-33-104B Třebíč (Kalášek a Dudek 1960), M-33-93-C Velké Meziříčí (sine, rok neuveden),

M-33-92-D Kamenice (Zrůstek et al. 1960). Nověji byly uvedené mapy v 80. letech znovu revidovány a publikovány v systému S-JTSK Křovák EastNorth v měřítku 1 : 50 000 v sérii Základní geologické mapy ČSSR, zájmové území pokrývají mapy 24-31 Velké Meziříčí (Valeš 1983b), Třebíč (Valeš 1983a) a malou část list 23-24 Polná (Stárková 1993). Další, tentokrát nesystematické mapové práce v měřítku 1 : 50 000 v území zahrnují např. geologickou mapu Bubeníčka (1964), pokrývající celý třebíčský pluton nebo širšího území obce Lavičky (Stárková a Zrůstek 1973), která zasahuje sv. cíp mapovaného území v oblasti moldanubika sv. od třebíčského plutonu. Série map měřítka 1 : 50 000 vznikla také v rámci průzkumů na uranové rudy. Tyto mapy pokrývají v. část zájmového území u Tasova (Hlisnikovský 1993), Budišova a Jasenice (Hlisnikovský 1996). Měřítko 1 : 25 000 má jen částečně skreslená mapa M-33-105-A-d Náměšť nad Oslavou Matějovské et al. (1960) a nejnovější mapa vytvořená pro účely vyhledávání úložišť RAO Buriánka et al. (2018). V oblasti mezi Blížkovem a Petravčí publikovala podrobnou mapu 1 : 10 000 Stárková (1989). Výše uvedený uranový průzkum stojí také za zprávami doprovobenými detailními mapami měřítka 1 : 5 000. Dvě z nich pokrývají území zhruba mezi Osovou a Čikovem (Hlisnikovský 1993), další tři mapy zahrnují zhruba 2/3 oblasti GM10 a část východního výřezu GM25 (Hlisnikovský 1996), poslední z nich zobrazuje území mezi Vančí a Ocmanicemi (Hlisnikovský 2000).

V kvartéru má oblast denudační charakter a mocnosti svahových a fluvialních sedimentů obvykle nepřesahují 10 metrů, jak ukazují lokální inženýrskogeologické práce (např. Chmelař 2010; Závada 1964; Chrobok 1976). V území bylo provedeno inženýrsko-geologické mapování Bednárik et al. 2017

5.3 Dostupná geofyzikální data pro PÚZZK a jeho širší okolí

Geofyzikální měření velkých mapových měřítek poskytli např. Krčmář et al. (1964) – letecká geofyzika magnetometrie a aeroradiometrie v měřítku 1 : 50 000, Blížkovský et al. (1984) – gravimetrie, magnetometrie a aeromagnetika v měřítku 1 : 200 000 nebo Dědáček et al. (1989) – letecký geofyzikální průzkum aktivit gama, aeromagnetometrie a gravimetrie v měřítku 1 : 50 000. Mapy Bouguerových anomálií pro oblast Žďárských vrchů v měřítku 1 : 25 000 publikovali Chlupáčová et al. (2006).

Geofyzikální průzkum zahrnující odporové profilování a vertikální elektrické sondování pro ověření tektonického porušení byl proveden v okolí Vicenic u Náměště (Škuthan 1961a) a Vladislavi (Škuthan 1961b). Zprávu o geoelektrických měřeních v katastru obce Budišov publikoval Šafránek (1976). Geofyzikální měření odporovým profilováním a vertikálním elektrickým sondováním bylo provedeno také na lokalitě Třebíč – Stařečský potok, kde indikovalo hranici třebíčského plutonu s metamorfity moldanubika (Synek 1979). S cílem identifikovat tektonické linie jako hydrogeologicky významný fenomén v třebíčském a jihlavském plutonu proběhly dvě etapy geoelektrických měření na lokalitách Bochovice, Horní Vilémovice, Okřešice, Budišov, Klučov, Výčapy, Lipník, Panská Lhota, Heraltice, Lesonice, Lukov, Nové Syrovice, Moravské Budějovice (Čeleda 1985, 1987). Vertikální elektrické sondování v jižním okolí Strážku prováděla Zemanová (1989), přičemž v sz. části měřeného profilu popisuje anomálii zapříčiněnou „vlivem blízké tektonické linie směru SZ–JV“.

Vyhodnocení letecké gamaspekrometrie a magnetometrie spolu s pozemním gravimetrickým průzkumem provedli Sedlák et al. (2011), další rozšíření a zpřesnění uvedené práce poskytli Leichmann et al. (2016), kteří na základě geofyzikálních dat označili třebíčský pluton za plochou

intruzi, z map Bouguerových anomálií určili nejvyšší mocnost tělesa na 1,5–1,8 km, a to v oblasti j. od třebíčského zlomu.

Celá řada geofyzikálních měření byla realizována v rámci vyhledávání lokalit pro ukládání radioaktivního odpadu. Dostupné zprávy shrnuli Švagera et al. (2015), existující geofyzikální data v širším území lokality Horka reinterpretovali Fischer et al. (2017), geofyzikální letecká data z projektu „Geobariéra“ zpracovali Bárta et al. (2017). Tíhové řezy napříč třebíčským plutonem reinterpretoval Sedlák et al. (2017), měření plošné gravimetrie v úseku mezi obcemi Dolní Radslavice – Račerovice na ploše cca 15 km² realizovali Sedlák et al. (2019). Komplexním shrnutím závěrečného vyhodnocení nejen geofyzikálních dat měřených pro potřeby SÚRAO do roku 2019, zahrnujících měření na celkem 18 profilech metodami DOP, MRS, gravimetrie, ERT a MAG, jsou zprávy Mixy et al. (2019, 2020), kde jsou také vyhodnocena měření na jednotlivých profilech a použité metody.

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 strukturněgeologického 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 Kováčíka et al. 2018 (TZ 263/2018).

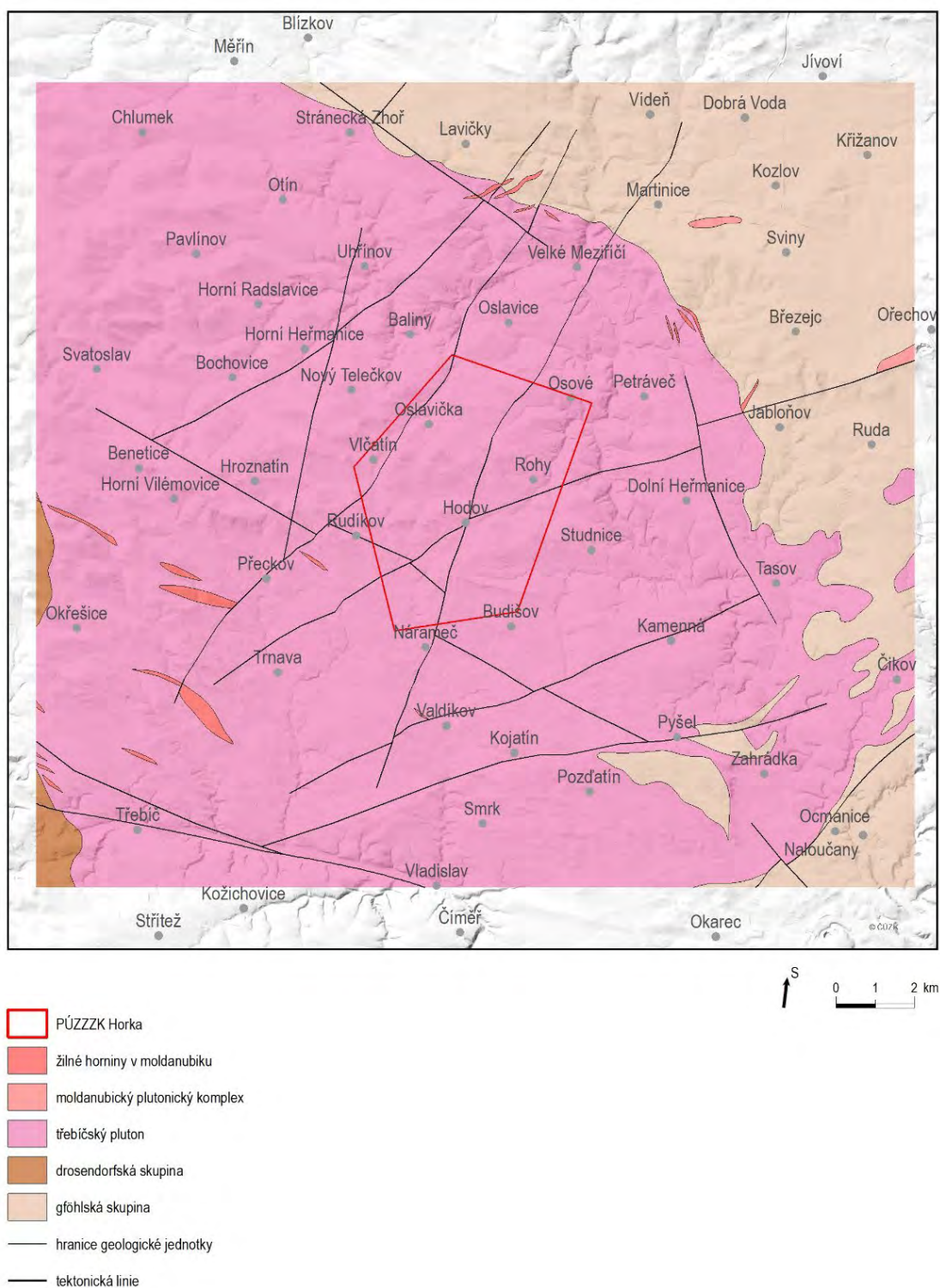
5.4.1 Geologie

PÚZZK Horka je situováno v severovýchodní části třebíčského plutonu (Obr. 3) Na území dominují durbachity třebíčského plutonu (Obr. 4). Jedná se o hrubě až středně zrnité amfibol-biotitické melasyenity až melagranity s porfyrickou texturou. Základní hmota je tvořena biotitem, aktinolitem, K-živcem, plagioklasem a variabilním množstvím křemene. Durbachity obsahují mafické enklávy a xenolity (ruly, migmatity, amfibolity a erlany) většinou s eliptickým průřezem. V durbachitech třebíčského plutonu je běžné přednostní uspořádání živcových vyrostlic a méně časté zploštění mikrodioritových enkláv zachycující pozdně magmatický vývoj plutonu. Dominují strmé stavby orientace SSZ–JJV a VJV–ZSZ.

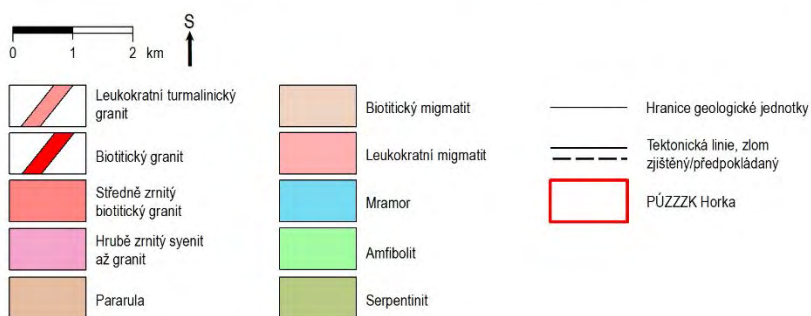
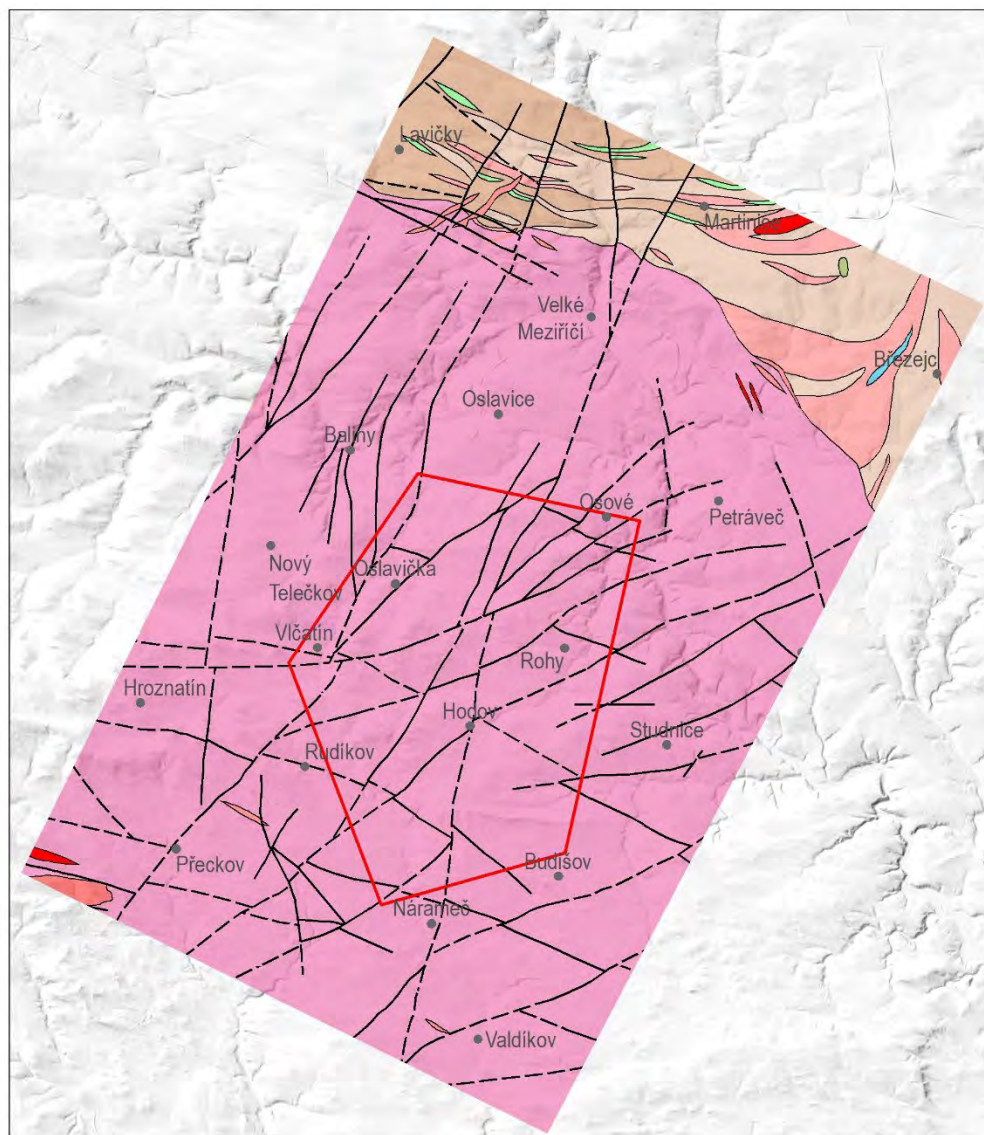
Aplitové a leukogranitové žíly mají převládající směr V–Z, tělesa biotitických granitů jižně od Hrudkova a Náramče uváděná v archivních mapách nebyla ověřena. Těleso západně od obce Dolní Radslavice také nebylo potvrzeno, ale v této oblasti byly zjištěny hojné žíly leukogranitů. Četné žíly aplitů až leukogranitů s převažující orientací V–Z tvoří žilné roje s. a sv. od Oslavičky

a z. od Hodova. Samostatné až 1500 m dlouhé žíly tvoří morfologické hřbety mezi Rohy a Oslavičkou a sz. Od Budišova. Mocnost jednotlivých žil nepřesahuje první metry.

Pokryvné útvary mají na území malý rozsah a jedná se hlavně o svahové a fluviální sedimenty kvartérního stáří. Výskyt kvartérních sedimentů byl ovlivněn geomorfologickými jevy a antropogenní činností. Na základě vrtného průzkumu (viz Skořepa et al. 2003) byla zjištěna mocnost kvartérních sedimentů od 3 do 5 m. Podobnou mocnost můžeme odhadnout také na základě nových geofyzikálních měření. Podlošní durbachity jsou většinou postižené zvětráváním maximálně do hloubek několika metrů. Větší mocnosti zvětralin můžeme očekávat podél tektonických poruch, což bylo potvrzeno geofyzikálními metodami (Mixa et al. 2020). Na základě nového mapování byl místy upraven rozsah těchto sedimentů. Oblast má denudační charakter. Kenozoické sedimenty jsou svojí mocností zanedbatelné. Výplň údolí reprezentují fluviální nebo splachové sedimenty. Místní a plošně nevýznamné jsou výplavové kužely při ústí drobných údolí. Na spodních částech svahů se lokálně koncentrují svahové písčité nebo kamenité a blokové svahové sedimenty.



Obr. 3 Regionálně-geologické schéma lokality Horka



Obr. 4 Schéma geologické stavby lokality Horka

5.4.2 Tektonika

V oblasti lokality Horka byly mapovány dvě hlavní generace foliací. Jedná se o přednostní orientaci vyrostlíc draselného živce a biotitu, která je označována jako magmatická foliace. Tato stavba je však často modifikována plastickou deformací a rekrystalizací (deformační foliace). Magmatická foliace dominantně upadá pod strmými úhly k ~VJV až J. Deformační stavby mají variabilní orientaci, ale dominantně upadají pod strmými úhly k V a pod strmými až středními úhly k JV.

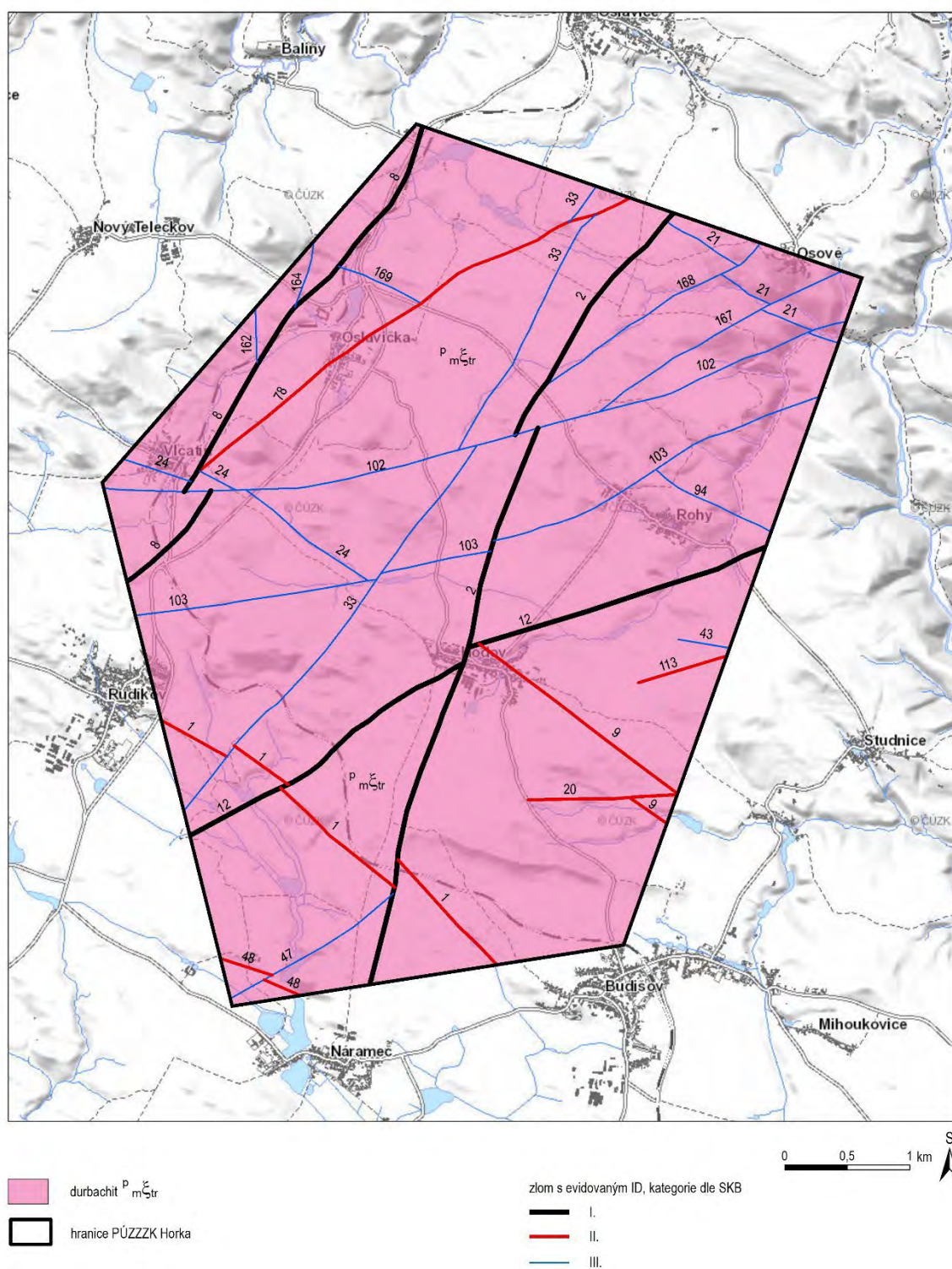
Dominantním souborem extenzních puklin v durbachitech PÚZZZK jsou převážně subvertikální pukliny bez minerální výplně, které tvoří na jednotlivých skalních výchozech relativně pravidelný systém s dvěma až třemi puklinovými sety. V rámci území nevýrazně převažují pukliny směru S–J, ZSZ–JVJ a ZJZ–VSV. Pukliny exfoliačního charakteru ploché orientace jsou vázané jen na přípovrchové partie horninových komplexů.

Na základě geofyzikálního měření byly identifikovány hlavní dislokace (Obr. 5), přičemž v některých případech se podařilo v terénu ověřit orientaci a kinematiku lokálních dislokací (v měřítku výchozu). Dominují zlomy s indikátory poklesové kinematiky, které upadají pod strmými až středními úhly k ~S až SSZ a nesou striace orientované po spádnicí zlomových ploch. Zlomové struktury s indikátory násunové kinematiky se v rámci lokality vyskytují vzácně. Zlomy s indikátory levostranného posunu mají strmý sklon a tvoří ortogonální systém (~ZSZ–JVJ a ~SZ–JV). Zlomy s indikátory pravostranné kinematiky upadají převážně pod strmými až středními úhly k S se striacemi mírného sklonu k V. Výraznější zlomové struktury bývají doprovázeny slabší kataklastickou deformací a nízkoteplotní mylonitizací o mocnosti v řádech několika centimetrů. Geofyzikálními pracemi byly ověřeny pozice dominantních zlomových struktur, které jsou:

Velkomeziříčský zlom (ID2) probíhá od Velkého Meziříčí přes Hodov a Nárameč ve směru SSV–JJZ a jeho směr byl zjištěn geofyzikálně a na základě změny průběhu aplitových žil.

Vlčatínský zlom (ID8) probíhá ve směru SSV–JJZ od Velkého Meziříčí přes Vlčatín až k třebíčskému zlomu a byl identifikován na základě výskytu kataklastických hornin v okolí Oslavice.

Ořechovský zlom (ID12) je orientovaný ve směru SV–JZ a byl původně identifikován v moldanubiku mezi Ronovem a Víckovem (Hrušková et al. 1962) a Bubeníček (1968) ověřil její pokračování k JZ.



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

5.4.3 Hydrogeologické vlastnosti území

Celá oblast PÚZZK Horka se nachází v hydrogeologickém rajonu základní vrstvy 6550 Krystalinikum v povodí Jihlavy (vyhláška č. 5/2011 Sb.) a je tvořeno jednou hydrogeologickou jednotkou, a to durbachity třebíčského plutonu (Obr. 6). Minoritně jsou zastoupeny jednotky granitů, v současné době není možné jejich vliv na hydrogeologické poměry PÚZZK Horka stanovit, je možné předpokládat, že tento vliv bude malý.

Horniny v oblasti krystalinika mají puklinovou propustnost, její charakter závisí na petrologickém složení hornin, typu zvětrávání, míře a typu tektonického postižení, hloubce hornin pod terénem, morfologických a klimatických podmínkách. Ve svrchních částech krystalinika tvořených zvětralínovým pláštěm (eluvium), svahovými a fluviálními sedimenty se jedná o propustnost průlinovou. Mocnost eluvií a kvartérních sedimentů obvykle dosahuje prvních jednotek metrů, pouze v oblastech výskytu výrazných tektonických zón se zvyšuje až na první desítky metrů.

Zvětralínový plášť spolu s kvartérními uloženinami a zónou přípovrchového rozvolnění puklin tvoří hlavní kolektor krystalinika. Jeho dosah u granitových masivů může dosahovat 100 až 120 m. V tomto kolektoru se vytváří několik dílčích zvodní oddělených polohami jílovitých sedimentů, případně polohami pevných hornin s uzavřenými puklinami nebo puklinami utěsněnými jílovitými produkty zvětrávání. Svrchní zvodeň mělkého oběhu podzemních vod vzniká v průlinovém prostředí kvartérních sedimentů a zvětralínového pláště krystalinika. Hloubkový dosah zvodně je řádově do 10 až 20 metrů. Hlubší zvodeň se nachází v puklinovém prostředí pevných hornin. Obě zvodně jsou obvykle hydraulicky propojené.

V oblastech s výskytem durbachitů třebíčského plutonu je hlavní kolektor krystalinika tvořen ve svrchní části poměrně dobře propustnými písčítým, hlinitopísčítým až jílovitopísčítým eluvium granitů s průlinovou propustností. Eluvium durbachitů má dobré infiltrační vlastnosti a ve spojení s kvartérními sedimenty vytváří jednotný hydrogeologický kolektor, na který je vázáno nesouvisle rozšířené zvodnění. Podle místních podmínek tento kolektor na území dosahuje mocnosti od prvních metrů do 20 metrů. Hlubší část kolektoru je tvořena puklinovým prostředím, kde voda proudí po preferenčních cestách – puklinách a poruchových zónách.

Mezi středními hodnotami transmisivity a hydraulické vodivosti mělkých zvodní (vrty a studny do hloubky 10 m) nejsou u základních hydrogeologických jednotek výrazné rozdíly. Hodnoty transmisivity se u mělkých vrtů a studní pohybují převážně v řádu 10^{-4} a $10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, u hydraulické vodivosti jsou časté hodnoty v řádu 10^{-5} , případně $10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Střední hodnoty hydraulických parametrů jsou mírně vyšší u vrtů a studní, v jejichž profilu je zastiženo pouze kvartér a eluvium. Hodnoty uvedené hydraulických parametrů jsou značně ovlivněny pozicí vrtů ve vyčleněných jednotkách. Obecně platí, že vyšší hodnoty hydraulických parametrů v oblastech rozšíření hydrogeologického masivu jsou zaznamenávány ve vrtech situovaných ve spodních částech svahů a ve dnech údolí v blízkosti drenážní báze, než ve vrtech situovaných vysoko na svazích nebo ve vrcholových partiích terénu.

Jediný významnější kolektor s aktivním oběhem je v území rozšíření hydrogeologického masivu vázán na zónu zvětralín a přípovrchového rozpojení puklin a ve větší hloubce puklinovým prostředím pevných hornin, probíhá víceméně konformně s povrchem terénu a jeho mocnost dosahuje desítky metrů, maximálně kolem 100 m. K lokálnímu zvýšení mocnosti tohoto kolektoru dochází zejména v tektonicky predisponovaných zónách. Ve svrchní části kolektoru je tok podzemních vod relativně rychlý a velkou měrou závislý na množství srážkových úhrnů. K drenáži mělkých podzemních vod dochází v úrovni místních drenážních bází (drobné vodní toky), na

hranicích s polohami sedimentů s vyšším podílem jílovité složky, v místech výrazných změn sklonu svahu a na geologických hranicích. Hlubší oběh podzemních v puklinovém prostředí kolektoru reaguje s určitým zpožděním na výkyvy atmosférických srážek. K odvodnění hlubší zvodně dochází v úrovni hlavních erozních bází – řek Jihlavy, Oslavy a Balinky. Častá je také drenáž prostřednictvím vodivých tektonických poruch nebo na kontaktu s okrajovou částí zlomu s izolační funkcí.

