

SPRÁVA PŘÍRODNÍCH LÉČIVÝCH ZDROJŮ A KOLONÁD

Příspěvková organizace zapsaná v Obchodním rejstříku vedeném u krajského soudu v Plzni v oddílu Pr, vl. č.460



PROJEKT

geologicko-průzkumných prací

Průzkumné hydrogeologické vrty

BJ-201 a BJ-202

Karlovy Vary

kraj Karlovarský

Karlovy Vary, červen 2021

HG průzkum – Karlovy Vary - Vřídlo

Druh prací:	hydrogeologický průzkum
Etapa:	podrobný průzkum
Území:	p.p.č. 226 k.ú. Karlovy Vary Karlovy Vary kraj Karlovarský
Objednavatel:	Správa PLZaK Karlovy Vary, p.o. Lázeňská 2 360 01 Karlovy Vary
Řešitelská organizace:	Správa PLZaK Karlovy Vary RNDr. Tomáš Vylita, Ph.D. odpovědný geolog, balneotechnik
Cíl geologických prací:	získání podkladů a dat pro potřeby zkoumání hydrogeologických poměrů v prostoru vývěrového centra lázeňského místa Karlovy Vary
Požadavky na výstupy řešení:	závěrečná zpráva.
Projekt průzkumných prací:	bude předložen k vydání závazného stanoviska ČILZ MZ ČR, bude evidován u ČGS - Geofond Praha, bude předložen k vyjádření Obvodnímu báňskému úřadu pro Karlovarský kraj, bude předložen k vyjádření Krajskému úřadu Karlovarského kraje; odkryvné práce budou ohlášeny obci (SM Karlovy Vary).
Rozpočet průzkumných prací	objednavatel povede výběrové řízení

Přílohy:

1. Orientační mapa 1 : 10 000
2. Situační mapa 1 : 500
3. Technická část projektu
4. Havarijný plán prací z hlediska preventivní a reparační ochrany PLZ

Výtisk č. 1 2 3 4

Obsah:	str.
1. Úvod a zadání úkolu	4
2. Dosavadní prozkoumanost zájmového území	5
3. Geomorfologické, geologické a hydrogeologické poměry zájmového území	5
4. Závěry ze zhodnocení výsledků a poznatků získaných dřívějšími geologickými pracemi z hlediska jejich využitelnosti pro řešení geologického úkolu	7
5. Postup řešení geologického úkolu s vymezením druhů jednotlivých projektovaných prací, jejich specifikace rozsahu, metodiky, včetně uvedení jejich vztahu k zájmům chráněným zvláštními právními předpisy, které představují střety zájmů s jejich provedením	8
5.1. Projektované průzkumné práce	8
5.2. Karotážní měření, hmotná dokumentace	10
5.3. Hydrodynamické zkoušky	10
5.4. Laboratorní práce - specifikace a metodika odběru vzorků, místo a způsob jejich uchovávání	11
6. Kvalitativní podmínky pro provádění a vyhodnocování geologických prací, způsob a přesnost jejich lokalizace a specifikace kontrolních prací	11
7. Rámcový harmonogram prací	12
8. Výkaz výměr předběžný rozpočet geologických prací	12
9. Okolnosti, které mohou negativně ovlivnit splnění cílů geologických prací a záměru zadavatele	12
10. Zajištění pracoviště a zabezpečení provozu	13
11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	13
12. Nakládání s odpady	13
13. Zabezpečení zákonem chráněných zájmů a omezení případných škod	14
14. Vyhodnocení výsledků geologického průzkumu	15
15. Závěr a návaznost prací	15
Přílohy:	
1. Orientační mapa 1: 10 000	
2. Situační mapa 1: 250 s vyznačením pozice projektovaných vrtů	
3. Technická část projektu	
4. Havarijní plán technických prací odkryvných	
5. Finanční část projektu (parée objednatele)	

1. Úvod a zadání úkolu

Na základě předběžného určení místa pro nový účelový hydrogeologický průzkum na levém břehu vodoteče Teplé v centrální historické části intravilánu Karlových Varů, zadalo vedení Správy přírodních léčivých zdrojů a kolonád Karlovy Vary, p.o., vypracování projektu průzkumných hydrogeologických vrtů.