V hlubších částech krystalinika dochází k postupnému svírání puklin vlivem litostatického tlaku, hydraulická vodivost se snižuje, pomalý oběh podzemních vod probíhá výhradně po výrazných puklinách, zlomových pásmech a poruchových zónách. Hluboké partie hydrogeologického masivu krystalinika jsou odvodňovány v oblasti vzdálených drenážních bází nadregionálního charakteru – v rámci lokality Horka konkrétně do klastických sedimentů neogenní výplně karpatské předhlubně.

Nezalesněné části území jsou intenzivně zemědělsky využívány a výrazným zásahem do přirozeného režimu a oběhu podzemních vod jsou meliorační soustavy vybudované na obhospodařovaných pozemcích. Meliorační řady narušují přirozený oběh podzemní vody v mělké vrstvě a zastírají projevy původních drenáží spjatých s existencí zlomů.

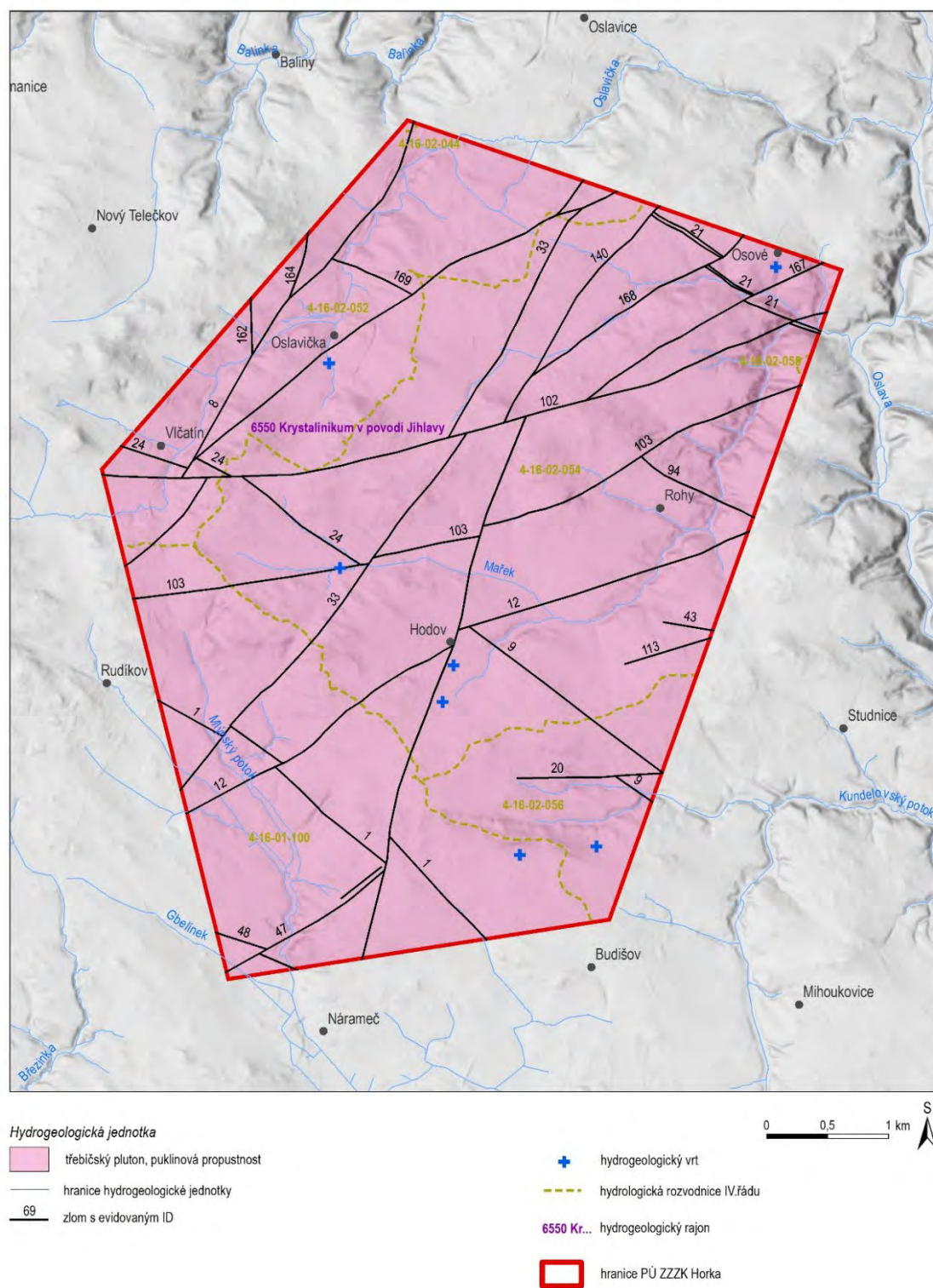
Pro oběh podzemních vod má velký význam zlomová síť. Z hydrogeologického hlediska mezi nejvýznamnější tektonické prvky na lokalitě patří valdíkuvský zlom ID 6 (leží jv. od PÚZZZK), na který je vázáno několik vrtů s vyšší vydatností vzhledem k okolnímu prostředí. Mezi zlomy s ověřenou hydrogeologickou funkcí byly zařazeny také zlomy ID 24, ID 2 (velkomeziříčský zlom), případně ID 47, na který je vázáno několik pramenních vývěrů s vyšší konduktivitou (Mixa et al. 2020).

Chemické složení podzemních vod na lokalitě je ovlivněno zejména hloubkou jejich oběhu a hospodářským využitím území (antropogenní znečištění), v menší míře horninovým složením. V durbachitech třebíčského plutonu převažuje mezi kationty vápník a hořčík.

Poměrné zastoupení aniontů, zejména síranů a hydrogenuhličitanů v podzemních vodách odráží hloubku oběhu podzemní vody. Převaha síranů je typická pro mělký oběh podzemních vod v oxidační zóně. V podzemních vodách z vrtů v durbachitech třebíčského plutonu s hloubkou přesahující 10 m se vyskytují chemické typy CaMg-HCO_3 a MgCa-HCO_3 . Celkový obsah rozpuštěných látek je u podzemních vod z archivních analýz v rozmezí od 183 do 796 mg.l^{-1} , s průměrnou hodnotou 351 mg.l^{-1} . Hodnoty pH se pohybují v rozmezí od 5,8 po 8,7.

Zvodnění hlavního kolektoru krystalinika není obecně dostatečné pro rozsáhlejší vodárenské využití, využitelné vydatnosti studní a hydrogeologických vrtů obvykle nepřesahují 1 l.s^{-1} . Lokální zdroje podzemních vod slouží k zásobování obecních vodovodů, k zajištění dostatečného množství vody pro obyvatele větších obcí je třeba často většího počtu zdrojů. Zdroje podzemních vod jsou u velkých obcí řešeny napojením na skupinové vodovody a odběrem povrchové vody z vodárenských nádrží.

Zvodnění hlavního kolektoru krystalinika není obecně dostatečné pro rozsáhlejší vodárenské využití, využitelné vydatnosti studní a hydrogeologických vrtů obvykle nepřesahují 1 l.s^{-1} . Lokální zdroje podzemních vod slouží k zásobování obecních vodovodů, k zajištění dostatečného množství vody pro obyvatele větších obcí je třeba často většího počtu zdrojů. Zásobování pitnou vodou je u velkých obcí řešeno napojením na skupinové vodovody a odběrem povrchové vody z vodárenských nádrží. Z dat Vodohospodářského informačního portálu VODA (ISVS – VODA) vyplývá, že v roce 2022 nebyl v oblasti PÚZZZK Horka registrován žádný odběr podzemních vod.



Obr. 6 Hydrogeologické schéma PÚZZK Horka

5.4.4 Inženýrsko-geologické vlastnosti území

Z inženýrskogeologického hlediska se jedná o relativně neproblematické území pro výstavbu. Inženýrskogeologické podmínky výstavby se odvíjejí z vlastností a charakteristik základních složek geologického prostředí zájmového území, kterým jsou horniny a horninové prostředí, hydrogeologické poměry, reliéf a geodynamické jevy.

Horninové prostředí je tvořené zejména skalními horninami, durbachity v různém stupni tektonického porušení a zvětrávání. Pevnost v prostém tlaku je jen průměrná, a to 60-70 MPa (Petružálek 2017). Hodnoty zjišťované metodou PLT in-situ byly v rozmezí 24 až 46 MPa, pro zdravější horninu 63 MPa (Bednarik et al. 2017). Horninové prostředí poskytuje pro běžné stavby dostatečně únosnou a prakticky nestlačitelnou základovou půdu. V tomto horninovém prostředí je nutné počítat s nerovnorodou základovou půdou, způsobenou nerovnoměrným zvětráváním durbachitu. To se může projevit různou hloubkou např. pilot hlubinného základu i v rámci jedné stavby.

Z geodynamických jevů je nejvýznamnějším projevem zvětrávání, které ovlivňuje inženýrskogeologické podmínky výstavby. Je plošně a hloubkově a také intenzitou velmi nepravidelné. U granitoidních hornin existuje vždy nejistota v určení průběhu zvětralinových zón. Svahové pohyby, eroze a podobně jsou z inženýrskogeologického hlediska nevýznamné. Charakter horninového prostředí spolu s morfologií území nevytváří pro vznik a vývoj těchto jevů vhodné podmínky. Jedinou výjimkou je blokový sesuv v obci Rohy. Drobné sesuvy se mohou vyskytnout při podemletí svahu boční erozí potoků. 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.

Reliéf je z hlediska stavebně-technického jednoduchý. Území představuje mírně vyvýšenou, zvlněnou krajinu s převahou odlesněných, zemědělsky obhospodařovaných pozemků na mělkých, chudých, písčitých půdách a s menšími až středně velkými lesními celky na terénních návrších nebo na svazích údolí. Na dílčích elevacích jsou časté balvanité rozpady zvětralých bloků skalní horniny. Mnohdy byly individualizované bloky horniny rozptýleny a transportovány (např. soliflukcí) do nižších částí svahů či sníženin, kde tvoří komplexy separovaných bloků navětralých „žochů“ durbachitu. Větší sklony svahů ($>12^\circ$) se nacházejí jen v údolí potoka Mařek a jeho přítoků (zhruba od obce Rohy po Osové), v blízkosti Vlčatína a Oslavičky (potok Oslavička) a v údolí Kundelovského potoka.

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 archívu SÚRAO případně zdrojů ČGS, resp. Geofondu.

Tab. 5 Vybrané zprávy vztahující se k charakterizaci prostředí PÚZZZK Horka

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Švagera O., Franěk J., Bukovská Z., Čejchanová A., Mlčoch B., Pertoldová J., Skácelová Z., Soenjo I. a Tomek F. (2015)	Rešerše dostupných archivních dat pro sedm zájmových území SÚRAO, relevantních pro 3D strukturně geologické modely	TZ10/2015

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
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 Horka. Projekt geologických prací.	TZ16/2015
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	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
Hlisnikovský K., Mištarka J., Navrátil P., Ondřík J., Svoboda M. a Švarcová H. (2016)	Digitalizace archivních geofyzikálních dat průzkumného území Horka a jeho širšího okolí	TZ46/2016
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
Kováčik M., Vondrovic L., Urík J. a Eliáš M. (2016)	Terénní rekognoskace archivovaných vrtů v PÚZZK Horka, Hrádek a Kraví hora	TZ73/2016
Šedivá K., Černý M. a Hůlka L. (2016)	Monitoring vodních zdrojů, vodních ploch a vodotečí v ploše průzkumného území Horka, Hrádek a Kraví hora. Monitorovací plán pro lokalitu Horka.	TZ85/2016
Petružálek M. (2017)	Stanovení mechanických vlastností hlavních petrografických typů na potenciálních lokalitách HÚ.	TZ88/2017
Froňka A., Fojtíková I. a Matolín M. (2016)	Monitoring ovzduší z hlediska výskytu radonu a monitoring ionizujícího záření v místech známých anomálií. Průběžná zpráva za rok 2016.	TZ92/2017
Uhlík J., Královcová J., Grecká M., Milický M., Gvoždík L., Chudoba J., Říha J., Trpková D. a Rukavičková L. (2016)	Hydrogeologické modely horninového prostředí pro hlubinné úložiště, pasport regionálního modelu – lokalita Horka	TZ97/2017
Uhlík J., Černý M., Baier J., Milický M., Polák M., Gvoždík L., Královcová J., Grecká M. a Rukavičková L. (2016)	Regionální hydrogeologické modely lokalit	TZ100/2017
Hanák J., Chlupáčová M., Ondra P., Hrouda F., Sosna K., Žižka J., Kašparec I. a Dědeček P. (2016)	Stanovení petrofyzikálních charakteristik horninového prostředí pro území potenciálních lokalit HÚ	TZ103/2017
Franěk J., Bukovská Z., Čejchanová A., Jelínek J., Mlčoch B., Pertoldová J., Skácelová Z., Soejono I., Švagera O., Verner K., Milický M. a Bartášková L. (2015)	Regionální 3D strukturně geologický model lokality Horka	TZ109/2017
Kopačková V., Jelínek J., Švagera O., Hroch T., Koucká L., Jelínek J., Skácelová Z., Fárová K. (2017)	Morfostrukturní analýza širšího okolí průzkumných území pomocí DPZ	TZ115/2017

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Schinkmann J. (2017)	Integrace seismických katalogů	TZ123/2017
Fischer T., Kachlík V., Valenta J., Andrade F., Vilhelm J. (2017)	Reinterpretace archivních geofyzikálních dat – lokalita Horka	TZ124/2017
Sedlák J., Zabadal S., Gnojek I., Rejl L. (2017)	Třebíčský masiv – tíhové řezy	TZ127/2017
Duras R. a Bláha P.	Prováděcí projekt geofyzikálních prací, lokalita Horka	TZ130/2017
Grünwald L., Bureš P., Pořízek J., Baudis J., Nohejl J., Fiedler F., Kobylka D., Zahradník O., Veverka A., Marek P. (2018)	Studie umístitelnosti HÚ v lokalitě Horka	TZ137/2017
Marek P. (2018)	Studie vlivu na životní prostředí	TZ144/2017
Bednárik M., Holzer R., Tornyai R. (2018)	Účelová mapa inženýrskogeologické rajonizace M 1:10 000. Lokalita Horka	TZ151/2017
Martinčík J., Vrba T., Čechák T., Thinová L., Průša P., Musílek L., Zahradník O., Louženský T., Veverka A., Nohejl J., Fiedler F. (2018)	Studie zadávací bezpečnostní zprávy na lokalitě Horka – provozní bezpečnost	TZ158/2017
Mixa P., Buriánek D., Skácelová Z., Hrdličková Z., Kolečka V., Zemková M., Kučera R. (2017)	Lokalita Horka – geologická stavba a technická specifikace geofyzikálních prací	TZ176/2017
Hámpel 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
Šedivá K. (2018)	Monitoring vodních zdrojů, vodních ploch a vodotečí průzkumného území Horka, Hrádek a Kraví hora. Průběžná zpráva pro lokalitu Horka.	TZ213/2018
Froňka A., Fojtíková I., Hradecký J., Slavičková M., Vyletělová P. (2017)	Monitoring ovzduší z hlediska výskytu radonu a monitoring ionizujícího záření v místech známých anomálií. Průběžná zpráva za rok 2017.	TZ223/2018
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., 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	TZ229/2018
Málek J., Prachař I., Vackář J., 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., Pospíšková I. (2018)	Ověření vhodnosti horninového prostředí pro umístění hlubinného úložiště VJP a RAO pro zvláštní zásahy do zemské kůry v PÚZZK Horka. Souhrnná zpráva o geologicko-průzkumných pracích v letech 2015 - 2017.	TZ238/2018
Duras R. a Bláha P. (2018)	Výsledky geofyzikálních měření na lokalitě Horka, 1. etapová zpráva	TZ252/2018
Kováčik M., Woller F., Pospíšková I., Eliáš M., Konopáčová K. (2018)	Popis lokality – PÚZZK Horka	TZ263/2018

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Froňka A., Fojtíková I., Vyletělová P., Hradecký J., Slavičková M., Helebrant J., Matolín M. (2018)	Monitoring ovzduší z hlediska výskytu radonu a monitoring ionizujícího záření v místech známých anomálií	TZ272/2018
Havlová V., Pertoldová J., Bukovská Z., Hroch T., Štědrá V., Uhlík J., Říha J., Červinka R., Baier J., Buriánek D., Černý M., Dudková I., Dušek K., Franěk J., Gondolli J., Holeček J., Hokr M., Jankovec J., Jelének J., Jelínek J., Kachlíková R., Kaláb Z., Klajmon M., Kolomá K., Kouřil M., Královcová J., Kučera R., Kunceová E., Maryška J., Milický M., Nývlt D., Ondra P., Pachterová P. (2018)	Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti. Lokalita Horka	TZ280/2018
Černý M., Šedivá K. (2018)	Monitoring vodních zdrojů, vodních ploch a vodotečí v ploše průzkumného území Horka, Hrádek, Kraví hora – závěrečná zpráva pro lokalitu Horka – závěrečná zpráva.	ZZ287a/2018
Vokál A., Antoš J., Augusta J., Bárta K., Čech P., Konopačková K., Kováčik M., Lahodová Z., Popelová E., Pospíšková I., Vondrovic L. (2018)	Studie zadávací bezpečnostní zprávy pro umístění hlubinného úložiště v lokalitě Horka – technická zpráva.	TZ300/2018
Mixa P., Žáček V., Skácelová Z., Jelínek J., Kolečka 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
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
Uhlík J., Královcová J., Grecká M., Milický M., Gvoždík L., Chudoba L., Říha J., Trpkošová D., Rukavičková L. (2018)	Hydrogeologické modely horninového prostředí pro hlubinné úložiště, pasport detailního modelu – lokalita Horka – technická zpráva	TZ337/2018

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
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., Jelének J., Jelínek J., Koníček P., Kycl P., Lexa O., Pecina V., Pertoldová J., Sedláček J., Souček K., Steinová J., Svoboda J., Štrupl V., Švagera O., Vavro M., Waclawik P. (2019)	Aktualizace a konkretizace projektu průzkumných prací na hypotetické lokalitě – závěrečná zpráva.	ZZ390/2019
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., 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., 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	TZ 412/2019
Duras R., Bláha P. (2019)	Ověření geologických struktur lokality Horka geofyzikálními metodami – závěrečná zpráva.	TZ434/2019
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
Lahodová Z., Popelová E. (2020)	Hodnocení potenciálních lokalit HÚ z hlediska klíčových kritérií provozní bezpečnosti – technická zpráva.	TZ413/2020
Pertoldová J., Mixa P., Bukovská Z., Buriánek D., Dudíková B., 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., Uhlík J., Jankovec J., Milický M., Baier J., Buriánek D., Dudíková B., Dušek K., Franěk J., Gvoždík L., Hejtmánková P., Holeček J.,	Hodnocení potenciálních lokalit HÚ z hlediska klíčových kritérií dlouhodobé bezpečnosti. Lokalita Horka – technická zpráva.	TZ 452/2020

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Jelének J., Jelínek J., Kachlíková R., Kučera R., Kunceová E., Petyniak O., Polák M., Rapprich V., Rukavičková L., Švagera O., Verner K., Vojtěchová H. (2020)		
Krajíček L., Skořepa Z., Hubáček O., Marek P. (2020)	Hodnocení potenciálních lokalit HÚ dle klíčových environmentálních kritérií – technická zpráva	TZ456/2020
Havlová V., Prchal K., Hofmanová E., Dobrev D., Večerník P., Svoboda K., Trpkošová 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 – závěrečná zpráva.	TZ462/2020
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 – technická zpráva	TZ465/2020
Uhlík J., Gvoždík L., Baier J., Milický M., Jankovec J., Polák M. (2020)	Hydrogeologické modely horninového prostředí pro hlubinné úložiště, pasport aktualizovaného detailního modelu – lokalita Horka – závěrečná zpráva	TZ476/2020
Dědeček P., Uxa T., Holeček J. (2020)	Geotermické zhodnocení potenciálních lokalit HÚ na základě dostupných dat – průběžná zpráva.	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.,	Aktualizace 3D strukturně geologických modelů potenciálních lokalit hlubinného úložiště radioaktivních odpadů – závěrečná zpráva	TZ 500/2020

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
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., Pacherová 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., Kuncová E., Zemková M., Karenová J., Fiferová M., Ambrozek V., Hájek T., Žáčková E., Zelinková T., Kučera R. (2020)		
Valter M., Macáková A., Mareda L., Štor T., Vencí 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., Kincí 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., Vencí 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., Vencí M., Matulová M., Mikláš O., Augusta J. (2025)	Metodika výběru finální a záložní lokality pro hlubinné úložiště v České republice	TZ 759/2024
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., Hupčtych F., Krivda M., Pleskotová M., Příbojová M., Štáštka J. (2024)	Metodika umístění povrchových areálů HÚ	TZ 767/2024
Vorlíček P., Krajčíček 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

Autorský kolektiv	Název zprávy	Označení
Bureš P., Butovič A., Pospíšková I., Krivda M., Štáštka 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 PÚZZZK, 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 [kapitola 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 pozadových 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 k 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 PÚZZZK 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 PÚZZZK. 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 PÚZZZK 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 a 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. Předčísloví 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 Doplnková 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 měřen 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. l. (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 přípovrchové 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 šrafovou 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. Zvláště 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.

Dokumentární 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 nejpresnějších 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 zvětralínového 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 měřícím 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 volen 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 použit 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, puklinatost apod., které mohou ovlivnit fyzikální parametry až do hloubky cca 500 m.

6.3.3 Geofyzikální měření v polygonu PÚZZK Horka

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 po stanovení přesné lokalizace vedení geofyzikálních profilů v závislosti na průchodnosti terénu a vyřešení vstupu 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 SSZ–JJV s převazujícími profiley směru ZSZ–VJV 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:

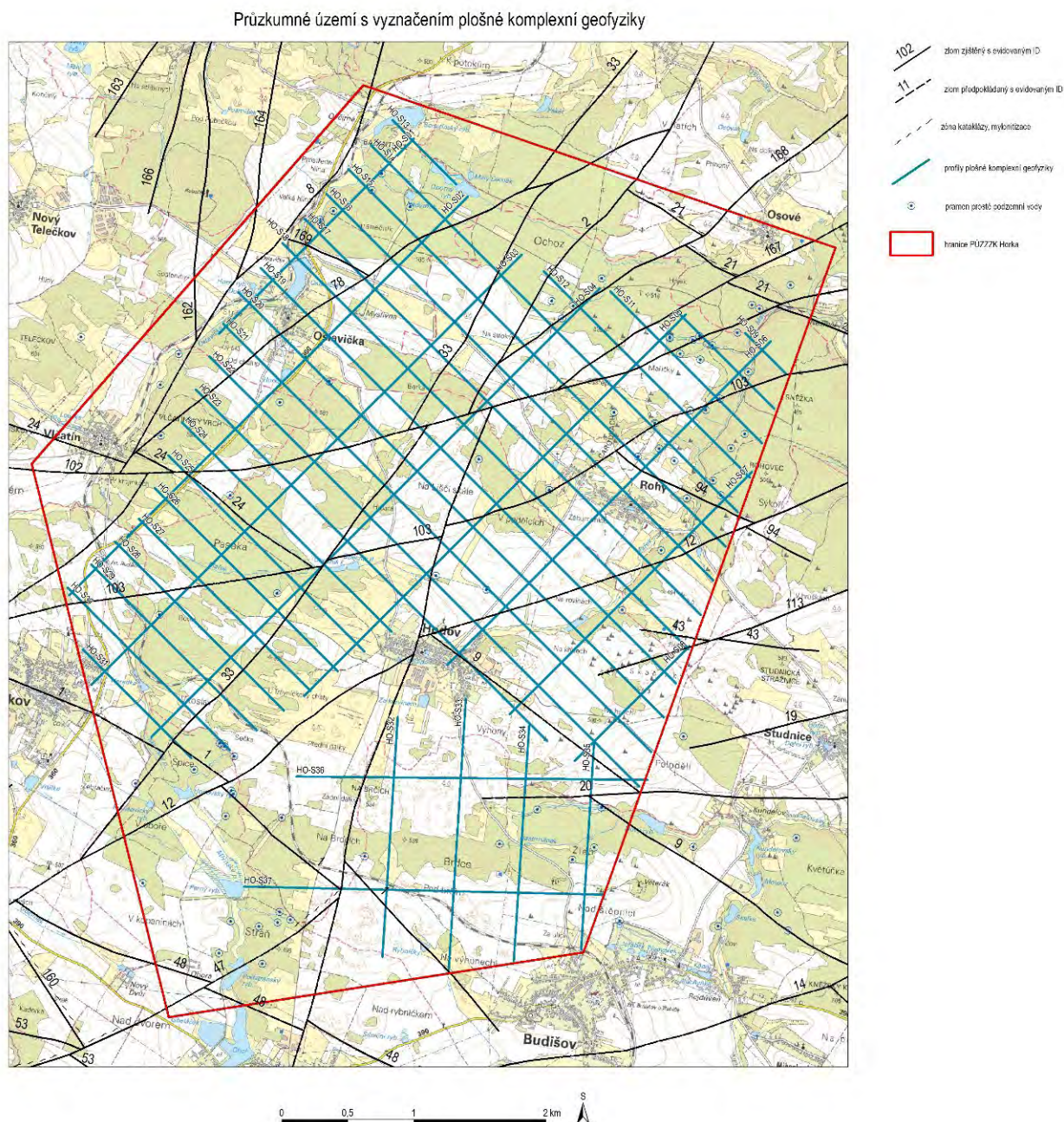
- Odporové profilování – OP (dipólové osově profilování s uspořádáním A20B80M20N, s krokem měření cca 10 m);
- Multielektrodová metoda – ERT (měření v uspořádání Wenner-Schlumberger, s krokem měření 5 m).

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 Horka 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 seřazených do tabulek xls (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 Horka 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 inženýrskogeologického 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 odebíráno celé vrtné jádro a jako dokumentační vzorky bude ukládáno do standardních dřevěných nebo plastových vzorkovnic, následně archivováno ve skladu hmotné dokumentace SURAO. 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 inženýrsko-geologického 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 podle 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 vycházející z 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 PÚZZZK, 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 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. Měličí 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 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 a cílem využití těchto sond je zpřesnit geologickou charakterizaci horninového podloží pro tvorbu geologické mapy 1 : 10 000.

Hydrogeologické monitorovací vrty 30+100 m

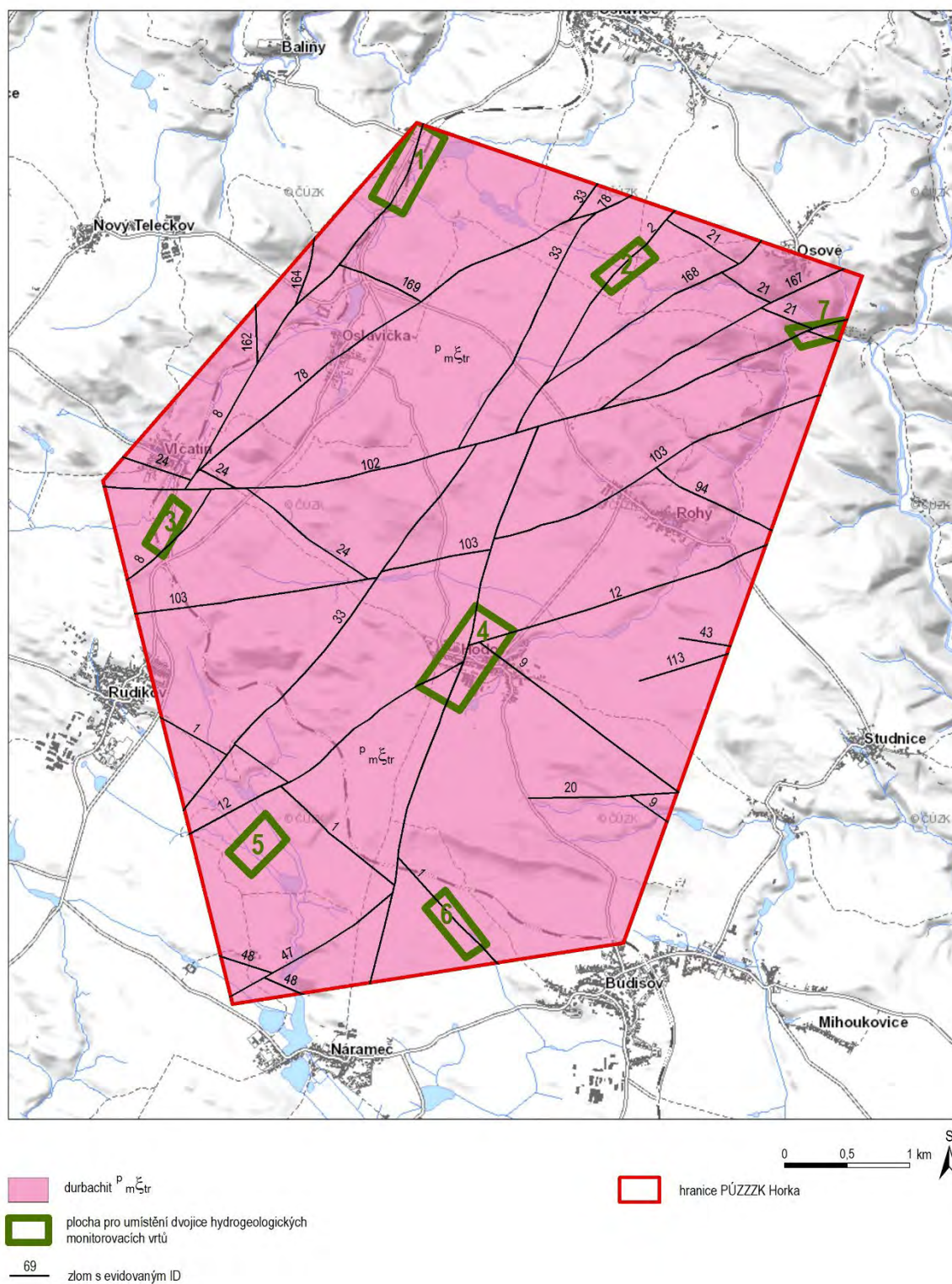
V polygonu PÚZZZK Horka je projektováno 7 ploch pro umístění hydrogeologických monitorovacích dvojic vrtů – viz Obr. 8 a Obr. 9. Lokace jsou voleny ve vztahu k hlavním tektonickým liniím, které slouží v krystalinickém terénu jako hlavní preferenční cesty pro oběh podzemní vody. Místa jsou zvolena tak, aby vrty poskytl, současně s povrchovým

hydrologických a hydrogeologickým monitoringem, informace zejména pro tvorbu hydrogeologických modelů.

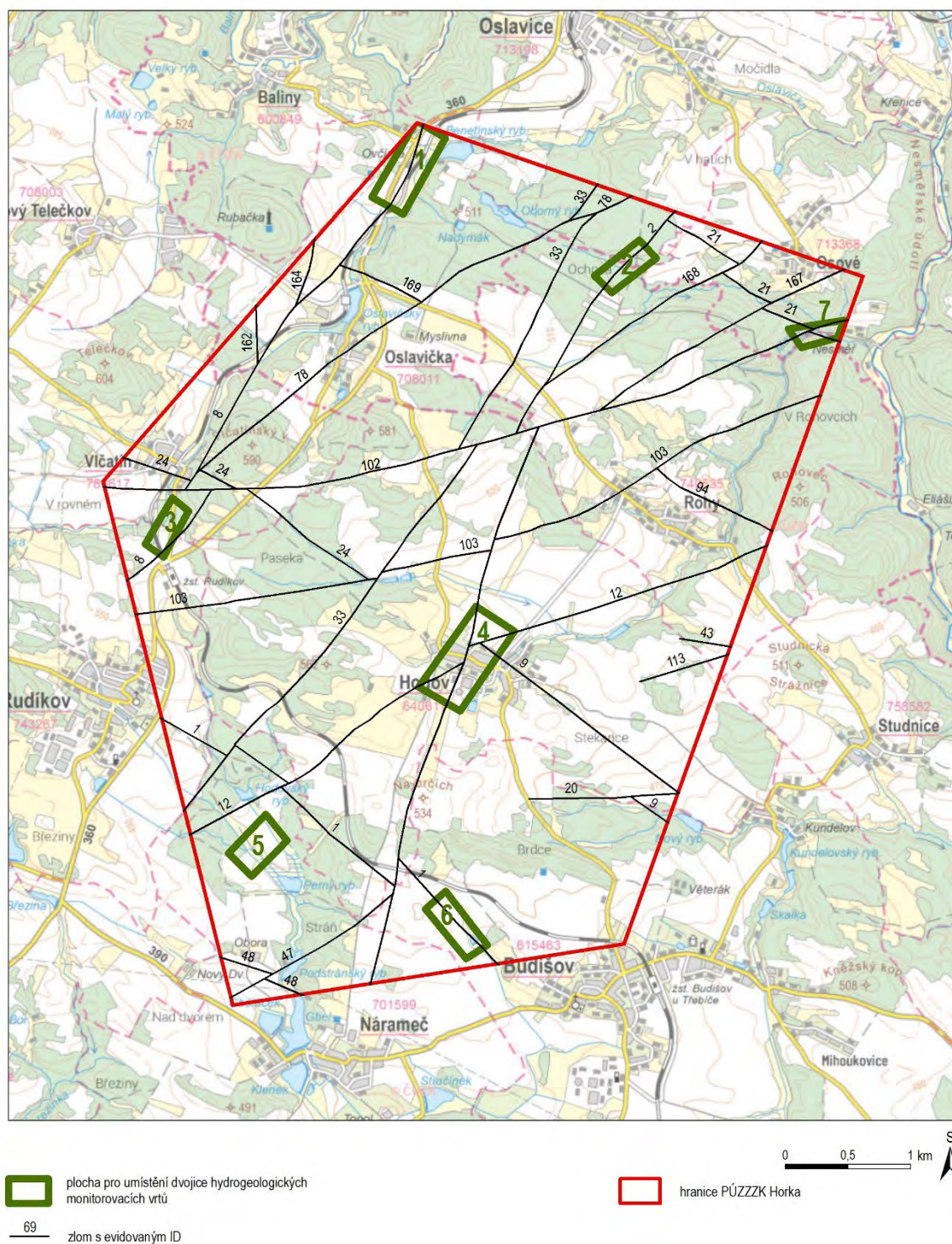
Cílem vrtných dvojic je ověření hydraulických vlastností mělkých kolektorů včetně provedení hydrodynamických zkoušek (vodních tlakových, čerpacích) a vystrojení vrtů pro následný monitoring režimu mělkých zvodní včetně kvartálního odběru vod pro chemické analýzy.

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 mělčí 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.



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



Obr. 9 Navrhovaná situace ploch pro umístění dvojic hydrogeologických monitorovacích vrtů v polygonu PÚZZK Horka, 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 m 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, maringotka 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:

HO-300A

Cílem vrtu je ověření zlomu ID 78 o průběhu SV–JZ a charakteristika křehkého porušení horninového masivu při z. okraji homogenního bloku. Dále bude vrt sloužit k charakteristice zpřesnění geologické stavby a k proměření komplexem karotážních metod ke zjištění hydrogeologických a geomechanických parametrů horninového masivu. Základní nejistotou je přesná lokalizace, neznámý sklon a mocnost předpokládané poruchové zóny a její potenciační zvodnění.

HO-300B

Cílem vrtu je ověření zlomu ID 2 o průběhu SSV–JJZ na jeho kontaktu se zlomem ID 168 průběhu SV–JZ a charakteristika křehkého porušení horninového masivu při v. okraji homogenního bloku. Dále bude sloužit k získání hydrogeologických a geomechanických parametrů horninového masivu. Základní nejistotou je úklon a mocnost předpokládané poruchové zóny a potenciální zvodnění struktury. Dají se očekávat doprovodné poruchy s výraznějším porušením horninového masivu.

HO-300C

Vrt je projektován pro ověření průběhu a mocnosti granitových žil v durbachitovém masivu a poznání jejich vztahů s hostitelskými horninami. Dále bude sloužit k získání hydrogeologických a

geomechanických parametrů litologicky odlišného horninového masivu. Základní nejistotou je úklon a mocnost předpokládané granitové žíly, která je pravděpodobně součástí žilného roje. Z povrchových dat je zřejmá rozdílná hustota puklinových sítí v granitech a durbachitech, což může mít za důsledek různé vlastnosti pro pohyb podzemních vod.

HO-300D

Cílem vrtu je ověření průběhu a mocnosti zlomu ID 1 orientace SZ–JV a charakteristika křehkého porušení horninového masivu na jv. okraji homogenního bloku. Dále bude sloužit k získání hydrogeologických a geomechanických parametrů horninového masivu. Základní nejistotou je úklon a mocnost předpokládané poruchové zóny a potenciální zvodnění struktury.

HO-600A

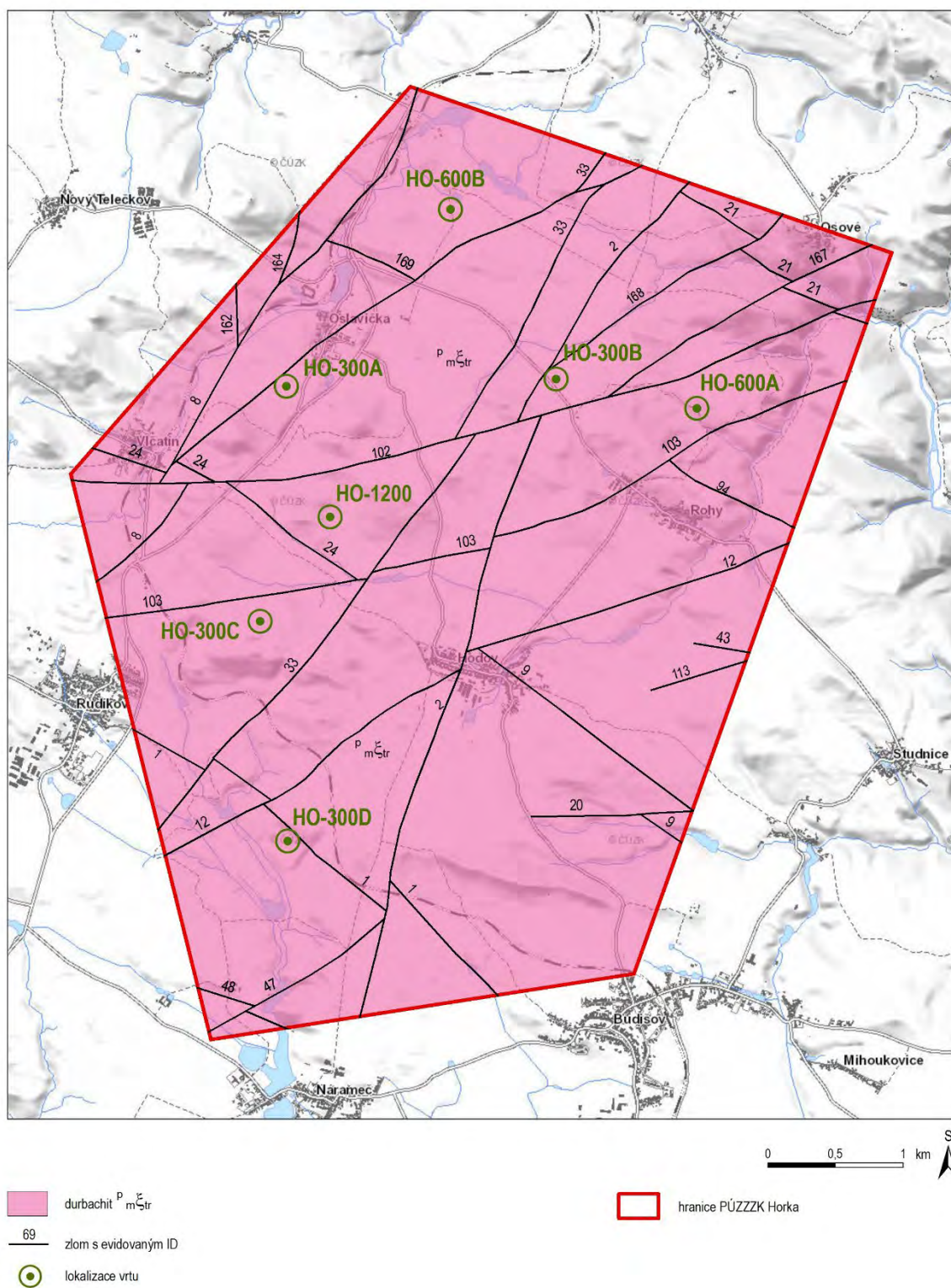
Cílem vrtu je dosažení hloubky na úroveň úložiště, charakteristika křehkého porušení v homogenním, tektonicky relativně málo porušeném bloku, a sledování oběhu podzemní vody na lokální erozní bázi PÚZZZK. Vrt bude dále sloužit k získání informací o hloubkovém vývoji potenciální lokality pro hlubinné úložiště – ke zpřesnění geologické stavby. Základní nejistotou pro plánování je chování podzemní vody pod lokální erozní bází.

HO-600B

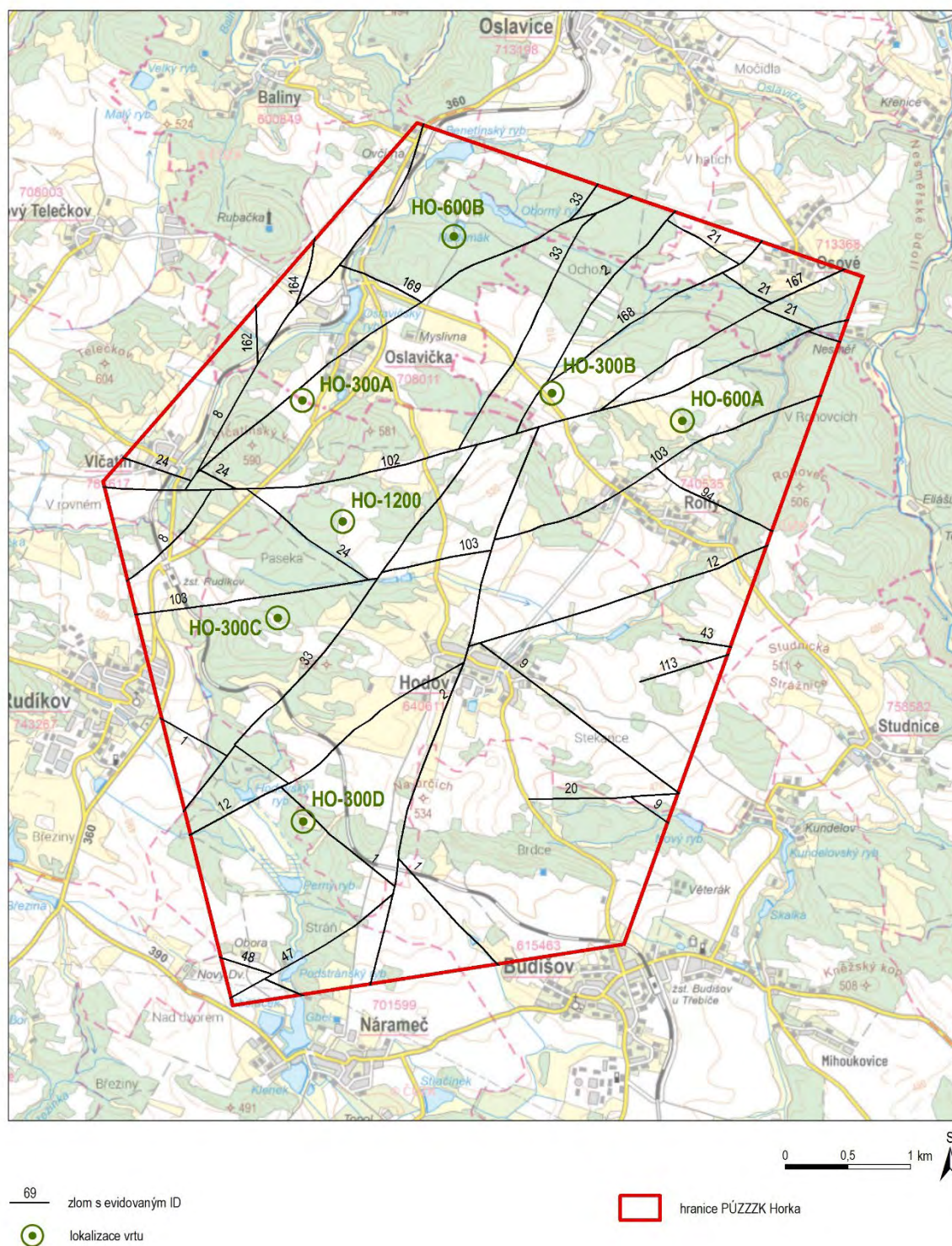
Cílem vrtu je dosažení hloubky na úroveň úložiště, charakteristika křehkého porušení horninového masivu a oběhu podzemní vody v severní části homogenního bloku východně od roje granitových žil. Vrt bude dále sloužit k získání informací o hloubkovém vývoji potenciální lokality pro hlubinné úložiště – ke zpřesnění geologické stavby. Základní nejistotou pro plánování je výskyt granitových žil, charakter zvětrávání durbachitu v přípovrchové zóně a chování podzemní vody.

HO-1200

Cílem vrtu je dosažení hloubky pod úroveň úložiště a provrtání tělesa třebíčského plutonu do podložního moldanubika. Rozhraní je indikováno gravimetrickým profilem T4 (Sedlák et al. 2017) do hloubky okolo 1000 m. Vrt bude dále sloužit k získání informací o hloubkovém vývoji potenciální lokality pro hlubinné úložiště – ke zpřesnění geologické stavby. Základní nejistotou pro plánování je hloubka a charakter rozhraní mezi třebíčským plutonem a moldanubikem a nedostatek dat pro sofistikovaný odhad charakteru puklinové sítě porušující třebíčský pluton.



Obr. 10: Lokalizace hlubokých vrtů v polygonu PÚZZK Horka, zobrazení na geologickém podkladu



Obr. 11 Lokalizace hlubokých vrtů v polygonu PÚZZK Horka, 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. V oblastech s výskytem durbachitů třebíčského plutonu je hlavní kolektor krystalinika tvořen ve svrchní části poměrně dobře propustnými písčitým, hlinitopísčitým až jílovitopísčitým eluviem granitů s průlinovou propustností. Eluvium durbachitů má dobré infiltrační vlastnosti a ve spojení s kvartérními sedimenty vytváří jednotný hydrogeologický kolektor, na který je vázáno nesouvisle rozšířené zvodnění. Podle místních podmínek tento kolektor na území dosahuje mocnosti od prvních metrů do 20 metrů. Hlubší část kolektoru je tvořena puklinovým prostředím, kde voda proudí po preferenčních cestách – puklinách a poruchových zónách. 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 100 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) zabráňující 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 vrtý

Mělké rekognoskační vrtý 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 vrtý je nezbytné zajistit vstupy na pozemky a veškerá povolení stran přítomnosti inženýrských sítí.

Monitorovací hydrogeologické vrtý 30 a 100 m

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

- 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 bezjádrového 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 odvrtaného 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 odvrtny 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 odvrtného 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 štěrby 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.

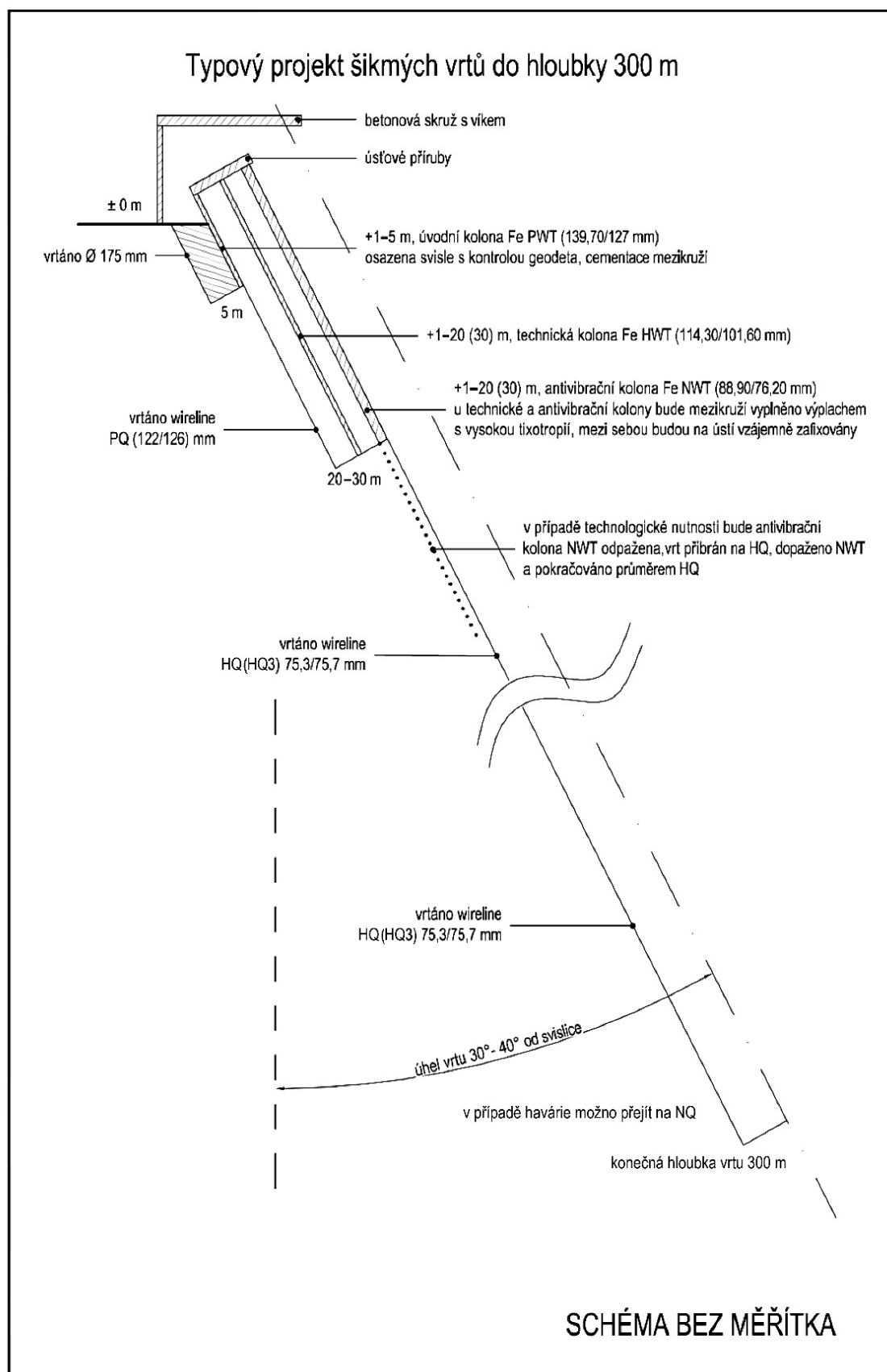
Požadavky na technický projekt vrtu:

- **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 soustředění, 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. měření ve vrtech](#)).

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.

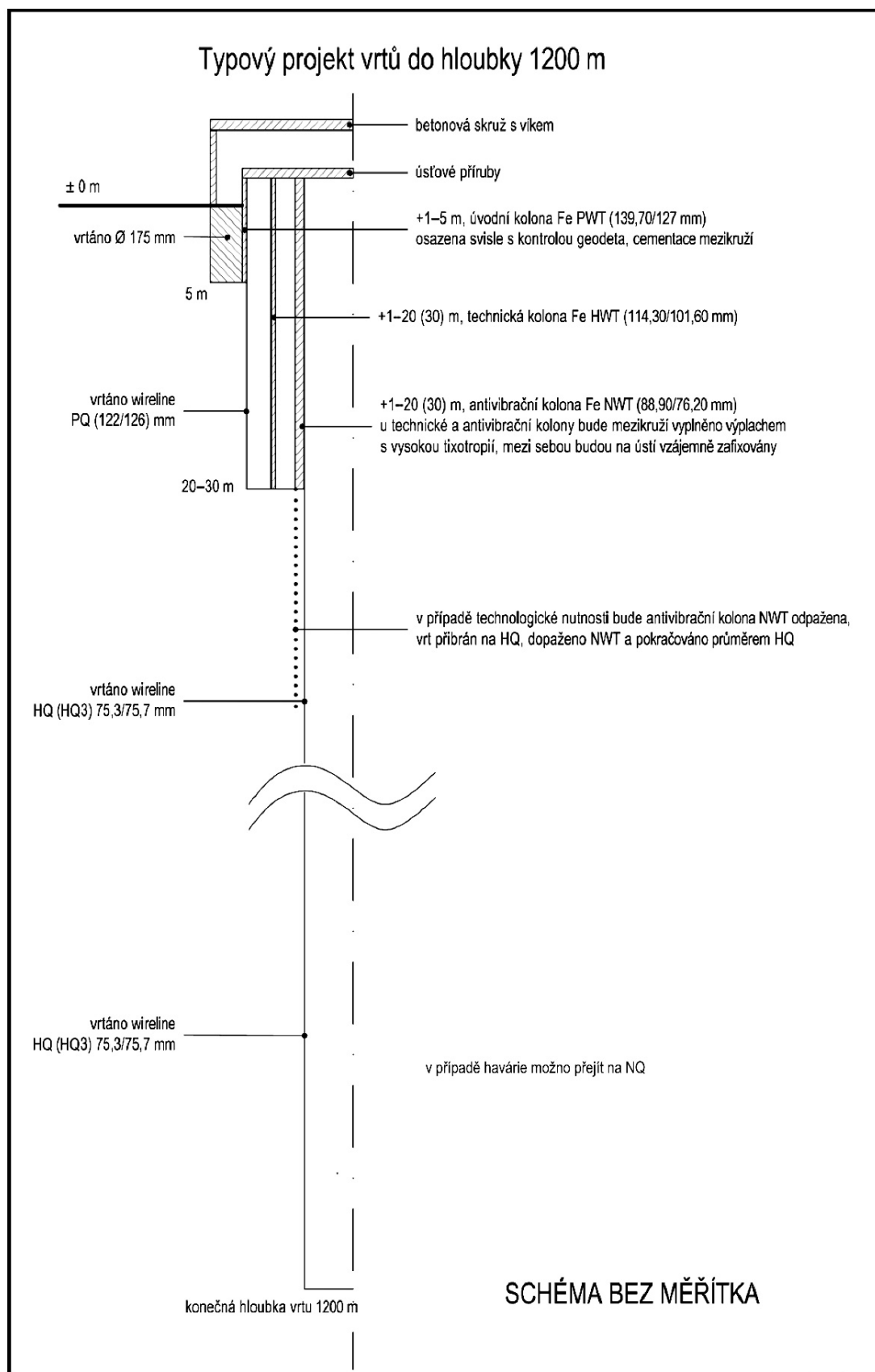
- **0–5 m** – vrtáno $\varnothing$ 175 mm, jádrově, nasucho
- **+1–5 m** – paženo Fe PWT 139,70 / 127 mm s cementací mezikruží cementovou směsí 1 : 0,5 s aditivem pro urychlení tuhnutí. Svislost pažnice bude zkontrolována geodetem a pažnice bude v této poloze do zatvrdnutí směsi pevně zafixována. Hlava 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 vystrojení, 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 homogenní horniny v homogenním bloku 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 bude vyžadovat situace budou vrty opatřeny dalších chránění 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.