Cílem projektu je průzkum hydrogeologických poměrů v zájmovém prostoru v centru vývěrové zóny karlovarské zřídelní struktury a ověření možností získání dalších zdrojů termální vody potřebných pro trvale udržitelný rozvoj lázní. Projekt by měl přispět rovněž k poznání termální aktivity zájmového území.

Vrty o maximální hloubce maximálně 160 m každý budou vyhloubeny v místech geofyzikálně a atmogeochemicky indikovaného křížení významných zlomových diskontinuit zemské kůry blíže objektu Vřídelní kolonády, cca 40 m z. od stávajících Velkých terem, zdrojů proplyněné termální vody. Vrty ověří hydrogeologické poměry lokality, základní chemické a fyzikálně-chemické parametry podzemní vody v celém svém vertikálním profilu, poskytnou vzorky pro mikrobiologické analýzy, dále získají informace o přítokových intervalech termy a charakteru horninového prostředí v zájmovém prostoru. V případě zastížení dostatečně vydatných přítoků termální vody o vhodných parametrech a v případě eliminace jejich potenciálně nepříznivých vlivů na okolní zdroje termy budou vrty vystrojeny tak, aby mohly sloužit jako jímací objekty.

Předkládaný projekt průzkumných prací byl vypracován pro potřeby realizace hlubších vrtů ve vysoce exponovaném prostoru zřídelní struktury a pro stanovení podmínek dotčených orgánů státní správy a samosprávy na základě dosavadních zkušeností ze zájmového území, zejména výsledků starších průzkumných prací, z místních prohlídek a z excerptce archivní geologické dokumentace. Situování vrtů bylo provedeno na základě rekognoskace terénu a je znázorněno v Přílohách 1 a 2 projektu.

Práce budou realizovány v prostoru, který pro jeho majitele – Statutární město Karlovy Vary - spravuje objednavatel projektu - operativní správce PLZ, tedy Správa PLZaK Karlovy Vary. Lokality průzkumu se nachází v centrální části vývěrové zóny karlovarské zřídelní struktury, v ochranném pásmu přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Karlovy Vary stupně IA, tedy v území charakteristickém přísnou ochranou těchto zdrojů vůči antropogenním zásahům ve smyslu zákona č. 164/2001 Sb. Realizace průzkumných děl dle projektu průzkumných geologických prací je proto podmíněna zejména souhlasným vyjádřením MZd ČR, Českého inspektorátu lázní a zřidel.

Při projekci průzkumných prací bylo kromě rekognoskace terénu využito výsledků starších geologicko-průzkumných prací v okolí lokality. V zájmovém území byla vzhledem k vysoké expozici území provedena řada průzkumných hydrogeologických prací. Mezi práce excerptované pro potřeby tohoto projektu náležely především:

- IG průzkum pro výstavbu Gagarinovy kolonády v Karlových Varech (1966).
- Hydrogeologický průzkum zřídelní struktury (vrty BJ-35, BJ-36, BJ-37, HJ-108 ad.); SG Praha, Vylita B., 1982 - 1986.
- Závěrečná zpráva geologicko-průzkumných prací o karlovarské zřídelní sedimentaci a jejím vztahu k preventivní ochraně místních přírodních léčivých zdrojů; Vylita T., 2005.
- Závěrečná zpráva geologicko-průzkumných prací – HIG průzkum na p.p.č. 222/1 a 223/1 v k.ú. Karlovy Vary, Tržiště (Aguas CF, 2021).
- starší mapové a obrazové podklady (Hochstetter, Teller aj.).

Správa PLZaK zajistí potřebné vytýčení inženýrských sítí a další povolení, nezbytná k realizaci technických prací odkryvných v místě průzkumu.

2. Dosavadní prozkoumanost území

V lokalitě bývalého barokního domu „Bílý lev“, přilehlém prostoru Tržiště a v blízkém okolí byla vzhledem k vysoké expozici území provedena řada průzkumných, jímacích i sanačních hydrogeologických prací.

Z archivních zpráv je v tomto území k dispozici dokumentace F. v. Hochstettera (1878) z prostoru Tržiště a W. Schaerffa (1900) z průzkumu trasy kanalizace na Tržišti.

Z prací inženýrsko-geologických a hydrogeologických, jejichž výsledky byly v této zprávě využity uvádíme zejména průzkum pro založení nové Vřídelní kolonády (K. Fořt, 1966), průzkumy pro nové jímání Vřídla (B. Vylita, 1978 až 1984), průzkum pro blízký hotel Promenáda (T. Vylita, 1995); průzkumné práce v samotné lokalitě uvažované výstavby realizoval v r. 1998 též B. Vylita (1998), byly však opřeny pouze o mělké vrty o hloubce do 4 m, které byly ukončovány ve vrstvě fluvialních štěrků a nezastihly zřidelní sedimentaci.

Dále byly využity údaje z práce „Zřidelní sedimentace karlovarské termální struktury a její význam pro preventivní ochranu terem“ (T. Vylita, 2008) a novější HIG průzkum z r. 2021.

3. Fyzicko-geografické a geologické poměry lokality

Lokalita průzkumu se nachází v aluviální nivě Teplé na jejím levém břehu. Úzké údolí je tektonicky predisponováno zlomy směru SSZ-JJV a Z-V, centrum vývěrové zóny je vázáno na jejich konjunkci se zlomy staršího založení směru V - Z a S - J. Jižní okrajový zlom směru VSV-ZJZ, omezující dnešní prostor tercierní sokolovské pánve se nachází cca 500 m s. od zájmové lokality. Poměrně strmé svahy údolí Teplé (s převýšením přes 200 m) náleží severním výběžkům Slavkovského lesa, okolní vrchy dosahují nadmořské výšky přes 550 m n.m. (Tři kříže 555,3 m n.m., Výšina přátelství 555,8 m n.m.). Nadmořská výška zájmového území se pohybuje v intervalu cca 379,0 – 379,30 m n.m. Místní erozivní bází je koryto vodoteče Teplé v nadmořské výšce cca 377 m. Hydrograficky náleží území průzkumu do povodí Ohře, dílčího povodí 1-13-02-033.

Skalní podloží je zde překryto poměrně mohutným kvarterním krytem včetně antropogenních vrstev. Stávající konfigurace terénu a přilehlého okolí je do značné míry umělá, mikroreliéf je výrazně pozměněn antropogenními zásahy vyvolanými potřebou poměrně husté zástavby území, včetně domu „Bílý lev“, historicky doloženého od začátku 17. století. Zájmová lokalita se nachází v těsné blízkosti míst, kde hlavní výstupní cesta karlovarské termy protíná zemský povrch. Přes značnou exponovanost lokality z hlediska ochrany karlovarských pramenů zde byla od středověku stará zástavba, sahající např. v případě základových konstrukcí nábřežních zdí koryta řeky Teplé až do hloubky okolo 5,40 m pod terén, tedy do cca 374,1 - 375,0 m n.m. (dle dokumentace sondy K-5; její pozici srv. mapu v Příloze 2 zprávy).

Skalní podloží je v zájmovém území i v jeho širším okolí tvořeno autometamorfovaným biotitickým granitem, středně zrnitým, místy porfyrickým, náležejícím mladším intruzím centrální části karlovarského plutonu (stáří $C_{n-w-s-P_1}$). Granit je ve svých přípovrchově porušených partiích charakteristický vývojem zřidelních sedimentů jak v lavicových, tak žilných formách a velmi silnou hydrotermální alterací.

Přítomnost zřidelní sedimentace je dána skutečností, že lokalita leží v centru karlovarské zřidelní struktury, kde zlomové pásmo tzv. karlovarské zřidelní linie s generelním průběhem SSZ-JJV v kombinaci s tektonickými směry SV – JZ a staršími S - J a Z – V predisponovalo v blízkosti lokality (35 až 42 m v.) vytvoření hlavního výstupního kmene karlovarské termy. V nejvyšších partiích výstupní cesty termy v granitu, ležící v dosahu povrchových vlivů jako je uvolňování rozpuštěného CO₂ z termální vody a přípovrchové sekundární rozvolnění masivu aj., dochází vlivem chemické nerovnováhy termy k vývoji zřidelní sedimentace v podobě různých forem vřídlovců a sintrů. Diskontinuity v granitu jsou velmi často zaplněny žilami vřídlovců, v některých částech došlo k tvorbě mocnějších poloh vřídlovice, tzv. lavic, které vznikly v původních puklinách a trhlinách v horninovém masivu a krystalizačním tlakem byly schopny tyto diskontinuity rozšířit až na jednotky metrů, jak o tom svědčí např. blízká Hochstetterova lavice aj. Granit s vřídlovcem v lokalitě často tvoří obvykle poměrně pevnou horninu, tzv. chorismit, tedy žilník granit – aragonit. Místy je nutné kalkulovat se sníženou pevností tohoto chorismitu, zejména tam, kde je vyvinuta měkčí facie zřidelních sedimentů v podobě mladších sintrů.