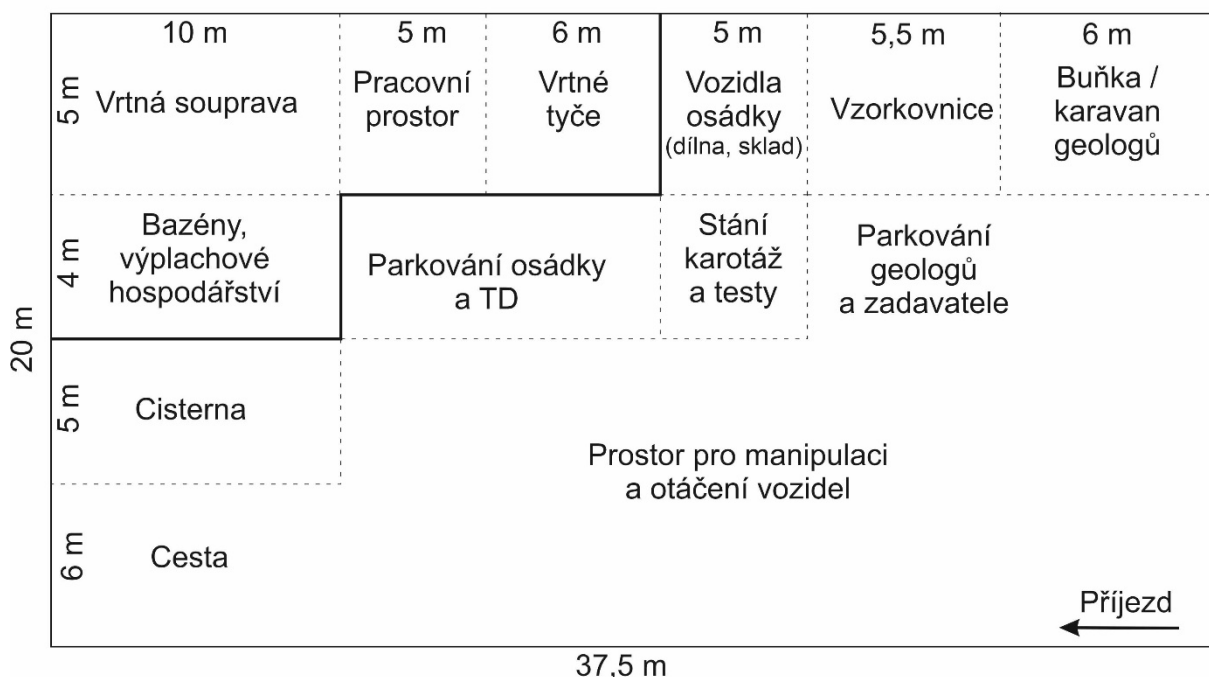
Základní plocha pracoviště pro hluboké vrty v rozsahu cca. 37,5 × 20 m bude v části pod vrtnou soupravou a čerpacím agregátem zpevněna železobetonovými silničními panely rozměru 1,2 × 3,0 × 0,21 m, které budou uloženy na pískový podsyp s rozprostřenou izolační folií. Folie bude v silně exponovaných místech 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 nezkrslující výsledky plánovaných prací.

V případě technologické nutnosti bude nezbytné použít bezjílový 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 pararul 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 dokonalé 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 prostoje 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 zařazení 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	HQ nebo NQ	ano	ano	ano

	průměru vrtu a porušených zón				
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 impulsech 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 impulsech 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-gamma 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 (reguluje 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 (gamma-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, odlišením 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 výtláčnou 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 neprojeví. 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 ucpání 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. Měření 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 300m [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 Horka s cílem ověřit geologické prvky zjištěné při geologickém mapování 1 : 10 000 a geofyzikálním a příp. vrtném průzkumu. Hlavním cílem kopných prací v PÚZZK Horka je zejména ověření hlavních tektonických linií probíhajících v převažujícím směru SSV–JJZ až SV–JZ a dále zlomů směrů ZSZ–VJV. Jedná se o například o zlomy ID 2,8,12, 14, resp. 1, 9, 20, 48 – blíže v Mixa et al. 2020. Stejnými kopnými pracemi pak mohou být blíže dokumentována žilná tělesa aplitu a žilných granitů, probíhající zejména ve středu PÚZZK Horka přibližně směrem V–Z. Poznatky zjištěné dokumentací rýh (kopných prací) přispějí k definování mocnosti tektonických zón, jejich směru, sklonu, mineralogické výplně a dynamiky tektonických procesů, charakteristiku zvětralinového pláště a půdního profilu a ověření geofyzikálních a dalších, např. 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 jejich přesná 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

V zájmovém území se nenachází žádné dobývací prostory (těžené, netěžené, zrušené), ani ložiska (<https://mapy.geology.cz/suris/>).

Průzkumná území

V zájmovém území PÚZZK Horka 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 Horka se nenachází žádné poddolované území ani důlní dílo.

7.1.2 Geodynamické jevy

V zájmovém území PÚZZK Horka leží povodí řeky Oslavy a je tvořen plochým až mírně zvlněným zarovnaným povrchem ležící na durbachitech třebíčského plutonu. Tento zarovnaný povrch je v severovýchodní části území rozčleněn erozními údolími pravostranných přítoků řeky Oslavy (potok Mařek a jeho přítoky). Na zarovnaném povrchu, vystupují dílčí elevace a plochá návrší místy s rozvolněnými skalními výchozy malého rozsahu postižené mrazovým zvětráváním. V severovýchodní části zájmovém území PÚZZK se podél vodních toků uplatňuje hloubková eroze s tvorbou úzkých erozních údolí se strmými svahy. Ve svazích, kde často vystupují skalní výchozy, kde může docházet k odsedávání a řízení skalních bloků. Ve svazích erozních údolí může při výrazných srážkových epizodách docházet zejména v místech tvořených nesoudržným zvětralým materiálem ke vzniku mělkých plošně omezených sesuvů a zemních proudů. V registru svahových nestabilit (https://mapy.geology.cz/svahove_nestability) je evidováno aktivní skalní řízení v obci Rohy (plocha 1088,7 m²). Lokalita je situována na jv. okraji obce v blízkosti silnice

Na zájmovém území PÚZZK Horka nejsou zjištěny žádné geomorfologické indikace mladých pohybů terénu s vazbou na křehkou tektoniku nebo postvulkanické jevy.

7.1.3 Radonové riziko

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

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 jemnozrná, 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 polygonu PÚZZK je v kategorii 3 (vysoký) (<https://mapy.geology.cz/radon/>). To je dáno geologickou stavbou lokality s dominujícími granitickými horninami (melanokratiními syenity – resp. amfibolicko-biotitickými durbachity třebíčského plutonu) – které díky podmínkám svého vzniku již primárně obsahují vysoký obsah draslíku, uranu a thoria ve svém mineralogickém složení. Radioaktivity dokumentované gamaspektrometrickým měřením (Mixa et al. 2020) dosahují v durbachitech hodnot 5,6 % K, 17 ppm U (eU) a 42 ppm Th (eTh). Nicméně jedná se o přirozené pozadí, nikoliv o ložiskové koncentrace.

Vzhledem k faktu, že při technických pracích na území PÚZZK Horka (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 plánované v PÚZZZK patří průzkumné vrtty a geofyzikální průzkumy. 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 vrtty 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 (<https://cgs.gov.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 svahovými 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 – regionální 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. 15 a Obr. 16.

7.2.1 Ochrana přírody a krajiny

Zvláště chráněná území

Zvláště chráněná území (ZCHÚ) (velkoplošná, maloplošná, smluvně chráněná), ani jejich ochranná pásma se v navrženém území nevyskytují.

Do průzkumného území zasahují částí své výměry mokřady lokálního významu – Valdíkuvské rybníky, které jsou však bez legislativní ochrany.

Soustava NATURA 2000

V rámci plochy průzkumného území Horka nejsou vymezeny žádné plochy chráněné jako evropsky významné lokality (EVL), ani ptačí oblasti (PO) systému NATURA 2000. Za hranicí navrženého území je nejbližší EVL Kobylínek (3147) a EVL Maršovec a Čepička (3729). Obě lokality EVL jsou od hranice PÚZZZK vzdáleny více než 2,5 km. Nejbližší ptačí oblastí je PO Podyjí, nachází se ve vzdálenosti cca 40 km od hranice průzkumného území.

Územní systém ekologické stability (ÚSES)

Do zájmového území zasahují regionální prvky územního systému ekologické stability (Tab. 12), které procházejí sz. částí vymezeného prostoru v oblouku Vlčatín–Oslavič –Nesměř. V zájmovém území bylo rovněž vyhlášeno několik lokálních biocenter a biokoridorů, ovšem jejich pozice nejsou zakresleny na Geoportálu Kraje Vysočina.

Tab. 12 Přehled regionálních biocenter a biokoridorů v PÚZZZK Horka

Č. ÚTP ČR	Název	Poznámka
RK 515	NKOD - 515 - Jelení hlava - Vlčatínský vrch	regionální biokoridor
RK 516	Vlčatínský vrch - Nesměř	regionální biokoridor
RBC 247	Nesměř	regionální biocentrum
RBC 654	Vlčatínský vrch	regionální biocentrum

Přírodní parky

Do navrženého průzkumného území zasahuje sv. část přírodního parku Třebíčsko (Tab. 13). Park se rozkládá sv. od Třebíče na pomezí Křižanské vrchoviny a Jevišovské pahorkatiny

v nadmořských výškách 350–620 m. n. m. Jeho podloží je tvořeno převážně horninami třebíčského plutonu. Zahrnuje k. ú. obcí Benetice, Bochovice, Hodov, Horní Heřmanice, Horní Vilémovice, Hroznatín, Nárameč, Oslavička, Přeckov, Rudíkov, Svatoslav, Trnava, Třebíč, Valdíkov, Vlčatín.

Původně byla plocha parku zalesněna acidofilními bučinami, v nižších polohách pak acidofilními doubravami. Postupně došlo k odlesnění a lesy byly nahrazeny loukami, poli a pastvinami. Nyní se na jeho území nacházejí malé lesíky se smíšenými porosty, tvořenými především smrky, borovicemi a duby, vzácněji javory a buky. Plochu polí narušují remízky s břízami, borovicemi, trnkami, výjimečně s habrem. Na řadě míst zde rostou památné stromy, ekologickou hodnotu krajiny umocňují drobné rybníčky se zajímavou faunou a florou. Díky maloplošnému hospodaření byl v této oblasti vytvořen kulturní krajinný typ vysokých hodnot.

Tab. 13 Základní charakteristika přírodního parku Třebíčsko (*celková výměra)

Název	Katastrální území v PÚZZK	Výměra (ha)*	Datum vyhlášení	Předmět ochrany
Třebíčsko	Hodov, Oslavice, Oslavička, Nárameč, Rudíkov, Vlčatín	9 800	23. 10. 1985	zachování krajinných hodnot za účelem poučení, zotavení a aktivního odpočinku občanů

Významné krajinné prvky

Na území plánovaného PÚZZK se nachází čtyři významné krajinné prvky: rybník pod lesem, louka za tratí, rozptýlené lesíky s balvaný U studnické strážnice a balvanité ostrůvky se stromy, křovinami a drobné borové lesíky Na liščí skále registrované Okresním úřadem Třebíč.

Památné stromy

V navrhovaném PÚZZK se v blízkosti obce Oslavička nachází chráněné Stromořadí u Bažantnice. Jde o skupinu 32 vzrostlých stromů (habr obecný, javor klen, lípa velkolistá a lípa srdčitá). Dále pak dub letní východně od obce Oslavička, lokalita U Dvora (obvod 7 m, výška 12 m, věk 450 let) a v Nesměři (obvod kmene 2,6 m, výška 11 m). Památné stromy se nacházejí také v lokalitě Duby u Náramče (skupina 10 dubů letních).

Významné geologické lokality

Na území plánovaného PÚZZK Horka se nevyskytují žádné významné geologické lokality registrované v databázi Významných geologických lokalit České geologické služby.

7.2.2 Ochranná pásma technické infrastruktury

Energetika a spoje

Vedení rozvodu elektrické energie VVN 220 kV vstupuje na průzkumné území jen okrajově: v sz. části území v blízkosti bodu č. 2 polygonu a v jz. části území v blízkosti bodu č. 5. Páteří rozvod VN 22 kV prochází územím v sj. směru od Oslavice na Budišov a má odbočky pro jednotlivé obce na trase.

Průzkumným územím neprochází žádné hlavní vedení plynovodu. Obce jsou zásobovány z okolního území krátkými úseky plynovodu, vždy jako skupina: Nárameč – Rudíkov – Vlčatín, Hodov–Studnice–Rohy. Obce Oslavička a Osové nejsou plynofikovány.

Telekomunikační vedení má na zájmové území dvě hlavní větve. První větev Oslavička–Rohy–Studnice kopíruje trasu silnice III. třídy č. 36056. Druhá větev Rudíkov–Hodov–Studnice prochází v první části terénem (Rudíkov – Hodov, směr Z – V), její druhá část vede podél silničky z Hodova do Studnice. Obě větve propojuje úsek Hodov – Rohy. Krátký úsek podél silnice II. třídy č. 360 spojuje Rudíkov a Vlčatín.

Silniční síť

Dopravní obslužnost průzkumného území zajišťují tři silnice II. třídy: č. 360, č. 390 a č. 392. Pouze silnice č. 360 vstupuje na průzkumné území. Prochází v sj. směru od Oslavice směrem na Oslavičku, za Rudíkovem zájmové území opouští. Obce uvnitř území jsou propojeny prostřednictvím silnic III. třídy: 39013 (Oslavička–Hodov–Budišov), 36056 (Oslavička–Rohy–Budišov), 36054 (Oslavice–Osové).

Železniční síť

Při západním okraji průzkumného území prochází ve směru S–J železniční trať č. 257 Křižanov–Studenec. Tato jednokolejná trať má regionální význam a doplňuje dopravní obslužnost dotčených obcí (Oslavice, Oslavička, Vlčatín, Rudíkov), celkový počet spojů v pracovní den dle aktuálního jízdního řádu ČD je 10 až 11 souprav v každém směru.

Letiště

Ve sledovaném území není situováno žádné zařízení civilního, ani vojenského letectví. Podstatná část území je však součástí oblasti vzdušného prostoru. Jedná se o řízený okrsek vojenského letiště Náměšť nad Oslavou. Pouze oblast Oslavička–Oslavice–Osové jsou mimo vzdušný prostor. Ve vzdálenosti cca 11 km od jižní hranice PÚZZZK se nachází letiště Západosmoravského aeroklubu Třebíč.

7.2.3 Ochrana kulturních a historických památek

V průzkumném území se nenachází žádná krajinná památková zóna, ani archeologické lokality zapsané v ÚSKP. Ve vymezeném území nejsou situovány národní kulturní památky, rovněž se zde nevyskytuje žádná městská či vesnická památková rezervace nebo zóna. Kulturní památky (Tab. 14) se vyskytují jako součást zastavěného území sídel (např. kaple a tvrz v obci Nárameč, kaple v obcích Hodov a Rohy), v Tab. 14 jsou podbarveny světle šedou barvou. Kulturní památky evidované mimo zastavěná území sídel představují např. boží muka.

Tab. 14 Přehled kulturních památek situovaných v intravilánu (světle šedě podbarvené) a extravilánu PÚZZZK Horka (Geoportál Národního památkového ústavu)

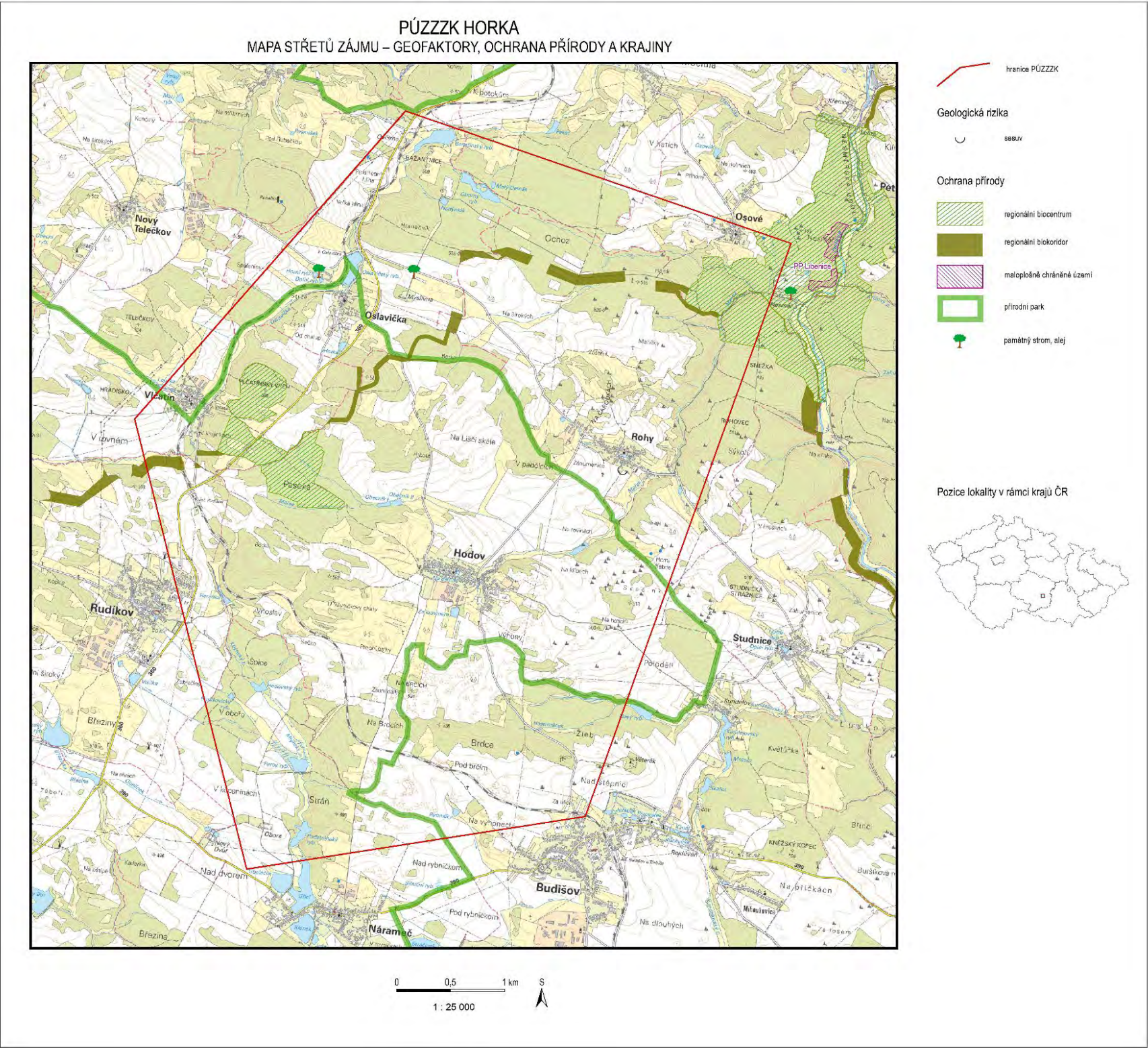
Číslo rejstříku	Obec	Památk	Umístění	Katastrální území	Parc.č.	IdReg
44970/7-2641	Hodov	kaplička sv. Jana Nepomuckého	náves	Hodov	86	699886
22765/7-2935	Nárameč	Tvrz	č. p. 33	Nárameč	16	681182
14592/7-2936	Nárameč	kaplička sv. Jana Nepomuckého s křížem	na návsi	Nárameč	136	672861
14965/7-3040	Rudíkov	boží muka	na návsi	Rudíkov	2212/2	22733
20674/7-3020	Rohy	výklenková kaplička	uprostřed polí jižně obce	Rohy	639/25	679078
24770/7-2567	Budišov	boží muka	při cestě do Hodova	Budišov	2534	683350

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

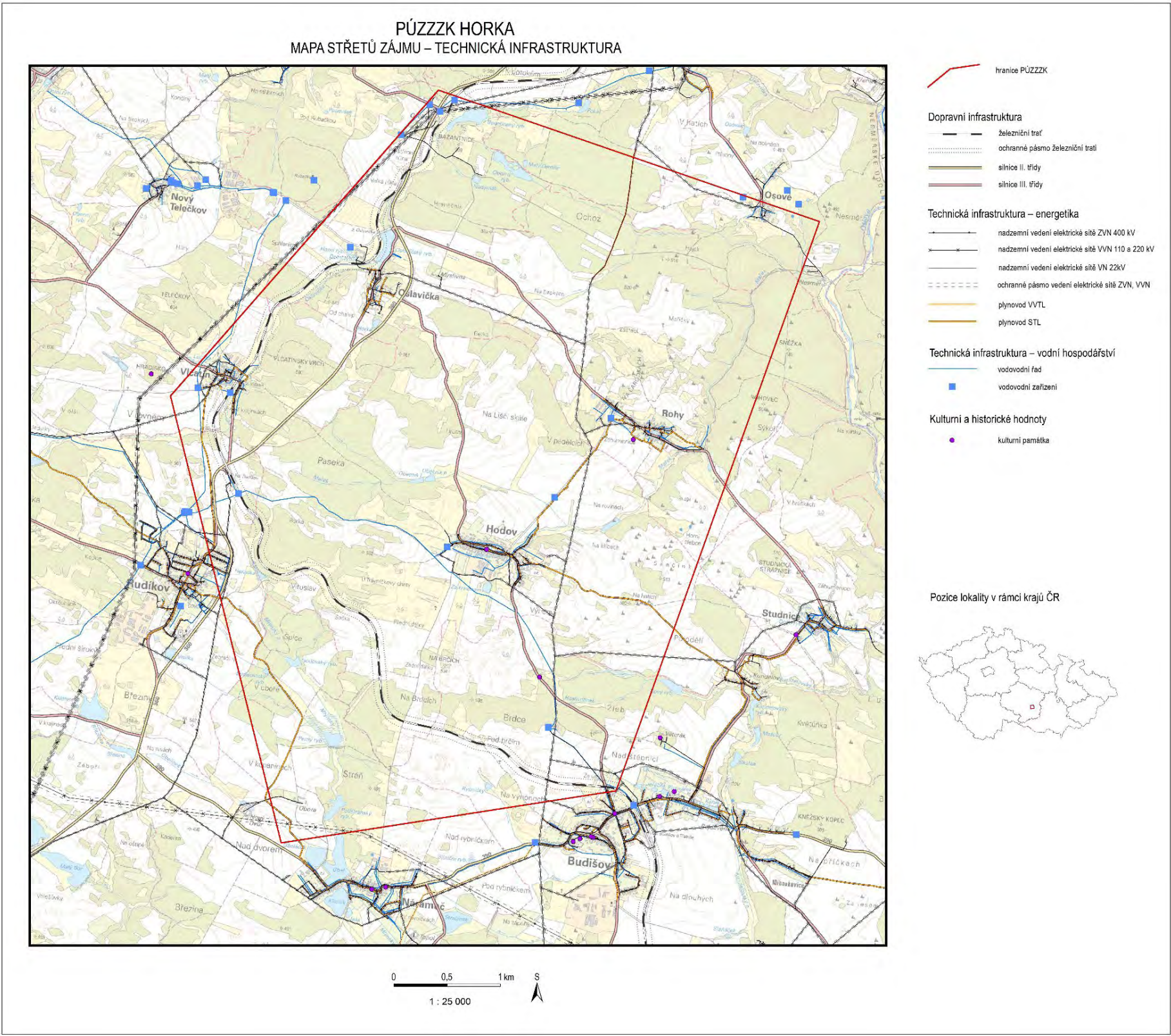
Přehled území archeologického významu je uveden v Tab. 15. Na území PÚZZZK Horka se nenachází žádná pietní místa.

Tab. 15 Přehled území archeologického významu a válečných hrobů

ID	Název lokality	Název jevu
24-31-06/1	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
24-31-06/5	Nesměř - ZSV	archeologické naleziště
23-42-10/2	Tvrz	archeologické naleziště
23-42-10/4	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
24-31-06/3	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
23-42-15/3	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
23-42-15/2	středověké a novověké jádro obce	archeologické naleziště
287	neuvedeno	archeologické naleziště
CZE-6113-22033	pomník Hodov	válečné hroby
CZE-6113-08678	pomník Rohy	válečné hroby



Obr. 15 Mapa střetů zájmů – Geofaktory, ochrana přírody a krajiny



Obr. 16 Mapa střetů zájmů – technická infrastruktura

7.2.5 Střety zájmů vrtného průzkumu

Střety zájmů pro vrtné práce strukturně geologického průzkumu (hluboké vrtý 300 m, 600 m a 1200 m) a hydrogeologického monitoringu byly identifikovány na podkladě datových sad Územně analytických podkladů Kraje Vysočina, 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. Každý vrt je vyhodnocen ve své „prioritní“ a „alternativní“ poloze, které jsou v rámci ID každého vrtu vyjádřeny písmeny „p“, nebo „a“. Pro vrtý 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, Tab. 28 a Tab. 29) 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 vrtý

Předmětné vrtné práce vrtý 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 vrtý 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 vrtý strukturně-geologického průzkumu

Všechny navržené vrtý se nacházejí v ochranném pásmu radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou, který je součástí vojenského letiště Náměšť nad Oslavou. Zároveň jsou všechny vrtý umístěny v zájmovém území „blíže neurčeného zařízení elektronické komunikace“. Z dostupných podkladů nelze ověřit, zda toto zařízení, resp. zájmové území souvisí s výše uvedeným zařízením Armády ČR. S výjimkou vrtu HO-600B jsou všechny ostatní lokalizovány v zájmovém území Ministerstva vnitra, která jsou vymezena v rozsahu celých katastrálních území.

Ačkoliv reálný střet vrtných prací s podmínkami ochranného pásma, resp. obou zájmových území není pravděpodobný, lze doporučit ověření tohoto stavu u Ministerstva obrany a u Ministerstva vnitra s odkazem na § 36 zák. č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů (v případě MV); resp. na § 44 odst. 4 zák. č. 222/1999 Sb., o zajišťování obrany ČR, ve znění pozdějších předpisů (v případě MO ČR). Pokud zájmové území zařízení elektronické komunikace nesouvisí se zájmy obrany a bezpečnosti státu, bude nutné požádat o souhlas vlastníka zařízení dle § 102 zák. č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Část vrtů (HO-1200, HO-300A, HO-300C, HO-300D) je lokalizována v rámci přírodního parku Třebíčsko. 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.

Střety se zájmy ochrany přírody bude nutné dále vyřešit z hlediska ochrany následujících jevů:

- biotop zvláště chráněných druhů velkých savců: HO-600B.

Pro vrty umístěné na lesních pozemcích, resp. v rámci lesních porostů (viz níže) je třeba získat souhlas orgánu ochrany přírody (OÚ ORP) se zásahem do významného krajinného prvku dle § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny.

Vrtné práce, které budou realizovány na pozemcích určených k plnění funkcí lesa (HO-1200, HO-600A, HO-600B, HO-300C, HO-300D) 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 (výše uvedené vrty).

Pro vrty umístěné na zemědělské půdě (HO-1200, HO-600A, HO-300A, HO-300B, HO-300C, HO-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 doba provádění vrtných prací, včetně doby potřebné k uvedení ZPF do původního stavu byla delší než 1 rok. V případě lokality Horka je nutné upozornit na skutečnost, že v převážné většině případů se jedná o půdy 1. a 2. třídy ochrany. V tabulkových přehledech níže jsou dále informativně uvedeny údaje o existenci odvodňovacích systémů a o ohrožení zemědělské půdy vodní nebo větrnou erozí.

Do ochranných pásem dopravní a technické infrastruktury zasahují (zcela nebo částečně) příp. do blízkosti staveb bez ochranného pásma se dostávají plochy těchto vrtů:

- HO-300B – OP silnice III. třídy č. 3901,
- HO-600A – místní komunikace (bez OP),

Tab. 16 Analýza střetu zájmů pro vrt HO-1200

Název vrtu:	HO-1200	
Obec:	Hodov	
Katastrální území:	Hodov	
Souřadnice:	X	Y
	-643039	-1143660

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
přírodní park	Třebíčsko	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	25,15	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	48,80	§ 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	1. třída ochrany (BPEJ 7.29.11)	82,74	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	67,74	— —	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže neurčeno ¹)	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	Souhlas vlastníka vedení.

¹ Zájmy obrany státu?

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec - Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obraný ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
stavby důležité pro bezpečnost státu a vymezená území pro zajištění bezpečnosti státu	zájmové území MV ČR	100	§ 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MV</i>

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

Název vrtu:	HO-600A	
Obec:	Rohy	
Katastrální území:	Rohy	
Souřadnice:	X	Y
	-640328	-1142858

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	6,47	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	40,87	§ 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	1. třída ochrany (BPEJ 7.29.11)	90,81	§ 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 7.68.11)	2,72		
plochy ohrožené vodní a větrnou erozí	větrná eroze	94,83	– –	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže neurčeno ²)	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	Souhlas vlastníka vedení.
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	místní komunikace	68 m	§ 6+§ 7 zákona o pozemních komunikacích	Využití nebo zásah do komunikace je podmíněn souhlasem vlastníka

² Zájmy obrany státu?

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obraný ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
stavby důležité pro bezpečnost státu a vymezená území pro zajištění bezpečnosti státu	zájmové území MV ČR	100	§ 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MV</i>

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

Název vrtu:	HO-600B	
Obec:	Oslavička	
Katastrální území:	Oslavička	
Souřadnice:	X	Y
	-642149	-1141388

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců	území významné pro migraci velkých savců	100	§ 5 odst. 3 zákona o ochraně přírody a krajiny, § 6 odst. 3 zákona geologických pracích	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).
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	92,01	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	7,99	§ 14 odst. 2 lesního zákona	Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže neurčeno ³)	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	Souhlas vlastníka vedení.
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obrany ČR; § 36 stavebního zákona	Podmíněno souhlasem MO

³ Zájmy obrany státu?

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

Název vrtu:	HO-300A	
Obec:	Vlčatín, Oslavička	
Katastrální území:	Vlčatín, Oslavička	
Souřadnice:	X	Y
	-643361	-1142695

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
přírodní park	Třebíčsko	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>
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	1. třída ochrany (BPEJ 7.29.01)	100	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	<i>Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok</i>
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	85,97	--	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže neurčeno) ⁴	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	<i>Souhlas vlastníka vedení.</i>
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obrany ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
stavby důležité pro bezpečnost státu a vymezená území pro zajištění bezpečnosti státu	zájmové území MV ČR	62,00	§ 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MV</i>

⁴ Zájmy obrany státu?

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

Název vrtu:	HO-300B	
Obec:	Rohy	
Katastrální území:	Rohy	
Souřadnice:	X	Y
	-641367	-1142639

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	2. třída ochrany (BPEJ 7.32.01, 7.32.11)	100	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	<i>Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok</i>
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	91,00	--	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže neurčeno)	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	<i>Souhlas vlastníka vedení.</i>
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	silnice III/3901 včetně OP	7,02	§ 32 odst. 2 zákona o pozemních komunikacích	<i>Vlastník pozemní komunikace je vždy účastníkem řízení o povolení stavby nebo činnosti v ochranném pásmu.</i>
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obrany ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
stavby důležité pro bezpečnost státu a vymezená území pro zajištění bezpečnosti státu	zájmové území MV ČR	100	§ 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MV</i>

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

Název vrtu:	HO-300C	
Obec:	Hodov	
Katastrální území:	Hodov	
Souřadnice:	X	Y
	-643555	-1144428

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
přírodní park	Třebíčsko	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	53,39	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	vzdálenost 30 m od okraje lesa	46,41	§ 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)	54,47	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	<i>Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok</i>
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže určeno)	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	<i>Souhlas vlastníka vedení.</i>
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obrany ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
stavby důležité pro bezpečnost státu a vymezená území pro	zájmové území MV ČR	100	§ 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MV</i>

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
zajištění bezpečnosti státu				

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

Název vrtu:	HO-300D	
Obec:	Nárameč, Hodov	
Katastrální území:	Nárameč, Hodov	
Souřadnice:	X	Y
	-643352	-1146056

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
přírodní park	Třebíčsko	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	38,78	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	47,34	§ 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	1. třída ochrany (BPEJ 7.29.11)	64,53	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok
plochy vodní a větrné eroze	větrná eroze	62,03	– –	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže určeno)	64,54	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	Souhlas vlastníka vedení.

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obrany ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
stavby důležité pro bezpečnost státu a vymezená území pro zajištění bezpečnosti státu	zájmové území MV ČR	64,54	§ 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MV</i>

7.2.8 Hydrogeologické vrtý

Polygony HO-1, HO-3, HO-4 a HO-7 zasahují do stávající obytné, případně rekreační zástavby. V těchto případech lze doporučit realizaci vrtných prací v jiných částech těchto polygonů.

Podobně jako v případě vrtů strukturně geologického průzkumu jsou též všechny navržené polygony situovány v ochranném pásmu radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou, který je součástí vojenského letiště Náměšť nad Oslavou. Zároveň se nacházejí v zájmovém území „blíže neurčeného zařízení elektronické komunikace“. Z dostupných podkladů nelze ověřit, zda toto zařízení, resp. zájmové území souvisí s výše uvedeným zařízením Armády ČR. Polygony HO-2, HO-4 a HO-7 jsou lokalizovány v zájmovém území Ministerstva vnitra.

Do území s výskytem archeologických nálezů, která jsou zpravidla na osídlení vázána, zasahují pouze polygony HO-4 a HO-7 (II. kategorie). Jedná se o území s důvodně předpokládaným výskytem archeologických nálezů. Povinnosti týkající se vyjádření Archeologického ústavu AV ČR a zajištění případného záchranného archeologického průzkumu jsou specifikovány § 21 odst. 1 a v § 22 odst. 2 (v případě realizace terénních úprav) zák. č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

Na území přírodního parku Třebíčsko se nacházejí pouze polygony HO-3, HO-4 a HO-5. 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.

Čtyři vymezené polygony zasahují do segmentů lokálního⁵ (HO-1, HO-2), resp. regionálního (HO-3 a HO-7) ÚSES. Polygony HO-2 a HO-7 jsou v celém rozsahu vymezeny v migračně významném území (biotopu) vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců. U všech uvedených polygonů může orgán ochrany přírody⁶ 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.

Souhlas orgánu ochrany přírody (OÚ ORP) se zásahem do významného krajinného prvku dle § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny bude nutný v případě realizace vrtných prací v dotčených částech těchto polygonů:

- HO-1 – Benetický rybník a jeho břehové partie, údolní niva Oslavičky,
- HO-5 – za zamokřené partie údolní nivy přítoků Perného rybníka,
- HO-6 – Rybníčky (vodní plocha včetně břehových partií).

S výjimkou polygonů HO-4 a HO-6 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

⁵ Segmenty lokálního ÚSES nejsou ve výkresové příloze zobrazeny s ohledem na nenávaznost jejich vymezení v rámci ÚP jednotlivých obcí. Jsou zahrnuty v datové části výstupu.

⁶ Krajský úřad v případě, že se v dotčených plochách vyskytují zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů. V opačném případě vydává rozhodnutí obecní úřad ORP.

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. Vzhledem k tomu, že i lesní porosty mají status významných krajinných prvků „ze zákona“, bude nutné v případě realizace vrtných prací na lesní půdě získat souhlas orgánu ochrany přírody (OÚ ORP) dle § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny,

S výjimkou polygonů HO-2 a HO-7, ve kterých se plochy ZPF uplatňují pouze okrajově, budou v ostatních polygonech vrtné práce realizovány na zemědělské půdě. Pro tyto případy 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 HO-1, HO-5 a HO-6 zahrnují vodní plochy, příp. jejich části. Pro vrtné práce realizované v jejich blízkosti bude nutné zajistit vyjádření vodoprávního úřadu (Krajský úřad) dle § 18 vodního zákona.

Do ochranných pásem staveb veřejné dopravní infrastruktury zasahují tyto polygony:

- HO-1 silnice II/360 a III/3065, železnice č. 257,
- HO-3 silnice III/36055, železnice č. 257,
- HO-4 silnice III/39013,
- HO-6 železnice č. 257 (okrajově).

Polygony HO-2, HO-3, HO-4, HO-5, HO-6 a HO-7 kromě toho procházejí místní nebo účelové komunikace.

Realizace vrtných prací v OP silnic včetně místních komunikací je vždy podmíněna souhlasem vlastníka komunikace dle zákona o pozemních komunikacích. V případě železničních drah vydává tento souhlas provozovatel dráhy.

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

- HO-1 vodovodní řad, elektrická vedení VVN (110 kV) a VN, nadzemní a podzemní vedení NN;
- HO-2 elektrické podzemní vedení NN;
- HO-3 vodovodní řad, nadzemní elektrické NN;
- HO-4 vodovodní řad, 2x nadzemní elektrické NN, středotlaký plynovod;
- HO-5 středotlaký plynovod;
- HO-6 elektronické komunikační zařízení.

Tab. 23 Analýza střetu zájmů pro oblast HO-1

Název vrtu:	HO-1	
Obec:	Oslavička	
Katastrální území:	Oslavička	
Souřadnice:	X	Y
	-642804 -642450 -642220 -642554 -642804	-1141075 -1140466 -1140606 -1141212 -1141075

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
Zahrnuje obytné objekty včetně přilehlých ploch		--	--	Zdroj: www.ikatastr.cz Nutný souhlas majitelů dotčených pozemků.
územní systém ekologické stability	lokální biokoridor	2,79	§ 5 odst. 3 zákona o ochraně přírody a krajiny, § 6 odst. 3 zákona geologických pracích	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).
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	les hospodářský	6,30	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	17,32	§ 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	1. třída ochrany (BPEJ 7.29.01, 7.29.11)	31,13	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
	2. třída ochrany (BPEJ 7.32.01, 7.32.11)	12,82		
	3. třída ochrany (BPEJ 7.47.10)	19,01		
	4. třída ochrany (BPEJ 7.29.41)	12,52		
	5. třída ochrany (BPEJ 5.71.01)	14,79		
plochy vodní a větrné eroze	větrná eroze	72,55	--	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	13,59	--	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
vodní útvary povrchových a podzemních vod, vodní nádrže a jejich ochranná pásma	Benetický rybník	1,69	§18 vodního zákona § 4odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Vyjádření vodoprávního úřadu (Krajský úřad) Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
vodovodní řady a jejich ochranná pásma	vodovod OP 1,5 nebo 3,5 od vnějšího líce stěny potrubí, v závislosti na průměru	316,7 m	§ 23 zákona o vodovodech a kanalizacích	Souhlas vlastníka nebo provozovatele vodovodu
nadzemní a podzemní vedení elektrizační soustavy a jejich ochranná pásma	nadzemní vedení VVN + OP (110 kV)	10,73	§ 46, zejm. odst. 8, 11, 12 a 13 energetického zákona	Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy
	nadzemní vedení VN + OP (bez rozlišení)	40,03		

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
nadzemní a podzemní vedení elektrizační soustavy a jejich ochranná pásma (pokr.)	nadzemní vedení NN (bez rozlišení)	0,52	--	Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy. Při činnostech prováděných v blízkosti vedení NN nutno dodržet vzdálenosti dle ČSN EN 50110-1 OP se nestanovuje
	podzemní vedení NN (bez rozlišení)	0,32	--	
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže neurčeno)	0,52	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	Souhlas vlastníka vedení.
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	silnice II/360 včetně OP	13,50	§ 32 odst. 2 zákona o pozemních komunikacích	Vlastník pozemní komunikace je vždy účastníkem řízení o povolení stavby nebo činnosti v ochranném pásmu.
	silnice III/36055 včetně OP	1,78		
železniční dráhy, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	regionální trať č. 257 včetně OP	44,24	§ 4a zákona o drahách	Souhlas provozovatele dráhy (Správy železnic s. o.)
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obraný ČR; § 36 stavebního zákona	Podmíněno souhlasem MO

Tab. 24 Analýza střetu zájmů pro oblast HO-2

Název vrtu:	HO-2	
Obec:	Oslavice, Rohy	
Katastrální území:	Oslavice, Rohy	
Souřadnice:	X	Y
	-641030 -640670 -640536 -640891 -641030	-1141702 -1141417 -1141563 -1141838 -1141702

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
územní systém ekologické stability	lokální biokoridor	3,78	§ 5 odst. 3 zákona o ochraně přírody a krajiny, § 6 odst. odst. 3 zákona geologických pracích	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).
biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců	území významné pro migraci velkých savců	100	§ 5 odst. 3 zákona o ochraně přírody a krajiny, § 6 odst. odst. 3 zákona geologických pracích	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).
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	les hospodářský	98,58	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	1,42	§ 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	1. třída ochrany (BPEJ 7.29.11)	1,42	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
nadzemní a podzemní vedení elektrizační soustavy a jejich ochranná pásma	podzemní vedení NN (bez rozlišení)	0,65	--	<i>Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy. Při činnostech prováděných v blízkosti vedení NN nutno dodržet vzdálenosti dle ČSN EN 50110-1 OP se nestanovuje</i>
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže neurčeno)	0,52	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	<i>Souhlas vlastníka vedení.</i>
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	místní / účelová komunikace	1,85	§ 6+§ 7 zákona o pozemních komunikacích	<i>Využití nebo zásah do komunikace je podmíněn souhlasem vlastníka</i>
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obrany ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
stavby důležité pro bezpečnost státu a vymezená území pro zajištění bezpečnosti státu	zájmové území MV ČR	100	§ 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MV</i>
cyklostezky, cyklotrasy, hipostezky, turistické stezky, běžecké trasy, sjezdovky	NS Balinského a Nesměřského údolí	93,5 m	--	<i>Informativní údaj.</i>

Tab. 25 Analýza střetu zájmů pro oblast HO-3

Název vrtu:	HO-3	
Obec:	Vlčatín, Rudíkov	
Katastrální území:	Vlčatín, Rudíkov	
Souřadnice:	X	Y
	-644612 -644396 -644267 -644468 -644612	-1143843 -1143474 -1143578 -1143945 -1143843

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
Zahrnuje obytné objekty včetně přilehlých ploch + zastavitelné plochy		--	--	Zdroj: www.ikatastr.cz + ÚP Vlčatín Nutný souhlas majitelů dotčených pozemků.
územní systém ekologické stability	regionální biokoridor Jelení Hlava – Vlčatínský vrch	56,14	§ 5 odst. 3 zákona o ochraně přírody a krajiny, § 6 odst. 3 zákona geologických pracích	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).
přírodní park	Třebíčsko	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	les hospodářský	36,12	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	34,21	§ 14 odst. 2 lesního zákona	Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ²

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	2. třída ochrany (BPEJ 7.32.11)	15,00	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	<i>Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok</i>
	3. třída ochrany (BPEJ 7.32.04, 7.47.00, 7.47.10, 7.50.11)	30,21		
	5. třída ochrany (BPEJ 7.32.14, 7.32.41, 7.68.11, 7.71.01)	29,67		
plochy vodní a větrné eroze	větrná eroze	27,88	--	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	20,70	--	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
vodovodní řady a jejich ochranná pásma	vodovod OP 1,5 nebo 3,5 od vnějšího líce stěny potrubí, v závislosti na průměru	14,3 m	§ 23 zákona o vodovodech a kanalizacích	<i>Souhlas vlastníka nebo provozovatele vodovodu</i>
nadzemní a podzemní vedení elektrizační soustavy a jejich ochranná pásma	nadzemní vedení NN (bez rozlišení)	0,10	--	<i>Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy. Při činnostech prováděných v blízkosti vedení NN nutno dodržet vzdálenosti dle ČSN EN 50110-1 OP se nestanovuje</i>
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže určeno)	0,52	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	<i>Souhlas vlastníka vedení.</i>
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	silnice III/36055 včetně OP	16,28	§ 32 odst. 2 zákona o pozemních komunikacích	<i>Vlastník pozemní komunikace je vždy účastníkem řízení o povolení stavby nebo činnosti v ochranném pásmu.</i>
	Místní /účelová komunikace	8,00	§ 6+§ 7 zákona o pozemních komunikacích	<i>Využití nebo zásah do komunikace je podmíněn souhlasem vlastníka</i>

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
železniční dráhy, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	regionální trať č. 257 včetně OP	33,17	§ 4a zákona o drahách	<i>Souhlas provozovatele dráhy (Správy železnic s. o.)</i>
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obrany ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
cyklostezky, cyklotrasy, hipostezky, turistické stezky, běžkařské trasy, sjezdovky	NS Balinského a Nesměřského údolí	93,5 m	– –	<i>Informativní údaj.</i>

Tab. 26 Analýza střetu zájmů pro oblast HO-4

Název vrtu:	HO-4	
Obec:	Hodov	
Katastrální území:	Hodov	
Souřadnice:	X	Y
	-641973 -641665 -642099 -642432 -641973	-1144336 -1144537 -1145175 -1144982 -1144336

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
Zahrnuje zastavěné území obce (bydlení, občanská vybavenost, zemědělský areál)		☐ ☐	☐ ☐	Zdroj: www.ikatastr.cz Nutný souhlas majitelů dotčených pozemků.
území s archeologickými nálezy	II. kategorie	30,64	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	Střední pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.
přírodní parky	Třebíčsko	100	§ 12 odst. 2 zákonu 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	2. třída ochrany (BPEJ 7.32.01, 7.32.11)	63,10	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok
	4. třída ochrany (BPEJ 7.29.41)	1,26		
	5. třída ochrany (BPEJ 7.67.01, 7.68.11)	26,4		
plochy vodní a větrné eroze	větrná eroze	26,44	☐ ☐	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	20,51	☐ ☐	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
vodovodní řady a jejich ochranná pásma	vodovod OP 1,5 nebo 3,5 od vnějšího líce stěny potrubí, v závislosti na průměru	1 168 m	§ 23 zákona o vodovodech a kanalizacích	<i>Souhlas vlastníka nebo provozovatele vodovodu</i>
nadzemní a podzemní vedení elektrizační soustavy a jejich ochranná pásma	2x nadzemní vedení NN (bez rozlišení)	3,75	□ □	<i>Souhlas vlastníka dotčené části elektrizační soustavy. Při činnostech prováděných v blízkosti vedení NN nutno dodržet vzdálenosti dle ČSN EN 50110-1 OP se nestanovuje</i>
	podzemní vedení NN (bez rozlišení)	0,32	□ □	
vedení plynovodů a jejich ochranná a bezpečnostní pásma	STL plynovod OP 2 m na obě strany od půdorysu plynárenského zařízení	1 130 m	§ 38 odst. 4 písm. b) energetického zákona	<i>Souhlas provozovatele</i>
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže neurčeno)	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	<i>Souhlas vlastníka vedení.</i>
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	silnice III/39013 včetně OP	4,89	§ 32 odst. 2 zákona o pozemních komunikacích	<i>Vlastník pozemní komunikace je vždy účastníkem řízení o povolení stavby nebo činnosti v ochranném pásmu.</i>
	místí / účelová komunikace	2,60	§ 6+§ 7 zákona o pozemních komunikacích	<i>Využití nebo zásah do komunikace je podmíněn souhlasem vlastníka</i>
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obranu ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
stavby důležité pro bezpečnost státu a vymezená území pro zajištění bezpečnosti státu	zájmové území MV ČR	84,5	§ 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MV</i>

Tab. 27 Analýza střetu zájmů pro oblast HO-5

Název vrtu:	HO-5	
Obec:	Náraměč	
Katastrální území:	Náraměč	
Souřadnice:	X	Y
	-643948 -643650 -643483 -643764 -643948	-1146309 -1145998 -1146208 -1146492 -1146309

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
přírodní park	Třebíčsko	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	les hospodářský	10,66	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m ² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
	vzdálenost 30 m od okraje lesa	11,67	§ 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, 7.32.11)	38,45	§ 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, 7.64.01)	34,75		
	5. třída ochrany (BPEJ 7.32.14, 7.67.01, 7.69.11)	16,35		
plochy vodní a větrné eroze	větrná eroze	89,48	□ □	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	4,93	□ □	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
vedení plynovodů a jejich ochranná a bezpečnostní pásma	STL plynovod OP 2 m na obě strany od půdorysu plynárenského zařízení	333 m	§ 38 odst. 4 písm. b) energetického zákona	<i>Souhlas provozovatele</i>
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	zájmové území (blíže určeno)	0,52	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	<i>Souhlas vlastníka vedení.</i>
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	místní /účelová komunikace	8,00	§ 6+§ 7 zákona o pozemních komunikacích	<i>Využití nebo zásah do komunikace je podmíněn souhlasem vlastníka</i>
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obranu ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>

Tab. 28 Analýza střetu zájmů pro oblast HO-6

Název vrtu:	HO-6	
Obec:	Budišov	
Katastrální území:	Budišov	
Souřadnice:	X	Y
	-642378	-1146751
	-642216	-1146609
	-641882	-1147040
	-642053	-1147149
	-642378	-1146751

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
bonitované půdně ekologické jednotky a třídy ochrany ZPF	2. třída ochrany (BPEJ 7.32.01)	62,89	§ 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, 7.64.01)	34,80		
plochy vodní a větrné eroze	větrná eroze	97,75	☐ ☐	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
investice do půdy za účelem zlepšení půdní úrodnosti	odvodnění	2,21	☐ ☐	Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF
vodní útvary povrchových a podzemních vod, vodní nádrže a jejich ochranná pásma	vodní nádrž Rybníčky	2,23	§18 vodního zákona § 4odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny	Vyjádření vodoprávního úřadu (Krajský úřad) Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	místní /účelová komunikace	3,10	§ 6+§ 7 zákona o pozemních komunikacích	Využití nebo zásah do komunikace je podmíněn souhlasem vlastníka
železniční dráhy, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	regionální trať č. 257 včetně OP	0,01	§ 4a zákona o drahách	Souhlas provozovatele dráhy (Správy železnic s. o.)
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obrany ČR; § 36 stavebního zákona	Podmíněno souhlasem MO

Tab. 29 Analýza střetu zájmů pro oblast HO-7

Název vrtu:	HO-7	
Obec:	Osové, Rohy	
Katastrální území:	Osové, Rohy	
Souřadnice:	X	Y
	-639444 -639000 -639052 -639337 -639444	-1142130 -1142062 -1142203 -1142282 -1142130

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
Okrajový zásah do chatové osady (stavby pro rodinnou rekreaci + zahrady)		□ □	□ □	Zdroj: www.ikatastr.cz
území s archeologickými nálezy	II. kategorie	100	§ 21 odst. 1 + § 22 odst. 2 památkového zákona	<i>Střední pravděpodobnost výskytu archeologických nálezů. Povinnost dle citovaných ustanovení tím není dotčena.</i>
územní systém ekologické stability	regionální biocentrum Nesměř	100	§ 5 odst. 3 zákonu o ochraně přírody a krajiny, § 6 odst. 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>
biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců	území významné pro migraci velkých savců	100	§ 5 odst. 3 zákonu o ochraně přírody a krajiny, § 6 odst. 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>
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	PUPFL les hospodářský	89,51	§ 13 odst. 2, 3 a 4 + § 14 odst. 2 lesního zákona § 4 odst. 2 zákonu o ochraně přírody a krajiny	<i>Oznámení OSSL (OÚ ORP) Souhlasné stanovisko OSSL v případě terénních úprav nad 1,5 m výšky a 300 m² Souhlas orgánu ochrany přírody a krajiny (OÚ ORP) se zásahem do VKP</i>

Jev	Popis	Míra střetu (%)	Právní předpis	Komentář
lesy, jejich kategorizace a vzdálenost 30 m od okraje lesa	vzdálenost 30 m od okraje lesa	10,49	§ 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	5. třída ochrany (BPEJ 7.32.44)	2,79	§ 8 + 9 zákona o ochraně ZPF	<i>Souhlas s odnětím ZPF dle § 9 pouze v případě trvání vrtného průzkumu déle než 1 rok</i>
plochy vodní a větrné eroze	větrná eroze	2,44	□ □	<i>Informace je součástí žádosti o odnětí ze ZPF</i>
elektronické komunikace, jejich ochranná pásma a zájmová území	komunikační zařízení, blíže neurčeno	100	§ 102 zákona o elektronických komunikacích	<i>Souhlas vlastníka vedení.</i>
pozemní komunikace, jejich kategorie a jejich ochranná pásma	místní / účelová komunikace	15,82 m	§ 6+§ 7 zákona o pozemních komunikacích	<i>Využití nebo zásah do komunikace je podmíněn souhlasem vlastníka</i>
letišť a letecké stavby a jejich ochranná pásma a zájmová území	OP radaru Sedlec – Vícenice nad Oslavou	100	§ 44 odst. 4 zákona o zajišťování obrany ČR; § 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MO</i>
stavby důležité pro bezpečnost státu a vymezená území pro zajištění bezpečnosti státu	zájmové území MV ČR	100	§ 36 stavebního zákona	<i>Podmíněno souhlasem MV</i>

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 (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 xls 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/>.

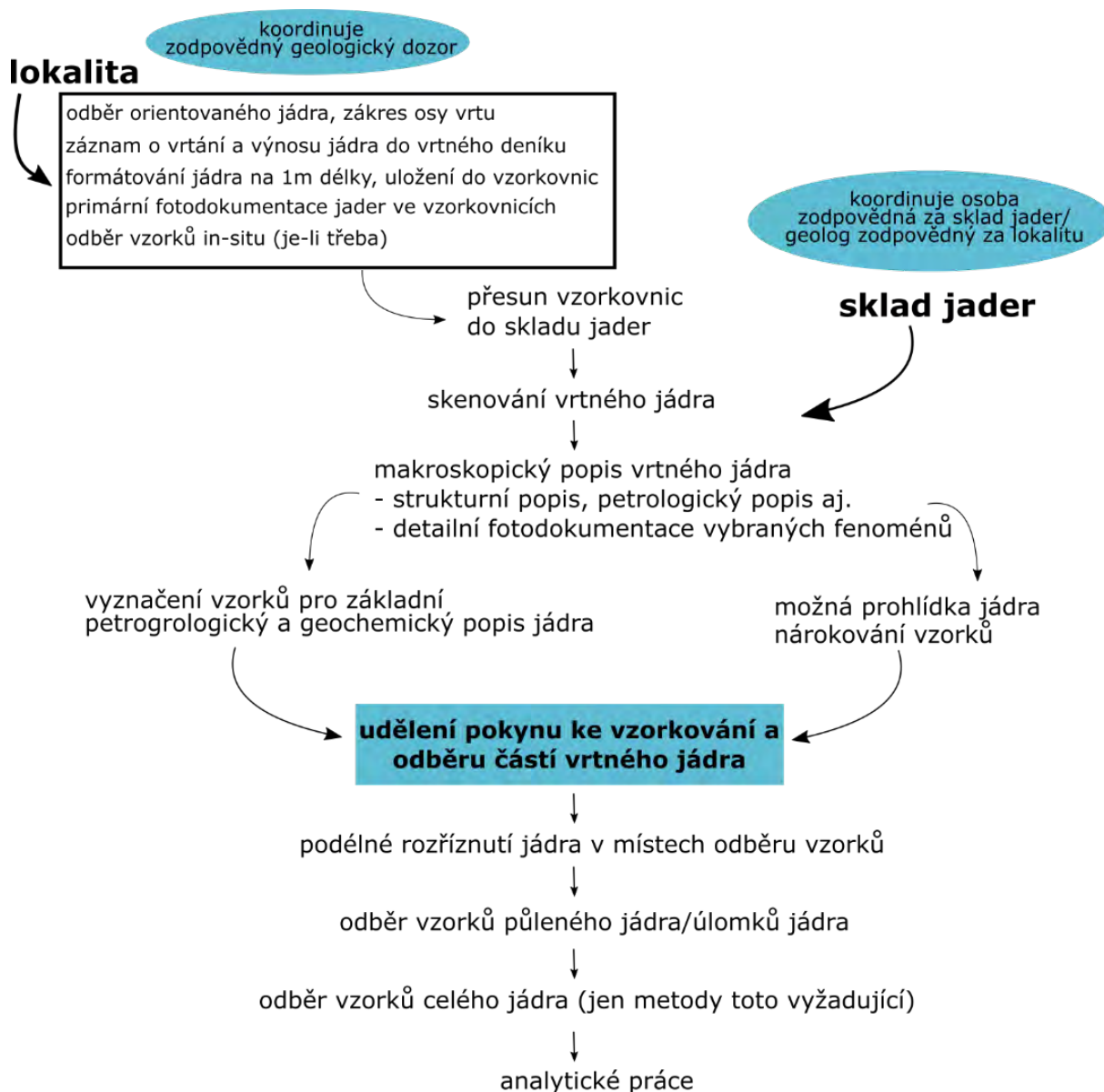
Centrální datový sklad

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 dat) 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 uchování

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. 17



Obr. 17 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. 30

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. 30 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	Teplotní 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 Kd. 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 Vv a celkového objemu vzorku VT materiálu (včetně pevné, kapalně 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 Odběr 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 měřicí 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 vrtání 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 zastižen výrazný vodivý prvek, který umožní standardní výše popsany 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 inženýrskogeologický 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 dvojitým 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 zhuťných v laboratoři.