Granitový reliéf byl formován polyfázovou tektonikou (přičemž intenzivní saxonská tektonika pokračuje téměř kontinuálně až do recentu) za současného působení říční eroze. V zájmovém území a jeho okolí jsou povrchové partie granitu do značné míry hydrotermálně alterovány. Dále byly v těchto místech zaznamenány i kaolinizované polohy (zřejmě dickit), např. v archivním vrtu PV III/4.

Úroveň skalního podloží, ať již v podobě granitů s vřídlovcem (chorismitu) či vřídlovců byla IG vrty zastižena v hloubce 4,00 – 4,70 m p.t. Pevnější granit tříd R4 a vyšších lze dle starších hlubších vrtů očekávat v úrovni cca 10 – 11 m pod terénem. I tato hornina však jeví proniky žilných vřídlovců, žilných silicitů (rohovců) a místy jeví kataklastické poškození (dle vrtu HJ-108).

Erozní a akumulační činnost řeky, kombinovaná se vznikem zřidelních sedimentů zde umožnila v přímém nadloží granitu vznik vrstvy štěrků a štěrkopísků, v níž jsou dílčí polohy fluviálních sedimentů místy tmelené sintry a tlakovými formami vřídlovců. Fluviální sedimenty nejmladší říční terasy jsou většinou tvořeny polymiktními štěrky s proměnlivě zastoupenou písčitou a jemnozrnnou (hlinitou a jílovitou) frakcí. Lokálně jsou přímo na granitovém podloží uloženy zřidelní sedimenty v lavicové formě. Zřidelní sedimenty (většinou ve formě sintrů) byly zastiženy přímo pod navážkami rovněž hydrogeologickým vrtem HJ-108 (v r. 1990). Střídající se fáze říční eroze a akumulace předurčily morfologii tohoto úseku údolí. Starší terasové stupně, resp. jejich relikty jsou zastoupeny výše ve svahu úzkého údolí.

Poměry v lokalitě jsou do značné míry ovlivněny lidskou činností v rámci historické urbanizace Tržiště a výstavbě nábrežních zdí. Archivní vrty zastihly v těchto místech v několik metrů mocných navážkových vrstvách i zbytky dřevěných konstrukcí, zřejmě rošty, původně tvořící podzákladí některých starších staveb.

Hydrogeologické poměry zájmového území jsou ovlivněny geomorfologickou situací. Sestupný proud mělkých podzemních vod infiltrovaných v okolních svazích se v prostoru nejmladší terasy Teplé, tj. v prostoru v němž leží Vřidelní kolonáda, mísí s vodami poříční zvodně a rovněž s vývěry termální, silně mineralizované vody proplyněné CO₂. V zájmové lokalitě, v zájmovém území blíže vodoteče Teplé je v granitu vyvinuta tlaková termální zvodně. Dokazují to výsledky starších hydrogeologických vrtů BJ-37, BJ-36 aj.

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

Staršími vrtnými pracemi byl v lokalitě potvrzena cirkulace karlovarské termy, vázaná na bazální polohy antropogenních sedimentů, na její kontakt s podložním fluviálními sedimenty a na vlastní silně propustné prostředí nejmladší terasy Teplé. Tyto kolektory jsou však jen sekundárními akumulacemi termy a její významnější oběhy jsou prostorově vázány na zlomové poruchy v podložním granitu. Ze starších i nových průzkumných prací a provozních poznatků plyne, že přímo přes zájmovou lokalitu probíhá tektonické pásmo zřídelní linie karlovarské zřídelní zóny (směru SSZ-JJV) ve smyslu Rosiwala, prostorově spjaté s výrazným tektonickým napětím a výrony plynu a termální vody, resp. zvýšeným termálním gradientem území. V místech u Vřídla, cca 30 - 50 m v. od zájmové lokality jej kříží další zlomová pásma staršího založení subekvatoriálního směru a zlomů sdružených. Dále, jak plyne z morfostrukturní analýzy území se zde aktivně projevuje tzv. kosý zlom (SV-JZ), determinující směr koryta řeky v prostoru Staré Louky až k severnímu konci Vřídelní kolonády.