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

Pro technologické rozborů budou odebírány technologické vzorky, kde je potřeba počítat se zajištěním jejich dostatečného množství na rozborů. Toho lze dosáhnout nejlépe odběrem ze strojních bagrovaných sond, ručně kopaných sond a hloubených šachtic.

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 rozborů vzorku kategorie vzorkování B, třídy kvality 3 (4) – „porušený vzorek“
- základní klasifikační rozborů 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 rozborů – Proctor standard, CBR, CBRsat, IBI
- technologické rozborů – Proctor standard, CBR, CBR s aditivu, IBI s aditivu
- rozbor podzemní a povrchové vody – stanovení agresivity na betonové a ocelové konstrukce
- stanovení agresivity zemin (hornin)
- stanovení obsahu organických látek
- stanovení znečištění zeminy
- petrografické rozborů 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. 31, Tab. 32, Tab. 33 a Tab. 34).

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. 31 Typy a kódy dokumentačních objektů

typ	kód
geologický bod	G
hydrogeologický bod	H
Inženýrsko-geologický 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 (předčíslí) – 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. 32 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. 33 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

Návrhy označování typů vzorků jsou uvedeny v Tab. 34.

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. 34 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 Horka 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 inženýrskogeologické 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 subdodavatelé, 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. 35

Tab. 35 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																			

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., GRUNDTEKNIK G., STROM A., SVEMAR CH., ALMÉN K. E., ERICSSON L. O. (2000): Technical report TR-00–12 – What requirements does the KBS-3 repository make on the host rock? Geoscientific suitability indicators and criteria for siting and site evaluation – SKB, Stockholm, Sweden.
- BÁRTA J., GRAND T., HRONČEK S., JIRKŮ J., TEKULA B., TESAŘ M. (2017): Detailní reprocessing geofyzikálních leteckých dat z projektu „Geobariéra“. – SÚRAO, Praha.
- BEDNÁRIK M., Holzer R., TORNAI R. (2017): Účelová mapa inženýrskogeologické rajonizace M 1: 10 000. – MS SÚRAO, TZ 151/2017, Praha
- BLÍŽKOVSKÝ M., NOVOTNÝ A., POKORNÝ L., REJL L., ŠALANSKÝ K. (1984): Strukturní schéma Českého masívu na základě geofyzikálních indikací, etapa 1983: Sestavení map geofyzikálních indikací v měřítku 1:200 000 (systém základní mapy ČSSR) na listech Jihlava, Brno, Gottwaldov, Třeboň a Znojmo, technická zpráva. – Geofyzika Brno.
- BUBENÍČEK J. (1964): Geologická stavba třebíčského masívu (petrografie, tektonika, magnetismus, geochemické údaje, distribuce a prospekce uranu). – UP Příbram.
- BUBENÍČEK J. (1968): Geologický a petrografický vývoj třebíčského masívu. – Sbor geol. věd Geol. 13, 133–164.
- BUNDOVSKÝ N. (1960): Geologické poměry okolí Laviček (sz. od Velkého Meziříčí). – Stavební geologie Brno.
- BURIÁNEK D., GADAS P. (2010): Akcesorické minerály jako indikátor geochemické frakcionace v tělesech turmalinických granitů na jihozápadním okraji třebíčského masívu. – Bull Miner 18, 97–105.
- ČELEDA V. (1985): Zpráva o geofyzikálním průzkumu na lokalitě třebíčský a jihlavský masiv. – Geofyzika Brno.
- ČELEDA V. (1987): Zpráva o geofyzikálním průzkumu - třebíčský a jihlavský masiv, II. fáze. – Geofyzika Brno
- DĚDÁČEK K., JANÁK F., MAŠÍN J., MITRENGA P., POSPÍŠIL M., PROCHÁZKA J., RACKOVÁ H., RAMBOUSEK P., REJL J., REJL L., SAIC S., SOBOTKA M., VESELÝ V., ŠURÁN R., ŠTOVIČKOVÁ N. (1989): Letecký geofyzikální výzkum a geologická interpretace střední Moravy. – Geofyzika Brno.
- 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.
- DUDEK A., MATĚJOVSKÁ O., SUK M. (1974): Orthogneisses of the Gföhl type in Bohemian Moravian Moldanubicum. – Krystalinikum, 10, 67–78.
- 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., PRÍBOJOVÁ M., ŠŤÁSTKA J. (2024): METODIKA UMÍSTĚNÍ POVRCHOVÉHO AREÁLU. MS SÚRAO TZ 767/2024, PRAHA

- FISCHER T., KACHLÍK V., VALENTA J., MOURA DE ANDRADE F. C., VILHELM J. (2017): Reinterpretace archivních geofyzikálních dat lokalita Horka, SÚRAO, Praha – technická zpráva. – TZ124/2017, Přírodovědecká fakulta, Universita Karlova, archiv SÚRAO, Praha, 51 s.
- 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.
- FOSSEN H. (2010): Structural Geology. – Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2010, 463 s.
- FUCHS G. (1976): Zur Entwicklung der Böhmischen Masse. – Jb. Geol. Bundesanst 119, 45–61.
- FUNG Y. C. (1969): A First Course in Continuum. – Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 301 s.
- GUY A., EDEL J. B., SCHULMANN K., TOMEK C., LEXA O. (2011): A geophysical model of the Variscan orogenic root (Bohemian Massif): Implications for modern collisional orogens. – Lithos 124, 144–157.
- 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.
- HASALOVÁ P., JANOUŠEK V., SCHULMANN K., ŠTÍPSKÁ P., ERBAN V. (2008): From orthogneiss to migmatite: Geochemical assessment of the melt infiltration model in the Gföhl Unit (Moldanubian Zone, Bohemian Massif). – Lithos 102, 508–537.
- HINTERLECHNER K. (1910): Geologische Spezialkarte der im Reichsrath vertretenen Königreiche und Länder der Österreichisch-Ungarischen Monarchie: Deutschbrod: NW-Gruppe Nr. 51.
- HLISNIKOVSÝ K. et al. (1992) Regionální surovinová studie pro potřeby okresních úřadů České republiky, okres Třebíč. – MS Pegas, ČSUP. Nové Město na Moravě.
- HLISNIKOVSÝ K. (1993): Závěrečná zpráva o výsledcích vyhledávacího průzkumu na U rudy na úseku Tasov. – DIAMO, Dolní Rožínka.
- HLISNIKOVSÝ K. (1996): Závěrečná zpráva o výsledcích vyhledávacího průzkumu na U rudy na úseku Budišov. – DIAMO, Dolní Rožínka.
- HLISNIKOVSÝ K. (2000): Úkol: Kuřimská Nová Ves - Jestřabí. Závěrečná zpráva o výsledcích vyhledávacího průzkumu na U-rudy. – DIAMO, Dolní Rožínka.
- HOLUB F. V. (1997): Ultrapotassic plutonic rocks of the durbachite series in the Bohemian Massif: petrology, geochemistry and petrogenetic interpretation. – Sbor. Geol. Věd. ložisk. Geol., Miner 6–25.
- HRUŠKOVÁ Z., STEHNOVÁ I., ŠURÁŇ J., ZRŮSTEK V. (1962): Závěrečná zpráva o geologickém mapování oblasti na jih od Habří mezi Strážkem, Lubným a Ořechovem za rok 1961. – MS, Geologický průzkum Uranového průmyslu. – Nové Město na Moravě

- CHLUPÁČOVÁ M., GNOJEK I., HANÁK J., HROUDA F., JEŽEK J., KREJČÍ Z., LEICHMANN J., LEXA O., MELICHAR R., MRLINA J., ONDŘÍK J., SCHULMANN K., SEDLÁK J., ZABADAL S. (2006): Gravimetrické mapování České republiky 1 : 25 000 a jeho geologická interpretace. Oblast Žďárské vrchy - severovýchodní okraj třebíčského masivu. Závěrečná zpráva za období 2003 - 2006. – Miligal Praha.
- CHMELAŘ. J. (2010): Hydrogeologické vyjádření k povolení odběru podzemní vody z vrtu HVTa-1 na p. č. 6310 v katastrálním území Trnava u Třebíče podle § 9 Vodního zákona. – Nové Město na Moravě, Praha.
- CHROBOK J. (1976): Zpráva o hydrogeologickém průzkumu na zajištění vody pro obecní vodovod (vrty HV4 až HV8), Budíkovice. – Brno, Praha.
- IVANOV P. A. (1986): Metasomatity zony sazavskovo glubinnovo razloma. – Praha.
- JANOUSEK V., HANŽL P., SVOJTKA M., HORA J. M., KOCHERGINA Y. V. E., GADAS P., HOLUB F. V., GERDES A., VERNER K., HRDLÍČKOVÁ K., DALY J. S., BURIÁNEK D. (2020): Ultrapotassic magmatism in the heyday of the Variscan Orogeny: the story of the Třebíč Pluton, the largest durbachitic body in the Bohemian Massif. – IJES, 109, 1767–1810.
- KABELE P., ŠVAGERA O., SOMR M., NEŽERKA V., ZEMAN J., BUKOVSKÁ Z., FRANĚK J., JELÍNEK J., SOEJONO I. (2018): Mathematical modeling of brittle fracturees in rock mass by means of the DFN method. – Závěrečná zpráva SÚRAO č. 286/2018, SÚRAO, Praha.
- KALÁŠEK J., PAULÍK J. (1960): Geologická mapa 1 : 50 000; M 33-105-A (Velká Bíteš). – ČGS, Praha.
- KOŘENKOVÁ L., KUPEC J., VALÍK R., VRTEK F. (1967): Závěrečná zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu pro dálnici Praha - Brno v úseku Měřín - Velká Bíteš. – ČGS, Geofyzika, Brno.
- KOPÁČ J. (2007): Měření průtoku pomocí stopovačů: NaCl a měření konduktivity. Diplomová práce. – MS PřF UK Praha
- 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.
- KOŠLER J., KONOPÁSEK J., SLÁMA J., VRÁNA S. (2014): U–Pb zircon provenance of Moldanubian metasediments in the Bohemian Massif. – J Geol Soc London 171, 83–95.
- KOVÁČIK M., WOLLER F., POSPÍŠKOVÁ I., ELIÁŠ M., KONOPÁČOVÁ K. (2018): Popis lokality – PÚZZZK Horka. Technická zpráva. – TZ 263/2018, SÚRAO, Praha, 103 s.
- KRAJÍČEK L., SKOŘEPA Z., HUBÁČEK O., MAREK P. (2020): Hodnocení potenciálních lokalit HÚ dle klíčových environmentálních kritérií – technická zpráva. – TZ 456/2020, SÚRAO, Praha, 127 s.
- KRÁSNÝ J. (1986): Klasifikace transmisivity a její použití. Geol. Průzk. 6, 28, 177–179.
- KRČMÁŘ B., MAN O., MARTINEC J., ŘEHÁČKOVÁ M., ŠALANSKÝ K., WEISS J. (1964): Zpráva o leteckém geofyzikálním měření v roce 1963, území Brno - Žďár n. Sázavou. – Geofyzika Brno.
- 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.
- KUSBACH V., ULRICH S., SCHULMANN K. (2012): Ductile deformation and rheology of sub-continental mantle in a hot collisional orogeny: Example from the Bohemian Massif. – J. Geodyn., 56–57, 108–123.

- KUSBACH V., JANOUŠEK V., HASALOVÁ P., SCHULMANN K., FANNING CM., ERBAN V., ULRICH S. (2015): Importance of crustal relamination in origin of the orogenic mantle peridotite – high – pressure granulite association: example from the Náměšť Granulite Massif (Bohemian Massif, Czech Republic). – J. Geol. Soc. London, 172, 479–490.
- LEICHMANN J., GNOJEK I., SEDLÁK J., HOUZAR S. (2016): Durbachites from the Eastern Moldanubicum (Bohemian Massif): erosional relics of large, flat tabular intrusions of ultrapotassic melts - geophysical and petrological record. – IJES, 106, 59–77.
- LEXA O., SCHULMANN K., JANOUŠEK V., ŠTÍPSKÁ P., GUY A., RACEK M. (2011): Heat sources and trigger mechanisms of exhumation of HP granulites in Variscan orogenic root. – J. Metamorph. Geol., 29, 79–102.
- LUKÁŠOVÁ R. (1961): Závěrečná zpráva o průzkumu na lokalitě Pikarec. Vyhledávací průzkum Fe rud. – GP Jihlava.
- MATĚJOVSKÁ O., KOTÁSEK J., WEISS J. (1960): Geologické mapování území mezi Velkou Bíteší a Náměští n. Osl. M-33-105-A-d (Náměšť n. Oslavou). – ČGS, Praha.
- MIXA P., SKÁCELOVÁ Z., PERTOLDOVÁ J., BUKOVSKÁ Z., BURIÁNEK D., DUDÍKOVÁ B., FRANĚK J., HRDLÍČKOVÁ 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., HRDLÍČKOVÁ 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.
- NOVOTNÝ J., ABRAMČUKOVÁ A. (2009): Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace. – TP,76 – Ministerstvo dopravy České republiky – Praha.
- POKORNÝ L. (1984): Wolfram - moldanubikum, zpráva o magnetickém a elektromagnetickém měření na lokalitách scheelitových hornin u Třebíče a Milevska. – 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
- ROZSYPAL A. (2008): Geotechnický průzkum pro navrhování a provádění tunelů pozemních komunikací. – TP,76 – Ministerstvo dopravy České republiky – Praha.

- RACEK M., ŠTÍPSKÁ P., PITRA P., SCHULMANN K., LEXA O. (2006): Metamorphic record of burial and exhumation of orogenic lower and middle crust: a new tectonothermal model for the Drosendorf window (Bohemian Massif, Austria). – Mineral. Petrol., 86, 221–251.
- RAMSAY J. G., HUBER M. I. (1987): The Techniques of Modern Structural Geology. Volume 2: Folds and Fractures. Academic Press, London.
- REJL L., SEDLÁK J. (1987): Přínos geofyzikálního mapování 1: 25 000 k poznání geologické stavby a metalogeneze třebíčského a jihlavského masívu. – GP Praha.
- SALMINEN R., DEMETRIADES A., REEDER S. (1998): Geochemical Atlas of Europe. – Geological Survey of Finland.
- SEDLÁK J., GNOJEK I., KREJČÍ Z., ZABADAL S. (2011): Třebíčský masiv, interpretace geofyzikálních dat. – Geofyzika Brno.
- SEDLÁK J., ZABADAL S., GNOJEK I., REJL L. (2017): Třebíčský masiv – tíhové řezy. TZ 127/2017, Brno.
- SEDLÁK J., GNOJEK I., SEDLÁKOVÁ I., ZABADAL S. (2019): Gravimetrická měření pro 3. Etapu výzkumných prací na lokalitě Horka (HOR-10). – SÚRAO, Praha.
- SCHULMANN K., KRONER 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. – Am. J. Sci., 305, 407–448.
- SCHULMANN K., KONOPÁSEK J., JANOUŠEK V., LEXA O., LARDEAUX J. M., EDEL J. B., ŠTÍPSKÁ P., ULRICH S. (2009): An Andean type Palaeozoic convergence in the Bohemian Massif. – Comptes Rendus, Geosci. 341, 266–286.
- SKÁCEL J. (1953): Geologický průzkum lokalit nerostných surovin na okrese Velké Meziříčí ve dnech 2. - 5. 9. 1952. – Geofyzika, Brno.
- SKOŘEPA J. ET AL. (2003): Provedení geologických a dalších prací pro zhodnocení a zúžení lokalit pro umístění HÚ_Svazek G_Rohozná. – Sdružení Geobariéra.
- STÁRKOVÁ I. (1993): Základní mapa ČSSR 23-24 Polná. – ČGS, Praha.
- STÁRKOVÁ I., ZRŮSTEK V. (1973): Lavičky - geologická mapa širšího území 1 : 50 000. ÚP Nové Město.
- STÁRKOVÁ I. (1989): Podrobné geologické mapování 1:10 000 okolí Velkého Meziříčí. – UP Liberec.
- STEJSKAL J. (1925): Geologické mapování ČSR 1:75 000, list 4256 Velké Meziříčí.
- SUESS F. E. (1903): Vorläufiger bericht uber die geologische Aufnahme im sudlichen Theile der Brunner Eruptivmasse. – Verh RA 18, 381–389.
- SYNEK V. (1979): Zpráva o geofyzikálním měření na lokalitě Třebíč - Stařečský potok. – Geofyzika Brno.
- ŠAFRÁNEK V. (1976): Zpráv o geofyzikálním měření v katastru obce Budišov. – Geofyzika Brno.
- ŠKUTHAN B. (1961a): Zpráva o geofyzikálním měření na lokalitě Vícenice. – Geofyzika Brno.
- ŠKUTHAN B. (1961b): Zpráva o geofyzikálním měření na lokalitě Vladislav. – Geofyzika Brno.

- ŠTÍPSKÁ P., POWELL R. (2005): Constraining the P–T path of a MORB-type eclogite using pseudosections, garnet zoning and garnet-clinopyroxene thermometry: an example from the Bohemian Massif. – *J. Metamorph. Geol.* 23, 725–743.
- ŠVAGERA O., FRANĚK J., BUKOVSKÁ Z., ČEJCHANOVÁ A., MLČOCH B., PERTOLDOVÁ J., SKÁCELOVÁ Z., SOENJO I., TOMEK F. (2015): Rešerše dostupných archivních dat pro 7 zájmových území SÚRAO, relevantních pro 3D strukturně-geologické modely – dílčí technická zpráva. – TZ10/2015, Česká geologická služba, archiv SÚRAO, Praha, 62 s.
- TAJČMANOVÁ L., KONOPÁSEK J., SCHULMANN K. (2006): Thermal evolution of the orogenic lower crust during exhumation within a thickened Moldanubian root of the Variscan belt of Central Europe. – *J. Metamorph. Geol.*, 24, 119–134.
- URBAN M., SYNEK J. (1995): Moldanubian Zone - Structure. In Dallmeyer R D, Franke W, Weber K Pre-Permian Geology of Central and Eastern Europe, 429-443 – Springer, Berlin.
- VALEŠ B. (1983a): Základní mapa ČSSR 23-42 Třebíč. – ČGS Praha.
- VALEŠ B. (1983b): Základní mapa ČSSR 24-31 Velké Meziříčí. – ČGS, Praha.
- 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, Praha.
- 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.
- 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., HRDLÍČKOVÁ K., HROCH T., HUBÁČEK O., JELÍNEK 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., PETYNIÁK 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. – MS SÚRAO, TZ 465/2020, Praha.
- VRÁNA S., BLÜMEL P., PETRAKAKIS K. (1995): Moldanubian Zone – Metamorphic Evolution. In: Dallmeyer RD, Franke W, Weber K (ed) Pre-Permian Geology of Central and Eastern Europe, Berlin. – Berlin, s 453–466.
- VRÁNA S., JAKEŠ P. (1982): Orthopyroxene and two-pyroxene granulites from a segment of charnockitic crust in southern Bohemia. 57, 129–143. – *Věst. Čes. Geol. Úst*
- ZÁVADA J. (1964): Velké Meziříčí. Nová kotelna - stavebně geologický průzkum. Zpráva číslo 534/1964 pro ZP. – ČGS, Praha.
- ZEMANOVÁ H. (1989): Zpráva o geofyzikálním měření na akci Strážek - skládka. – Geofyzika Brno.
- ZIMA J. (2010): Ořechov u Křižanova, přehodnocení zásob ložiska stavebního kamene. Stav k 26. 11. 2009. Chomutov.

- ZOUBEK V. (1946): Příspěvek ke stratigrafii krystalinika Českého masívu I a II . – Sbor. stát. geol. ús.t, 13, 463–498.
- ZOUBEK V. (1948): Poznámky ke geologii krystalinika Českého masívu. – Sbor. Stát. geol. Úst. 15, 339–398.
- ZRŮSTEK V., KALÁŠEK J., MATĚJOVSKÁ O. (1960): Geologická mapa 1 : 50 000; M 33-92-D (Kamenice). – ČGS Praha.
- 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 ÚLOŽIŠT
RADIOAKTIVNÍCH
ODPADŮ

NAŠE
BEZPEČNÁ
BUDOUCNOST

www.surao.gov.cz



**ČESKÁ
GEOLOGICKÁ
SLUŽBA**

www.geology.cz

Příloha č. 1

Brno 17. října 2024

Č. j.: MZP/2023/560/381

Sp. zn.: ZN/MZP/2023/560/68

ROZHODNUTÍ

Ministerstvo životního prostředí, odbor výkonu státní správy IV (dříve označeno jako VII, dále v textu jako „MŽP OVSS IV“ nebo také „ministerstvo“), v rámci své působnosti vymezené ustanovením § 4 a § 4a ve spojení s ustanovením § 22a zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, (dále také „geologický zákon“) a ustanovení § 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 zákona, po provedeném správním řízení **rozhodlo** o žádosti České republiky – Správy úložišť radioaktivních odpadů se sídlem Dlážďená 6, Praha 1, IČO 66000769 (dále jen „žadatel“ nebo „SURA“), ve věci stanovení průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry (dále „PÚZZK“) pro zjištění vhodných geologických, strukturních, hydrogeologických, geomechanických a geochemických podmínek pro možnost vybudování podzemního úložiště vyhořelého jaderného paliva a ostatních radioaktivních odpadů – lokalita „Horka“,

takto:

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

stanovuje průzkumné území pro zvláštní zásahy do zemské kůry Horka

s platností tohoto PÚZZK do 31.12.2032

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

PÚZZK Horka se v souladu s ustanovením § 4a geologického zákona vymezuje na povrchu terénu uzavřeným geometrickým obrazcem s pěti vrcholovými body (body č. 1 – č. 5). Plocha PÚ je vyznačená v mapě, která je nedílnou součástí tohoto rozhodnutí.

PÚZZK Horka se nachází v kraji Vysočina (CZ061) mezi Velkým Meziříčím na severu a Třebíčí na jihozápadě. PÚZZK Horka je z velké části (81,4 %) situováno na území okresu Třebíč (CZ0614), do okresu Žďár nad Sázavou (CZ0615) náleží 18,6 % území. Stanovené PÚZZK zahrnuje katastry obcí Budišov, Hodov, Nárameč, Rohy, Rudíkov, Vlčatín, Oslavice, Oslavička a Osové a jeho celková plocha je 28,267973 km².

PÚZZK Horka – zeměpisné souřadnice vrcholů v souřadnicovém systému JTSK:

vrchol	X (m)	Y (m)
1	1 140 466,00	642 450,00
2	1 141 700,00	638 870,00
3	1 147 044,00	640 781,00
4	1 147 534,00	643 926,00
5	1 143 338,00	644 966,00

Výpočet ploch PÚZZK Horka, připadajících na jednotlivá k.ú.:

Obec (k.ú.)	KÓD obce	KÓD k.ú.	Podíl plochy v k.ú.	
Budišov (Budišov)	590401	615463	2,926680 km ²	10,353342 %
Hodov (Hodov)	590622	640611	9,607007 km ²	33,985482 %
Nárameč (Nárameč)	591220	701599	2,256939 km ²	7,984085 %
Rohy (Rohy)	591602	740535	5,367690 km ²	18,988592 %
Rudíkov (Rudíkov)	591637	743267	0,988410 km ²	3,4965719 %
Vičatín (Vičatín)	591912	783617	1,866681 km ²	6,603519 %
Oslavice (Oslavice)	596337	713198	0,796724 km ²	2,818469 %
Oslavička (Oslavička)	511412	708011	3,424303 km ²	12,113720 %
Osové (Osové)	596353	713368	1,033539 km ²	3,656219 %
CELKEM			28,267973 km²	100,0 %

V ploše stanoveného PÚZZK nejsou v současné době stanoveny žádné dobývací prostory ani není podána žádná žádost o udělení předchozího souhlasu k podání návrhu na stanovení nebo rozšíření dobývacího prostoru.

Podmínky projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací v PÚZZK Horka:

1. Žadatel je při projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací povinen dodržovat ustanovení horního zákona, zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů a geologického zákona a souvisejících, obecně závazných právních předpisů a respektovat zájmy chráněné zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, zákonem č. 289/2005 Sb., o lesích, v platném znění a zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění.
2. Ještě před zahájením technických a technologických prací předloží žadatel projekt geologických prací, který bude vyhotoven v podrobnostech stanovených vyhláškou č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek a zaslán Krajskému úřadu Kraje Vysočina podle § 6 odst. 3 geologického zákona ke schválení.
3. 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.
4. Při sestavování projektu geologických prací budou plánované kopné práce, vrtné práce a doprava přednostně soustředěny mimo plochy ÚSES, mimo významné krajinné prvky a mimo lokality s výskytem zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin. Průzkumné práce budou prováděny tak, aby byl jejich vliv na uvedené hodnoty území minimalizován.

5. Žadatel poskytne dotčeným obcím, Krajskému úřadu kraje Vysočina a ministerstvu informace o zjištěných skutečnostech, které mohou ovlivnit další rozvoj obcí, bezpečnost a zdraví občanů nebo ochranu životního prostředí (ověření zdrojů podzemní vody, anomální koncentrace škodlivin apod.).
6. Žadatel je povinen platit každoročně úhradu z plochy průzkumného území, která je příjmem obcí. Způsob výpočtu poplatků, termín úhrady a jeho výši určuje § 4b geologického zákona. K tomu si žadatel před každou platbou ověří na příslušném katastrálním úřadu aktuální stav katastru obce. O případných změnách informuje též ministerstvo.
7. V případě, že žadatel zadá provedení geologických prací jiné organizaci, zůstává odpovědný za dodržení podmínek jejich provedení.
8. Žadatel oznámí ministerstvu a Krajskému úřadu kraje Vysočina skutečnosti zjištěné při průzkumných pracích, které by mohly výrazně ovlivnit Zásady územního rozvoje dotčených krajů nebo veřejné mínění v širším regionu (havárie, ohrožení životního prostředí) a bude je neprodleně informovat o nenadálých událostech týkajících se PÚZZK.
9. V případě, že žadatel ukončí geologické práce a jejich vyhodnocení před uplynutím lhůty platnosti tohoto rozhodnutí, nebo nehodlá práce provádět, oznámí tuto skutečnost ministerstvu.
10. Zahájení, přerušení na dobu delší než 30 dnů a ukončení hornické činnosti na PÚZZK Horka musí být ohlášeno Obvodnímu báňskému úřadu pro území krajů Královéhradeckého, Pardubického, Libereckého a Vysočina ve smyslu vyhlášky č. 104/1988 Sb., o hospodárném využívání ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění pozdějších předpisů.

Kontrolu provádění geologických prací a dodržování podmínek rozhodnutí provádí ministerstvo. Porušování povinností vyplývajících z tohoto rozhodnutí může být sankcionováno podle § 20 geologického zákona.

O d ů v o d n ě n í

I.

K obsahu návrhu

Ministerstvo obdrželo dne 28.02.2023 žádost České republiky – Správy úložišť radioaktivních odpadů (SURA), 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 „Horka“ (dále jen PÚZZK Horka), 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 28,267973 km² je vymezeno v kraji Vysočina mezi městy Velké Meziříčí a Třebíč. PÚZZK je situováno na území okresů Třebíč a Žďár nad Sázavou. Jeho plocha je dle návrhu vymezena nepravidelným mnohoúhelníkem, jehož vrcholové body jsou formou souřadnic uvedeny ve výrokové části tohoto rozhodnutí. Podle geomorfologického členění reliéfu území Horka náleží do podsoustavy IIC Českomoravská vrchovina, respektive jejích celků

Křižanovská vrchovina (II-C-5) a Jevišovická pahorkatina (II-C-7). Křižanovská vrchovina se dále člení na podcelky Bítešská vrchovina (II-C-A) a Brtnická vrchovina (II-C-5B). Jevišovická pahorkatina pak na podcelky Jaroměřická kotlina (II-C-7C) a Znojemská pahorkatina (II-C-7D). Krajina má charakter pahorkatiny až vrchoviny se zaříznutými údolími přítoků Oslavy.

K návrhu průběhu hranic PÚZZK žadatel uvedl, že hranice a rozsah navrhovaného PÚZZK 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 PÚZZK 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. Severozápadní hranice polygonu (lomové body 1-2) je vymezena průběhem vlačatinského zlomu. Vzhledem k této dislokaci by lokalizace dále k západu nebyla žádoucí. Jihozápadní hranice (lomové body 2-3) kopíruje s přesahem morfologii údolí Mlýnského potoka a byla prořazena regionálním gravimetrickým profilem T4. Ten protíná PÚZZK ve směru ZJZ-VSV. Současná jihozápadní a východní hranice pak odpovídají hranicím segmentu označenému „Hodov“, který stanovil gravimetricky homogenní prostředí do hloubky min. 480 m pod úroveň nulové nadmořské výšky, tj. cca 900-1000 m pod úroveň terénu. Zároveň je zde i pod hloubkou předpokládaného dosahu třebíčského plutonu indikováno tíhově homogenní prostředí s hodnotami blízkými plutonu. Východní hranice (lomové body 4-5) dále mívá nevýraznou reziduální tíhovou anomálii, zobrazenou v plošném gravimetrickém měření, situovanou v širším okolí Dolních Heřmanic, a je dostatečně vzdálena od kontaktu plutonu s méně homogenními horninami strážického moldanubika. Jižní hranice polygonu (lomové body 3-4) je vedena při severních okrajích obcí Nárámč a Budišov tak, aby byla dostatečně vzdálená od valdíkovského zlomu. Severní hranice leží přibližně mezi obcemi Osové a lokalitou Ovčírna jihovýchodně od obce Baliny. Body, které vymezují severní hranici (body 5-1), jsou také vytyčeny s ohledem na reziduální tíhové anomálie v okolí Balin a Petráveče.

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 je 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 masívu, fyzikálnímu rozlišení zastoupených variet hornin a sledování jejich skrytých rozhraní, stanovení mocnosti zvětralínového 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 případného 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 zvětralinového 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 prováděny podle schváleného projektu geologických prací, který bude dle návrhu zpracován po případném stanovení PÚZZK (jednou z příloh k projektu geologických prací je dle vyhlášky č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, i rozhodnutí o stanovení PÚZZK, proto ani projekt nemůže být vypracován dříve, než je stanoveno PÚZZK viz níže v další části odůvodnění).

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 20.03.2023, č.j. MZP/2023/560/484. Ministerstvo současně určilo účastníkům řízení a DO 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 k návrhu vyjádřil z pozice DO Obvodní báňský úřad pro území krajů Libereckého a Vysočina (č.j. SBS 13314/2023), který nevznnesl proti návrhu námitek.

Dalším správním orgánem, který se z pozice DO vyjádřil k návrhu byl odbor životního prostředí Městského úřadu Třebíč (č.j. OŽP 29468/23), který žádost posoudil dle složkových zákonů, týkajících se ochrany přírody a krajiny, ochrany zemědělského půdního fondu, ochrany PUPFL, ochrany ovzduší, odpadového hospodářství a vodního hospodářství a uvedl jednotlivé zákonné podmínky za kterých lze provádět průzkumné práce. Z hlediska ochrany přírody a krajiny

požaduje odbor životního prostředí Městského úřadu Třebíč v dalším stupni zjišťovacího řízení doložit přesnou lokalizaci průzkumných vrtů, které jsou součástí monitoringu území, včetně podmiňujících opatření nezbytných pro jejich provedení.

Obdobné vyjádření doložil odbor životního prostředí Městského úřadu Velké Meziříčí (č.j. ŽP/17111/2023).

Dále se k návrhu vyjádřilo Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (č.j. MPO 32648/2023), které z pozice DO vyjádřilo s návrhem souhlas bez dalších připomínek.

K návrhu se dále vyjádřil z pozice DO Krajský úřad Kraje Vysočina (č.j. KUJI 51151/2023 OZP 179/2023) sdělením, které má povahu předběžné informace dle § 139 správního řádu, a to za úseky ochrany přírody a krajiny, státní správy lesů, ochrany a hospodárného využívání nerostného bohatství, ochrany zemědělského půdního fondu a vodního hospodářství. Obdobně jako odbory životního prostředí městských úřadů uvedl zákonné podmínky pro provádění průzkumných prací. Ve svém sdělení Krajský úřad Kraje Vysočina dále poukázal na existenci významných krajinných prvků, výskyt zvláště chráněných druhů živočichů v předmětné lokalitě, ale i hodnotného krajinného rázu chráněného statutem přírodního parku a opět upozornil na zákonné povinnosti stanovené na jejich ochranu. S ohledem na skutečnosti uvedené ve svém sdělení požaduje Krajský úřad Kraje Vysočina, aby ministerstvo při poměrování intenzity veřejných zájmů v navrženém PÚZZZK Horka, v případě, že rozhodne o jeho stanovení, zahrnulo v tomto správním aktu:

- A. Podmínky, na které bude vázáno vyhodnocení pořadí vhodných lokalit,
- B. Podmínky vztahované k realizaci prací spojených se zásahem do pozemku prováděných pomocí strojních mechanismů a zařízení (strojní vrtné práce hlubší než 30 m, strojní vrtné práce, jejichž celková délka přesahuje 100 m lze realizovat pouze dle projektu geologických prací, k němuž krajský úřad musí vydat vyjádření dle § 6 odst. 3 geologického zákona)

Krajský úřad Kraje Vysočina dále podrobněji rozepisuje uvedené podmínky, na což bude ministerstvo reagovat níže v další části odůvodnění tohoto rozhodnutí.

Dne 19.05.2023 se vyjádřily k předmětu řízení rovněž účastníci řízení z řad obcí, na jejichž katastrálních územích má být průzkumné území stanoveno, a to Hodov, Nárameč, Oslavice, Oslavička, Osové, Rohy, Rudíkov, Vlčatín a městys Budišov. Učinily tak prostřednictvím společného zmocněného zástupce, Mgr. Pavla Douchy, advokáta ve společnosti Doucha, Šikola advokáti, s.r.o. Pokud jde o uplatněné připomínky a námitky, k těmto se ministerstvo vyjádří v další části odůvodnění tohoto rozhodnutí.

Na základě posouzení obsahu návrhu a uplatněných připomínek účastníků vyzvalo ministerstvo pod č.j. MZP/2023/560/950 ze dne 31.05.2023 žadatele k doplnění žádosti, mimo jiné o dokumenty, které nejsou přiložené k návrhu, ačkoli jsou jako jeho příloha uvedené, o doplnění vyhodnocení vlivu navrženého PÚZZZK Horka na předmět ochrany přírodního parku Třebíčsko, o doplnění chybějících kulturních památek, o podrobné zdůvodnění průběhu hranic navrhovaného PÚZZZK, o doplnění předpokládaného vlivu PÚZZZK na zemědělský půdní fond, o rámcové parametry budoucího úložiště, o doplnění vlastního textu o kritéria a důvody výběru lokality „Horka“ mezi 4 preferované lokality, o doplnění žádosti o vyhodnocení vlivu průzkumných prací vzhledem k faktu, že lokalita spadá do oblasti s vysokým výskytem radonu a konkrétnější specifikaci plánovaných průzkumných prací. Za tímto účelem určilo ministerstvo lhůtu 60 dnů, přičemž na dobu doplňování návrhu přerušilo usnesením ze dne 31.05.2023, č.j. MZP/2023/560/951 vedené správní řízení.

Dne 02.08.2023 byl podáním žadatele (SURA0-2023-4619) návrh v požadovaném rozsahu doplněn a v řízení bylo pokračováno. Ministerstvo rozeslalo dne 14.08.2023 pod č.j. MZP/2023/240/1418 doplnění návrhu všem účastníkům a DO k vyjádření s určením lhůty 30 dnů. Dne 14.09.2023 dotčené obce požádaly o prodloužení určené lhůty o dalších 15 dnů, čemuž ministerstvo usnesením ze dne 19.09.2023, č.j. MZP/2023/240/1710 vyhovělo. Dne 21.09.2023 se k doplnění žádosti vyjádřil odbor životního prostředí Městského úřadu Velké Meziříčí (č.j. ŽP/47374/2023) – k doplněným podkladům správního řízení nemá OŽP připomínky. K připomínkám a námitkám uvedeným v obsahu vyjádření dotčených obcí doručené v prodloužené lhůtě dne 04.10.2023 se ministerstvo vyjádří v další části tohoto odůvodnění.

Na základě žádosti dotčených obcí ze dne 23.10.2023 bylo k návrhu na stanovení PÚZZZK Horka dopisem ministerstva ze dne 07.11.2023 č.j. MZP/2023/240/1947 nařízeno veřejné ústní jednání, které se konalo dne 15.11.2023 v kinosále Kino Jupiter club ve Velkém Meziříčí. Sdělením ze dne 13.11.2023 uvedl Obvodní báňský úřad pro území krajů Královéhradeckého, Pardubického, Libereckého a Vysočina, že k uvedenému záměru nemá námitky a zároveň se omluvil z účasti na nařízeném ústním jednání. Průběh samotného ústního jednání byl zaznamenán v protokolu č.j. MZP/2023/240/2218. 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 zástupců dotčených 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 právního zástupce dotčených obcí ze dne 30.11.2023 blíže specifikována. O námitce podjatosti rozhodl ministr životního prostředí tak, že jako přímý nadřízený usnesením ze dne 25.01.2024, č.j. MZP/2023/290/1383, shledal nepodjatým ředitelem odboru výkonu státní správy IV, který následně rozhodl usnesením ze dne 22.6.2024 č.j. MZP/2024/240/1465 o tom, že ani žádná z úředních osob zařazených na odboru výkonu státní správy IV a konající úkony v tomto správním řízení není v dané věci podjatá.

Na uvedeném základě bylo účastníkům řízení a dotčeným orgánům dopisem ministerstva ze dne 08.07.2024, č.j. MZP/2024/240/1610 oznámeno, že ministerstvo shromáždilo veškeré podklady pro rozhodnutí o předloženém návrhu, přičemž stanovilo pořádkovou lhůtu 15 dnů k možnosti vyjádření se k podkladům. Ve stanovené pořádkové lhůtě bylo na ministerstvo doručeno vyjádření dotčených obcí, přičemž v rámci vyjádření dle § 36 odst. 3 správního řádu zopakoval právní zástupce dotčených obcí své předchozí námitky či je lehce doplnil.

III

Přípustnost návrhu a splnění podmínek řízení

Ministerstvo se před meritorním posouzením návrhu na stanovení PÚZZZK Horka 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 Horka podána a projednána až za účinnosti nové právní úpravy řízení souvisejících s hlubinným úložištěm radioaktivních odpadů. Dle názoru obcí je stávající legislativa zastaralá, přičemž i 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.

Pokud jde o věcnou příslušnost k rozhodnutí o podaném návrhu, tato náleží dle § 4a odst. 2 geologického zákona 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 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 PÚZZK Horka 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 radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva 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 (geologický zákon). Vlastní pravidla postupu stanovení PÚZZK tedy horní zákon neobsahuje.

Pokud atomový zákon předpokládá pro postup při stanovení PÚZZK zvláštní právní úpravu, pak touto úpravou nebyl ke dni podání žádosti horní zákon, nýbrž geologický zákon. 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 geologického zákona vztahují rovněž na žádosti o stanovení PÚZZK. Vlastní postup stanovení průzkumného území pak upravuje § 4a geologického zákona, přičemž dle § 22a geologického zákona se při vyhledávání a průzkumu území vhodného pro zvláštní zásah do zemské kůry podle zvláštních právních předpisů postupuje **obdobně** jako podle § 4a a § 4b geologického zákona.

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 hlubinného úložiště radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva nebyly z tohoto okruhu žádným způsobem vyňaty, a to ani v důsledku § 108 odst. 4 atomového zákona. Ostatně ustanovení § 3 odst. 1 dotčenými obcemi akcentovaného zákona č. 53/2024 Sb., o řízeních souvisejících s hlubinným úložištěm radioaktivního odpadu, který nabytí účinnosti dnem 01.07.2024, nadále odkazuje na obecný postup stanovení PÚZZK dle geologického zákona. 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 možné podat žádost o stanovení PÚZZK pro vybudování hlubinného úložiště radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva, 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 geologického zákona.

K této námitce lze také zdůraznit, že v řízení o stanovení PÚZZK jsou dotčené obce účastníky řízení, přičemž ministerstvo ve snaze vyjít vstříc jejich zájmům z vlastní iniciativy postupovalo

tak, jak předpokládal legislativní návrh zmíněného zákona č. 53/2024 Sb. o řízení souvisejících s hlubinným úložištěm radioaktivního odpadu, přičemž ústní jednání bylo nařízeno jako veřejné a 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, aby byla žádost o stanovení PÚZZZK opětovně podána a projednána až za účinnosti nové právní úpravy nelze vyhovět, přičemž žádost o stanovení PÚZZZK Horka je přípustná a způsobilá 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 poškozeny na svých procesních právech.

Konečně ministerstvo před projednáním věci ověřilo, že žadatel splňuje podmínky dle § 4 odst. 2 geologického zákona, 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. 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 geologického zákona, 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 posouzení žádosti.

Úvodem vypořádání jednotlivých námitek Ministerstvo konstatuje, že rozsah reakce na konkrétní námitky (třeba i nekonkrétní a případně i spekulativní) souvisí, co do šíře odůvodnění, s otázkou hledání míry – proto zpravidla postačuje, jsou-li vypořádány alespoň základní námitky odvolatele (např. viz rozsudek NSS ze dne 28.05.2009, č.j. 9 Afs 70/2008 – 130, dostupný na www.nssoud.cz), případně (za podmínek tomu přiměřeného kontextu) i s akceptací odpovědi implicitní (což připouští i judikatura Ústavního soudu či NSS) – tzn., že na určitou námitku lze reagovat i např. tak, že v odůvodnění svého rozhodnutí správní orgán prezentuje od názoru účastníka řízení odlišný názor, který přesvědčivě zdůvodní tak, že zdůvodnění poskytuje dostatečnou oporu výroku rozhodnutí. Ústavní soud v této souvislosti konstatoval: „není porušením práva na spravedlivý proces, jestliže obecné soudy nebudují vlastní závěry na podrobné oponentuře – a vyvrácení jednotlivě vznesených námitek, pakliže proti nim staví vlastní ucelený argumentační systém, který logicky a v právu rozumně vyloží tak, že podpora správnosti jejich závěrů je sama o sobě dostatečná (srov. Nález ze dne 29.03.2013 – 30, č.j. 8 Afs 41/2012 – 50, bod 21, nebo ze dne 06.06.2013, č.j. 1 Afs 44/2013 30, bod 41, popř. ze dne 03.07.2013, č.j. 1 Afs 17/2013 – 50, bod 17).“ Analogicky ministerstvo dále odkazuje na judikát Městského soudu v Praze č.j. 10 Af 48/2014 ze dne 08.02.2017 (viz str. 6 rozsudku nahoře) cit.: „Soud před posouzením jednotlivých námitek uvádí, že povinnost řádného odůvodnění rozhodnutí nelze mechanicky ztotožňovat s povinností poskytnout podrobnou odpověď na každý jednotlivý v žalobě uplatněný argument. Odpověď na podstatné námitky v sobě může v některých případech konzumovat i odpověď na některé námitky dílčí a související (srov. např. rozsudky NSS ze dne 14.02.2013, č.j. 7 As 79/2012-54, ze dne 29.08.2013, č.j. 7 As 182/2012-58, ze dne 19.02.2014, č.j. 1 AFs 88/2013-66.)“. Podobně je uvedeno v rozsudku NSS č.j. 4 As

89/2019 – 69, který nabyl právní moci 03.07.2019, v odst. (38) – cit.: „Požadavek na řádné odůvodnění rozsudku nezahrnuje povinnost soudu poskytnout žalobci odpověď na každý jednotlivý argument, respektive reagovat na argumenty uvedené v žalobě způsobem, který žalobce očekává.“ Přehnané požadavky by byly výrazem přepjatého formalismu, který by ohrožoval funkčnost správních orgánů, především pak jejich schopnost efektivně (zejména v přiměřené době a v odpovídajícím rozsahu) plnit zákonem jim uložené úkoly, viz také podle rozsudku NSS ze dne 28.05.2009 č.j. 9 Afs 70/2008 – 130 cit.: „by tento přístup zejména u velmi obsáhlých podání vedl k absurdním důsledkům a k porušení zásady efektivity a hospodárnosti řízení.“.

V rámci samotného věcného projednání pak ministerstvo postupovalo ve smyslu § 22a odst. 1 geologického zákona 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 geologického zákona, výklad obou zmíněných pravidel provedený opakovaně Nejvyšším správním soudem při rozhodování ve věcech obdobných právě posuzované, dle kterého cit.: „...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 činnostmi 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 15.08.2019, č.j. 9 As 121/2018-47, nebo rozsudek NSS ze dne 29.05.2020 č.j. 2 As 377/2018-61).

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 geologického zákona, 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) geologického zákona 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 ani dobývací prostor, které by bylo lze považovat za kolidující. 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) geologického zákona, 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 geologického zákona, tedy pro opakované porušení povinností stanovených žadateli zákonem, či rozhodnutím vydaným dle geologického zákona.

Ministerstvo se dále zabývalo důvody pro obligatorní zamítnutí žádosti o stanovení PÚZZK dle § 4a odst. 6 geologického zákona. Pokud jde o soulad návrhu se Surovinovou politikou ČR či Politikou životního prostředí, tyto se otázek spojených s vyhledáváním vhodného úložiště pro umístění radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva nezabývají. Nicméně co do posouzení zájmu České republiky ohledně řešení otázky ukládání radioaktivní odpadů a vyhořelého jaderného paliva 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 radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem v ČR. Výchozími pro její aktualizaci byly požadavky vyplývající ze Směrnice Rady 2011/70/Euratom ze dne 19.07.2011, kterou se stanoví rámec společenství pro odpovědné a bezpečné nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivním odpadem. Pro účely řízení o stanovení PÚZZK Horka je podstatné, že dle hlavních zásad koncepce je základní strategií ČR pro zneškodnění vyhořelého jaderného paliva jeho přímé uložení do hlubinného úložiště, které bude připraveno k provozu do roku 2065, přičemž nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem 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 počtu a plošného rozsahu lokalit. V případě navrhovaného PÚZZK Horka se jedná o druhou etapu vyhledávání, kdy budou prováděna detailní geofyzikální, geochemická, hydrogeologická a geotechnická měření s využitím hlubokých vrtů pro získání jedinečných a potřebných informací. 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 hlubinného úložiště se zohledněním oprávněných zájmů dotčených obcí a krajů a za jejich účasti“ nejpozději v roce 2030.

Dotčené obce v uvedené souvislosti zájmu ČR na vybudování úložiště v rámci svých návrhů požadují prověření možnosti umístění radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva 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 vyhořelým jaderným palivem a radioaktivními odpady, které v tomto státě vznikly, a obcemi rovněž zmiňovaný čl. 4 odst. 4, dle kterého se radioaktivní odpad uloží primárně v tom členském státě, v němž vnikl, pokud nedojde k dohodě o uložení v jiném členském státě. Ministerstvo v této souvislosti zdůrazňuje, že předmětem tohoto správního 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 současně nezabývá Českou republiku povinnosti postupovat ve smyslu výše uvedených zásad odpovědnosti za vzniklé radioaktivní odpady a vyhořelé jaderné palivo 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 PÚZZZK, neboť členský stát musí být ve smyslu podaných zásad směrnice 2011/70/Euratom v uvedeném ohledu aktivní, přičemž opačný postup uvažovaný obcemi, tedy primární prověřování možností zbavit se radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva uložením v jiném členském státě, by bylo v rozporu s těmito mezinárodními závazky.

Z týchž důvodů nepovažuje ministerstvo za účelné a možné podrobněji se zabývat další obcemi navrhovanou alternativou dalšího zpracování vyhořelého jaderného paliva a radioaktivních odpadů namísto jeho ukládání. Nelze přirozeně předjímat, zda a jakým způsobem bude v budoucnu možné případně zpracovávat radioaktivní odpad namísto jeho ukládání do izolovaných struktur. To však není předmětem řízení o stanovení PÚZZZK pro účel vyhledání vhodné lokality pro vybudování hlubinného úložiště, přičemž ministerstvo odkazuje na výše již řečené ohledně závazku ČR aktivně směřovat k nastavení technického zabezpečení ukládání vyhořelého jaderného paliva („VJP“) a radioaktivních odpadů („RAO“), a to na základě současného stavu poznání, které zahrnuje rovněž alternativní možnosti nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem. Je paradoxem, a to opět platí v globálním měřítku, že současné ukládání vyprodukovaných radioaktivních odpadů na dočasných lokalitách na povrchu představuje ve srovnání s meziskladem i trvalým úložištěm v geologické struktuře neskonale větší bezpečnostní riziko. Veřejnost se bez vážnějších protestů smiřuje s riziky povrchového skladování, které se při zakonzervování statu quo stává řešením trvalým. Často navrhovaná náhradní řešení, zvláště často citovaný reprocesing jaderného paliva, zřejmě nejsou reálnou alternativou komplexně řešící problém ani v budoucnosti. Kromě nepochybných rizik při přepracování jaderného paliva zůstává stále část materiálu nezpracovatelná a otázka trvalého uložení tohoto rezidua je nadále aktuální. Nutno také dodat, že přepracování vyhořelého jaderného paliva bez radioaktivních odpadních produktů je fyzikálně i chemicky nemožné i v čistě teoretické rovině.

Ministerstvo se dále zabývalo možnou existencí jiných veřejných zájmů, které by převyšovaly zájem na stanovení PÚZZZK Horka. Pro následující hodnocení je nezbytné poukázat opět na specifika řízení o stanovení PÚZZZK pro vybudování hlubinného úložiště radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva a rozlišovat, zda je převaha toho kterého zájmu poměřována v rozsahu průzkumných prací pro fázi vyhledávání či pro fázi „dalšího využití“ území, v tomto případě tedy umístění a výstavby potenciálního 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 radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva cit.: *„...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 15.08.2019, č.j. 9 As 121/2018-47). Nelze tak tedy přisvědčit souvisejícím návrhům

dotčených obcí požadujících vyhodnocení konkurujících zájmů nejen pro fázi průzkumu, nýbrž rovněž pro fázi umístění úložiště.

Pokud jde o zájem na stanovení PÚZZK Horka, ministerstvo poukazuje v první řadě na výše již řečené ohledně existence mezinárodních závazků ČR směřujících mj. k vyhledávání lokality vhodné pro umístění úložiště radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva. Tento zájem tak lze nepochybně považovat za zájem veřejný. Pokud jde o jeho váhu, je ministerstvo především toho názoru, že lokalit vhodných pro umístění hlubinného úložiště je vzhledem k potřebám zejména geologické stability území v rámci území ČR omezené množství, v současnosti jde o čtyři vhodné lokality. Ministerstvo poukazuje v této souvislosti příkladem na dokument „Hodnocení vhodnosti lokality pro umístění úložiště VJP a RAO z hlediska dlouhodobé bezpečnosti. Lokalita Horka – technická zpráva“ (TZ 280/2018), který obsahuje komplexní výčet kritérií pro zkoumání vhodnosti lokality a stav jejich dosavadního poznání. Tato kritéria lze rozdělit do kategorií zahrnující 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 Horka, krom toho však rovněž dokládá potřebu komplexnosti posuzování vhodné lokality a jedinečnost situace, pokud by byla všechna kritéria vyhodnocena jako splněná. Tím, že lokalita Horka byla v rozsahu těchto kritérií zařazena mezi čtyři potenciálně 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 Horka naléhavým a významným.

Pokud jde o potenciálně konkurenční veřejné zájmy, lze v první řadě poukázat na nepochybný veřejný zájem na sociálním a ekonomickém rozvoji oblasti a životním prostředí a zdraví obyvatel dotčených územních celků.

Socioekonomické vlivy a zdravotní rizika

Dotčené obce v obsahu svých písemných námitek v souvislosti se socioekonomickými dopady finálního záměru žadatele požadují, aby byla možnost ukládání radioaktivních odpadů 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. 5 – Horka – technická zpráva*“ (TZ 183/2017), vyhodnotilo ministerstvo jak nesouvisející s předmětem řízení. Svým obsahem notně přesahují problematiku fáze stanovení průzkumného území, přičemž se týkají případné fáze umístění hlubinného úložiště. Jak bylo výše uvedeno, tato fáze nemůže být v případě PÚZZK předmětem hodnocení. Pokud bude v budoucnu uvažováno o preferenci konkrétní finální lokality k umístění úložiště, bude stupeň a hustota osídlení dotčené oblasti nepochybně jedním z podstatných hodnotících kritérií.

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 Horka 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. Stejně tak ministerstvo vyhodnotilo požadavky na doplnění žádosti o kompletní přehled dotčených vlastníků a doplnění mapového podkladu se znázorněním základní vlastnické struktury jako nadbytečné, bez zákonné opory (mimo zákonem stanovený obsah žádosti o stanovení PÚZZK) a beze vztahu k předmětu řízení.

Dotčené obce dále doložily podklady svědčící o nesouhlasu místní samosprávy a obyvatel s budováním hlubinného úložiště v dané lokalitě a stanovením PÚZZK, a to konkrétně výčtem referend konaných v dotčených obcích a usnesením Zastupitelstva města Velké Meziříčí, které jako obec s rozšířenou působností nesouhlasí s umístěním hlubinného úložiště jaderného odpadu v lokalitě Horka. 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. K otázce referend je potřeba připomenout, že v souladu s ustanovením § 6 zákona č. 22/2004 Sb., o místním referendu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů ("zákon o místním referendu") se v místním referendu rozhoduje o věcech, které patří do samostatné působnosti obce. Samostatná působnost obce je vymezena v ustanovení § 35 odst. 1 zákona č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů, podle něhož do samostatné působnosti obce patří záležitosti, které jsou v zájmu obce a občanů obce, pokud nejsou zákonem svěřeny krajům nebo pokud nejde o přenesenou působnost orgánů obce nebo o působnost, která je zvláštním zákonem svěřena správním úřadům jako výkon státní správy, a dále záležitosti, které do samostatné působnosti obce svěří zákon. Samostatná působnost obce tedy v žádném případě nemůže zahrnovat záležitosti, které jsou zákony svěřeny správním úřadům jako výkon státní správy, a tudíž o těchto záležitostech se ani nemůže konat místní referendum. To znamená, že důsledkem místního referenda může být vázanost představitelů obce výsledkem místního referenda při výkonu samostatné působnosti, v ostatních případech může mít jen konzultativní povahu. V daném případě bylo předmětem místního referenda uložení určitého postoje obce k záležitosti patřící do pravomoci státní správy, tudíž referendum mohlo mít pouze konzultativní povahu. S ohledem na to, že proces výběru vhodné lokality pro vybudování hlubinného úložiště má za sebou již několik fází, je zřejmé, že nynější lokality byly vytipovány tak, aby vyhovovaly požadavkům pro výstavbu jaderného zařízení zejména z hlediska současných znalostí o geologické stavbě ČR a také, aby nebyly situovány do blízkosti velkých sídel, aby se nenacházely na území národního parku, či chráněné krajinné oblasti, aby nebyly v blízkosti státních hranic. Při hodnocení lokalit se dřívější studie zabývaly problematikou energetiky a spojů, vodohospodářských sítí, ochranných pásem vodních zdrojů a zátopových území, silniční a železniční dopravy, letecké dopravy, ochrany přírody a krajiny, nerostných surovin a horninového prostředí a také ochrany kulturních a historických hodnot. Je tedy zřejmé, že další veřejné zájmy vysoké priority byly již dříve zkoumány, váženy a zohledněny a lokality, včetně lokality Horka, byly navrženy tak, aby výše uvedené veřejné zájmy nebyly dotčeny, nebo byly dotčeny v co nejnížší míře. Z výše uvedeného vyplývá, že takové veřejné zájmy, které by mohly převážit nad zájmem na vybudování jaderného zařízení, byly již dříve vyloučeny. Tato skutečnost je zřejmá i ze stanovisek a vyjádření účastníků řízení, kteří jako veřejný zájem prezentovali

zejména nesouhlas občanů dotčených obcí. Souhlas všech obcí se nepodařilo získat ani na jedné lokalitě. Zamítavá stanoviska dotčených obcí, jako účastníků řízení, ministerstvo hodnotí jako veřejný zájem obcí na jejich dalším rozvoji, který by v případě vybudování hlubinného úložiště byl podle jejich názoru omezen. Není pochyb o tom, že obce mají právo na vlastní rozvoj, na druhou stranu existují takové záměry, a vybudování hlubinného úložiště mezi ně rozhodně patří, kde lze takové právo obce omezit. V tomto duchu lze odkázat i na rozsudek NSS ze dne 29.05.2020 č.j. 2 As 377/2018 – 61, ve kterém je mimo jiné v odst. [27] uvedeno cit.: *„Ve fázi bližšího zkoumání nadějných lokalit obvykle není možno s jistotou říci, že konkrétní lokalita nebude pro trvalé úložiště vhodná s ohledem na zájmy obce, na jejímž území se nachází, či konkrétních tam žijících lidí. Výběr lokality pro trvalé úložiště musí být založen na posouzení řady kritérií, mezi nimiž nicméně klíčová budou kritéria opírající se o geologický průzkum všech nadějných lokalit a srovnávající jejich geologické parametry. Teprve budou-li známy parametry vhodnosti nadějných lokalit z hledisek geologických, dají se tyto parametry pro účely konečného výběru poměřovat s dalšími hledisky, mezi nimi i lokálními zájmy. Jinak řečeno, nejprve je nutno mít dostatek informací o míře geologické vhodnosti jednotlivých nadějných lokalit a teprve poté je možno na základě těchto informací provést konečný výběr.“* Případně odst. [28] cit.: *„Místní komunity v nadějných lokalitách zásadně nemají právo geologickému průzkumu a jiným způsobům zjišťování relevantních podkladů pro výběr bránit. Nemají právo „utnout již v zárodku“ úvahy o tom, že by případně lokalita na území jejich obce mohla být trvalým úložištěm. Trvalé úložiště je věcí veřejného zájmu vysoké míry důležitosti; pokud bude určitá lokalita při férovém zohlednění relevantních hledisek vybrána jako místo pro trvalé úložiště, musí se místní komunita ve prospěch tohoto veřejného zájmu „obětovat“... ..Nikdo však nemá právo prosazení veřejného zájmu, například vybudování trvalého úložiště, zabránit jen proto, že jeho případné negativní dopady nechce ve své blízkosti („not in my backyard“).“* O tom, zda vůbec a případně kde bude nakonec úložiště vybudováno, však nemůže rozhodnout ministerstvo v řízení o stanovení průzkumného území tím, že průzkumné území stanoví, nebo je zamítne. 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. Zájmem státu je vybudovat hlubinné úložiště v místě, které zajišťuje co nejlepší izolaci vysoce radioaktivního odpadu a co nejvyšší bezpečnost.

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 budování hypotetického 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 natolik významné, aby byly překážkou stanovení PÚZZZK Horka.

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 tak byly shledány některé námitky vznesené zástupci dotčených obcí v písemném podání (nutno opět podotknout, že většina námitek je směřována přímo vůči hlubinnému úložišti). K tomu ministerstvo uvádí, že dle vyjádření žadatele budou v rámci geologických prací plánovány vrty stávající, přičemž nové vrty budou vždy umísťovány v místech, kde je předpoklad proudění podzemní vody a nejsou umísťovány v blízkosti vrtů stávajících, aby bylo zabráněno střetu zájmů. Umístění vrtu je vázáno na souhlas vlastníka. Riziko ztráty je tedy minimální s tím, že všechny hluboké vrty budou izolovány tak, aby mělké zvodně nebyly ovlivněny. 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 s tím, že do hlubokých vrstev voda maximálně při vhodných podmínkách 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 Horka 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 řečeného, přesahuje rámec tohoto správního řízení. Ministerstvo pouze dodává, že 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 Horka – technická zpráva“ (TZ 280/2018). Tentýž dokument rovněž dokládá, že žadatel si je přítomnosti zdrojů podzemní vody vědom.

Další skupinou možných již převážně environmentálních konkurujících veřejných zájmů, se kterými může zájem na dalším průzkumu lokality Horka kolidovat, jsou zájmy spojené s ochranou přírody. Na tomto místě je potřebné zopakovat, že toto posouzení se týká výhradně fáze stanovení průzkumného území a vlivu činností souvisejících s průzkumnými pracemi, nikoli fáze eventuálního umístění a výstavbě 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 hodnoty přírodní a hodnoty krajinného rázu území. Zvláště chráněná území (velkoplošná, maloplošná, smluvně chráněná), ani jejich ochranná pásma se v navrženém PÚZZZK nevyskytují. Do plochy navrhovaného PÚZZZK Horka však zasahuje přírodní park Třebíčsko,

který byl zřízen vyhláškou Okresního národního výboru v Třebíči v roce 1982 jako oblast klidu s předmětem ochrany zachování krajinných hodnot za účelem poučení, zotavení a aktivního odpočinku občanu. Krajinné hodnoty přírodního parku jsou charakterizovány především zemědělskou krajinou (louky, pole) s četnými fragmenty lesů a remízků, bývalými obecními pastvinami, meandrujícími potoky, a zvláště specifickými ostrůvky zvětrávajícího třebíčského masivu tvořeného durbachyty (syenity až granity). 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.

Obecně lze tedy předpokládat, že na území přírodního parku nelze bez předchozího souhlasu příslušného orgánu ochrany přírody, vydaného dle § 12 odst. 2 ZoPK vykonávat činnosti, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz anebo způsobit zničení, poškození nebo rušení dochovaného stavu tohoto území - v nezastavěném území zejména (mimo jiných omezení) 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 potenciálně negativní zásah pak bude, v případě naplnění zákonných podmínek, individuálně posouzen příslušným orgánem ochrany přírody postupem dle § 12 odst. 2 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v rozhodném znění (dále jen 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 regionální. Nejvýznamnější prvky ÚSES jsou soustředěny v plochách regionálních biocenter Nesměř a Vlčatínský vrch a navazujících regionálních biokoridorů nebo jejich částí Vlčatínský vrch – Nesměř a Jelení hlava – Vlčatínský vrch, které se nachází v severní polovině navrhovaného průzkumného území. Na existenci prvků ÚSES poukazuje jak žadatel, tak účastníci řízení z řad dotčených obcí a DO Krajský úřad Kraje Vysočina.

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 nepřípustné 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. 4, 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 mimo plochy vymezených ÚSES.

Uvedené platí obdobně pro ochranu v lokalitě přítomných významných krajinných prvků a zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, které konkrétně zmiňují ve svých stanoviscích k posuzovanému návrhu jak dotčené obce, tak Krajský úřad Kraje Vysočina. 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, nadto jsou v ploše navrženého PÚZZK i registrované významné krajinné prvky Od hráze, U studnické strážnice a Na liščí skále. Mimo tyto registrované významné krajinné prvky se v ploše PÚZZK nachází ještě mokřad lokálního významu Valdíkovské rybníky. 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 Horka je tvořena celou řadou těchto významných krajinných prvků, mezi které lze zařadit zejména v celé ploše se vyskytující rybníky a související drobné vodní toky 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. 4, 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 k poškození nebo zničení konkrétního významného krajinného prvku nebo ohrožení či oslabení jeho ekologicko-stabilizační funkce, opatřit si předem souhlas příslušného orgánu ochrany přírody. Rovněž je pak nutné upozornit na v dotčené lokalitě evidovaný výskyt zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, na které ve svém vyjádření poukazují jak dotčené obce, tak Krajský úřad Kraje Vysočina (blíže Nálezová databáze AOPK). Dle § 49 odst. 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. Stanovení průzkumného území není s těmito zákazy v rozporu, avšak nelze vyloučit, že některé geologické práce mohou vést k jejich porušení. Žadatel tak bude povinen ve smyslu podmínky č. 4 tohoto rozhodnutí umisťovat průzkumné práce spojené se zásahem do pozemku mimo lokality výskytu těchto zvláště chráněných druhů rostlin, v nezbytném případě bude povinností žadatele opatřit si výjimku z uvedených zákazů pro konkrétní zásahy ve smyslu § 56 ZoPK, k jejímuž vydání je příslušným Krajský úřad Kraje Vysočina. Totéž platí v případech, pokud by prováděním geologických prací mělo docházet k porušení zákazů na ochraně zvláště chráněných druhů živočichů ve smyslu § 50 ZoPK.

Ochrana zemědělského půdního fondu

Jedním z možných střetů zájmů, na který dotčené obce poukazují ve svém podání z 19.05.2023, je ochrana zemědělského půdního fondu („ZPF“). Dotčené obce požadují, aby v rámci žádosti byl podrobně rozebrán dopad stanovení PÚZZK Horka na zemědělský půdní fond, aby bylo zřejmé, zda a v jakém rozsahu budou geologické práce vyžadovat vynětí půdy ze zemědělského půdního fondu. K otázce ochrany ZPF byl žadatel vyzván k doplnění své žádosti, které žadatel následně zaslal 02.08.2023. K tomuto bodu ministerstvo opět odkazuje na posloupnost a možnosti provádění geologických prací, které bude možné provádět až po vypracování projektu geologických prací a jeho předložení krajskému úřadu k vyjádření. Stejně jako ostatní střety

zájmu je tedy i možný střet zájmu na ochraně ZPF řešen až při vypracování projektu geologických prací. Obecně lze uvést, že v případě provádění krátkodobých geologických prací menšího rozsahu nedojde buď k žádnému nebo maximálně k dočasnému záboru ZPF po dobu nezbytně nutnou k provedení prací (podobně jako u jiných průzkumů ať už ložiskových, inženýrsko-geologických či hydrogeologických). U plánovaných hlubokých vrtů, u kterých je předpoklad provádění prací (i následných měřičských) v řádu jednoho až několik měsíců, lze uvažovat taktéž o maximálně dočasném záboru ZPF. Ostatně jak žadatel správně ve svém doplnění cituje podmínku nutnosti získání souhlasu s odnětím půdy ze ZPF – tento souhlas je nutný pouze v případě, kdy si práce geologického průzkumu vyžádají více než jeden rok (viz § 8 odst. 3 zákona č. 344/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů: *„Pokud si práce spojené s geologickým a hydrogeologickým průzkumem a s budováním, opravami a údržbou nadzemních a podzemních vedení vyžádají odnětí zemědělského půdního fondu na dobu delší než jeden rok včetně doby potřebné k uvedení dotčených pozemků do původního stavu, jsou provozovatelé těchto prací povinni požádat orgán ochrany zemědělského půdního fondu o souhlas k odnětí půdy ze zemědělského půdního fondu (5 9).“*). Vzhledem k tomu, že průzkumné práce (resp. sondy), které nebudou vhodné pro další využití (např. vrty pro následný hydrogeologický monitoring) budou po jejich provedení likvidovány a dotčené pozemky budou vráceny do původního stavu, lze předpokládat, že dopad plánovaných geologických prací do ZPF bude minimální.

Dopravní a technická infrastruktura

Pokud jde o možný střet zájmu na průzkumu lokality a stanovení PÚZZK Horka s veřejným zájmem prezentovaným ochrannými pásmy dopravní a energetické infrastruktury, 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 č. 257 Křižanov - Studenec. Z energetických zařízení jsou v lokalitě umístěna nadzemní vedení elektrické přenosové soustavy páteřní sítě VN 22 kV a okrajově na předmětné území vstupuje i vedení VVN 220 kV. Oblastí dále prochází krátké lokální úseky plynovodu a podzemní telekomunikační rozvody. Bude povinností žadatele při umisťování 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 činnostmi v ochranném pásmu zařízení u věcně příslušného subjektu.

Památková ochrana

Další oblastí střetu zájmů, která je žadatelem prezentována a dotčenými 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 (včetně doplnění), vědom, není v bezprostředním rozporu se stanovením PÚZZK Horka. 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 úvahách, uvádí ministerstvo následující.

Jak bylo již výše uvedeno, dotčené obce v obsahu podání ze dne 19.05.2023 požadují, aby byla důkladně prověřena možnost jiného způsobu zpracování (recyklace) RAO a VJP (bod 5), přičemž svou argumentaci rozšiřují v podání ze dne 04.10.2023. K tomu ministerstvo opakuje, že požadavek se míjí 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, jehož jedním z prostředků je stanovení PÚZZK.

Dotčené obce požádaly o doplnění podkladů řízení o rámcové parametry úložiště v lokalitě Horka (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 02.08.2023. Všem účastníkům řízení bylo toto doplnění poskytnuto k vyjádření. Dotčené obce v dalším průběhu řízení již nevznesly k parametrům úložiště další připomínky, ani požadované informace nijak dále nezhodnotily ve svých vyjádřeních. Ministerstvo vzalo parametry možného úložiště v úvahu při posouzení navrženého rozsahu PÚZZK Horka, přičemž dospělo k závěru o tom, že návrh rozsahu PÚZZK je k uvažované podobě hlubinného úložiště adekvátní.

V bodech 7 a 8 podání ze dne 19.05.2023 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. K tomu ministerstvo uvádí, 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 19.05.2023 dále požadují, aby žádost o stanovení PÚZZK Horka 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 19.05.2023 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 PÚZZZK nijak nepředjímá způsob budoucího nakládání s RAO a VJP.

V bodu 21 podání ze dne 19.05.2023 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 PÚZZZK Horka žadatel předložil mapové podklady v souladu s požadavky § 4 odst. 2 písm. a) geologického zákona. 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 PÚZZZK samo o sobě žádné dotčení vlastnických práv k nemovitostem zapisovaným v katastru nemovitostí nepředstavuje. Omezením vlastnických práv mohou být konkrétní geologické práce, jejichž realizace spojená s omezením vlastnického práva je podmíněna individuální dohodou mezi žadatelem a konkrétním vlastníkem dotčené nemovitosti a není předmětem řízení o stanovení PÚZZZK.

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, tento požadavek pak dotčené obce opakují a rozvíjí ve vyjádření k doplnění žádosti. 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) geologického zákona, rozvedené v obsahu žádosti dostatečně pro poznání skutkového 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 PÚZZZK. Žadatel v doplnění žádosti ze dne 02.08.2023 v bodu 9 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 zopakovali požadavek doplnění projektu geologického průzkumu a specifikaci plochy zasažené vrtnými pracemi (jakým způsobem bylo vyčísleno, že zasažená plocha nepřesáhne 0,1% plochy PÚZZZK).

Současně k uvedenému bodu podání dotčených obcí ministerstvo neshledalo opodstatněným požadavek na předložení projektu geologických prací ani specifikaci zasažené plochy. Ministerstvo je v souladu se stanoviskem žadatele k tomuto požadavku toho 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 PÚZZZK 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. Ministerstvo dále také upozorňuje na ustanovení §5 odst. 3 vyhlášky č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, ve znění pozdějších předpisů, ve kterém je uvedeno, že součástí projektu geologických prací je rozhodnutí o stanovení PÚ. Je

tedy logické, že žadatel musí nejprve získat PÚ a následně zpracovává projekt geologických prací. Z hlediska upřesnění způsobu vyčíslení plochy zasažené vrtnými pracemi, je tato informace dle ministerstva nepodstatná. Je jasné, že v předmětné ploše přesahující lehce 28 km² budou plánované geologické práce (vrty a zvláště pak hlubinné) už ze své podstaty úzce lokálně zaměřených a krátkodobých zásahů představovat jen zlomek plochy celého průzkumného území.

Ministerstvo také obdobně vyhodnotilo jako předčasný požadavek Krajského úřadu Kraje Vysočina uvést v tomto rozhodnutí podmínky vztažené k realizaci prací spojených se zásahem do pozemku (zajistit provedení hodnocení vlivu zamýšlených technických prací na zájmy chráněné podle části druhé a páté zákona o ochraně přírody a krajiny, jehož součástí má být návrh opatření k vyloučení nebo alespoň zmírnění negativního vlivu na obecně nebo zvláště chráněné části přírody, nebo návrh náhradních opatření (§ 67 zákona o ochraně přírody a krajiny). Ministerstvo znovu odkazuje na § 6 odst. 3 geologického zákona z kterého vyplývá, že krajský úřad se k projektu geologických prací vyjádří z hlediska zájmů chráněných zvláštními předpisy, a proto je potřeba řešit případné střety zájmů až při schvalování projektu geologických prací (případně jednotlivých etap). Projekt technických prací, který je nedílnou součástí projektu geologických prací, obsahuje mimo jiné i návrh opatření k řešení střetů zájmů chráněných zvláštními předpisy - viz § 5 odst. 2 písm. f) výše zmiňované vyhlášky č. 369/2004 Sb. To znamená, že teprve ve fázi zpracování projektu technických prací je žadatel povinen zjištěné střety zájmů projednat s příslušnými orgány a navrhnout nejlepší řešení z hlediska jejich ochrany. Rozhodnutí o stanovení PÚZZK nenahrazuje žádné rozhodnutí orgánů státní správy či samosprávy, příslušných k ochraně objektů či zájmů chráněných zvláštními zákony. Další požadavek Krajského úřadu Kraje Vysočina, aby byly v rozhodnutí zahrnuty podmínky, na které bude vázáno vyhodnocení pořadí vhodných lokalit neshledalo ministerstvo důvodným, neboť vyhodnocení lokalit není předmětem tohoto správního řízení.

Z námitek uplatněných dotčenými obcemi během ústního jednání zbývá námitka na porušování Aarhuské úmluvy z důvodu vyloučení veřejnosti z vedeného správního řízení (dle dotčených obcí bylo ve správním řízení odepřeno právo jednotlivcům a veřejnosti prosazovat svoje oprávněné zájmy). K této námitce ministerstvo uvádí, že má za to, že v platném legislativním rámci ohledně úzce specifikovaného okruhu účastníků řízení dle § 4a odst. 2 geologického zákona, vyšlo veřejnosti i jednotlivcům vstříc tím, že nařídilo ústní jednání s možností přítomnosti veřejnosti. Veřejnost i jednotlivci se tedy mohli seznámit nejen s průběhem správního řízení, ale i se samotným záměrem. Pravdou je, že vzhledem k výše zmíněnému okruhu účastníků nemají veřejnost ani jednotlivci přímou možnost zasahovat do správního řízení, podávat námítky či připomínky, nicméně tohoto svého práva mohou využít prostřednictvím svých volených zástupců obce, kteří takto získané podněty mohou formulovat do oficiálního stanoviska dotčené obce.

V.

K výroku rozhodnutí

Na základě výše uvedeného posouzení žádosti, stanovisek dotčených orgánů, návrhů a vyjádření účastníků řízení dospělo ministerstvo k závěru o stanovení PÚZZK Horka, 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 02.08.2023) 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 280/2018). 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. Základní charakteristikou vědeckého zkoumání je, že objasněním jednoho problému vyvstávají nové otázky. Vzhledem k tomu, jak je výše citováno, že každý nový poznatek přináší nové otázky, je průběžné doplňování a korekce věcných podkladů dokladem zodpovědného přístupu k výběru finální lokality. Doplnění existujících a pořízení nových geologicko-geofyzikálních dat za účelem vytvoření reálné srovnávací hladiny pro posouzení vhodnosti kandidátských lokalit považujeme za bezpodmínečně nutné i pro zodpovědné vyloučení některých lokalit z finálního výběru.

Pokud jde o plošný rozsah PÚZZZK Horka, 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 moldanubických magmatitů (durbachyty třebíčského masivu) a je situováno v dostatečné vzdálenosti od oblastí s výskytem nevhodného geologického prostředí metamorfovaných hornin (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 Horka, stanovilo podmínky, které bude žadatel povinen zohlednit při konceptu projektu geologických prací a vlastním průzkumu v rámci průzkumného území. Toto rozhodnutí současně nezbavuje žadatele povinností, které mu plynou ze zvláštních právních předpisů, pokud tyto podmiňují realizaci činností zamýšlených v rámci geologického průzkumu lokality splněním dalších povinností dle těchto zvláštních zákonů.

P o u č e n í

Proti tomuto rozhodnutí lze do 15 dnů po jeho oznámení podat rozklad k ministru životního prostředí, který o rozkladu rozhodne, a to podáním u Ministerstva životního prostředí, odboru výkonu státní správy IV, Mezírka 1, 602 00 Brno.

Lhůta pro podání rozkladu se počítá ode dne následujícího po doručení písemného vyhotovení rozhodnutí, nejpozději však po uplynutí desátého dne ode dne, kdy bylo nedoručené a uložené rozhodnutí připraveno k vyzvednutí.

Včas podaný rozklad má podle ustanovení § 85 odst. 1 správního řádu odkladný účinek.

otisk úředního razítka

RNDr. Miroslav Rokos

ředitel odboru výkonu státní správy IV
podepsáno elektronicky

Příloha: Situace PÚZZZK Horka

Rozdělovník

obdrží (do datové schránky):

Česká republika – Správa úložišť radioaktivních odpadů, Dlážďená 6, Praha 1

Městys Budišov, Budišov 360, 675 03 Budišov u Třebíče

Obec Hodov, Hodov 54, 675 04 Hodov

Obec Nárameč, Nárameč 7, 675 03 Budišov u Třebíče

Obec Oslavice, Oslavice 1, 594 01 Velké Meziříčí

Obec Oslavička, Oslavička 39, 675 05 Rudíkov

Obec Osové, Osové 14, 594 01 Velké Meziříčí

Obec Rohy, Rohy 52, 675 05 Rudíkov

Obec Rudíkov, Rudíkov 2, 675 05 Rudíkov

Obec Vlčatín, Vlčatín 1, 675 05 Rudíkov

všichni k rukám právního zástupce: Doucha Šíkola advokáti, s.r.o., Ovocný trh 1096/8, 110 00 Praha

Stejnopis obdrží na vědomí po nabytí právní moci:

Městský úřad Třebíč, odbor životního prostředí, Masarykovo nám. 116/6, 674 01 Třebíč

Městský úřad Velké Meziříčí, odbor životního prostředí, Radnická 29/1, 594 13 Velké Meziříčí

Krajský úřad Kraje Vysočina, odbor životního prostředí a zemědělství, Žižkova 57, 587 33 Jihlava

Obvodní báňský úřad pro území krajů Královéhradeckého, Pardubického, Libereckého a Vysočina, Wonkova 1142, 500 02 Hradec Králové

Ministerstvo průmyslu a obchodu, 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

STŘETÝ ZÁJMŮ – HLUBOKÉ VRTY A VRTY HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU

Lokalita: Horka

- průzkumné území pro zvláštní zásahy do zemské kůry (návrh)
- HLUBOKÉ VRTY

umístění vrtu

prostor pro umístění pracoviště

příjezdová cesta

HO-300Ap

označení vrtu (prioritní)

HO-300Aa

označení vrtu (alternativa)

HYDROGEOLOGICKÝ MONITORING

polygon pro umístění vrtů hydrogeologického monitoringu

HO_1

označení polygonu

ADMINISTRATIVNĚ SPRÁVNÍ ČLENĚNÍ ÚZEMÍ

hranice správního obvodu ORP

hranice území obce

hranice katastrálního území

obec
-
- HODNOTY A LIMITY VYUŽITÍ ÚZEMÍ

ZÁSTAVBA A ZASTAVITELNÉ PLOCHY

zástavba obytná nebo smíšeně obytná

občanská vybavenost

rekreace a sport

výroba a skladování

ostatní zastavěné území

zastavitelná plocha

DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

letecký koridor

OP letiště

silnice II. třídy

silnice III. třídy

místní nebo účelová komunikace

železniční trať regionální

OP dopravní infrastruktury

Celé PÚGP se nachází v OP radu Sedlec – Včelence nad Osavou.

TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA

elektrické vedení VVN

elektrické vedení VN

elektrické vedení NN

plynovod STL (včetně OP)

OP technická infrastruktury

vodovod (včetně OP)

čerpací stanice/úprava vody (včetně OP)

kanalizace (včetně OP)

čistiřna odpadních vod (včetně OP)

čerpací stanice odpadních vod (včetně OP)

zařízení na telekomunikační síti

rádioreleová trasa

komunikační vedení

NEROSTNÉ SUROVINY A HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ

sesuvné území plošné

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

stromořadí památných stromů

skupina památných stromů

migrační koridor vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců

regionální biocentrum ÚSES

regionální biokoridor ÚSES

přírodní park

významný krajinný prvek registrovaný

PAMÁTKOVÁ OCHRANA

nemovitá kulturní památka

válečný hrob

území archeologických nálezů I. kategorie

území archeologických nálezů I. kategorie vyhlášené bodem

území archeologických nálezů II. kategorie

BEZPEČNOST STÁTU A OCHRANA OBYVATEL

zájmová území MV ČR

ZÁMĚRY DLE PLATNÝCH ZÚR

silniční doprava

VÝZKUMNÁ PODPORA PRO PROJEKTOVÉ ŘEŠENÍ HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ PRO BEZPEČNOSTNÍ HODNOCENÍ UKLÁDACÍHO KONCEPTU

SÚRAO

SATRA

CVUT

M

MOT MACDONALDS

AFRY

Atelier T-plan, s.r.o., Sečova 380/13, 140 00 Praha 4 – Nusle

RNDr. Libor Kojáček
manažer projektu

Strany zájmů – hluboké vrty a vrty hydrogeologického monitoringu

Lokalita: Horka

Měřítko: 1 : 10 000

Datum: 09/2024

Směruje č. 2022-018-07

1.
Výkres č.