Hladina podzemní vody byla při hloubení starších mělkých vrtů naražena v hloubkovém intervalu 2,10 až 2,20 m pod terénem, tedy v absolutním vyjádření 377,3 až 377,4 m n.m. Ustálená hladina se pohybuje v intervalu 2,10 až 2,15 m pod terénem, tedy kolem hodnoty 377,4 m n.m. Hladina jeví místy mírnou napjatost.

Teplota zastižené podzemní vody se pohybovala v hodnotovém intervalu 23,6 (vrt JB-1, úvodní partie) až 45,7°C (vrt JB-4, na bázi fluviálních sedimentů). Při srovnání těchto hodnot s hodnotami teploty vody dokumentovanými v zájmovém území v rámci starších průzkumných prací docházíme k potvrzení konceptuálního modelu proudění v zájmovém území, mělké vrty ukončované ve fluviálních sedimentech dokládaly teplotu vody pouze mezi 9,0 - 14,1° C (Vylita B., 1998); jakmile došlo k zastižení zřídelních sedimentů či choromitů, byly dokumentovány teploty významně vyšší. V terasových sedimentech však (spíše lokálně) dochází k vývoji sekundárních akumulací termy v místech, kde drénují cirkulaci vázanou na diskontinuity v podložních horninách. Elektrolytická konduktivita vrty z r. 2021 zastižené podzemní vody byla dokumentována v intervalu hodnot 2 501 – 7 200 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Vyšší z těchto hodnot odpovídají neřaděné termální vodě o celkové mineralizaci 6,50 $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Starší vrty v území dokumentovaly ve vodě štěrkových sedimentů a navážek hodnoty konduktivity v rozmezí 350 - 570 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, což odpovídá podzemní vodě s malou příměsí vystupující termy a s celkovou mineralizací do 600 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ tuhých rozpuštěných látek. Hodnoty proplynění se pohybovaly v intervalu 220 – 506 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, což je determinováno mj. i teplotou zastižené vody. Starší vrty dokumentovaly podobné hodnoty proplynění v rozmezí 286 - 462 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ v.r. CO_2 . Přítomnost takto proplyněných vod mělce pod povrchem terénu dokládá vysokou tektonickou expozici zájmové lokality. Úměrně s rostoucí hloubkou zásahu pod terén tedy poměrně strmě narůstají hodnoty celkové mineralizace vody a její teploty. Hodnoty proplynění jsou ovlivněny rostoucí teplotou vody. Rovněž potenciální přítoky do stavebních jam a podobných umělých depresí (výkopů apod.) budou mít se vzrůstající hloubkou zásahu pod terén silně vzestupnou tendenci. Dokumentovaly to mj. i výsledky starších hlubších vrtů PVIII/3 - vydatnost přítoků od 10 m pod terénem cca 33 $\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$, teplota vody až 62°C), resp. HJ-108 (první výron plynu zastižen v hloubce 6,60 m ve vrstvě vřídlovce, vývěr termy v etáži do 9,50 m o teplotě 57°C).

Záměr vybudovat v místech poblíž bývalého objektu „Bílý lev“ definitivní jímací vrty Vřídla vedl k vyhloubení svislého průzkumného vrtu HJ-108 (B. Vylita, 1990). Prvý výron plynu byl tímto vrtem naražen již v hloubce 6,60 m, tj. ve vřídlovcové vrstvě, výron termy o teplotě 57°C pak v etáži 6,60 - 9,50 m p.t. V hloubce 86 m p.t. zastižen přítok termy se slabým přelivem na ústí vrtu a v hloubce 168 m p.t. byl naražen silný výron termy s vydatností na přelivu v hodnotě 240 $\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$ a teplotě 72°C.

Novější i starší měření náklonů bloků zemské kůry a zjevné poruchy stavebních konstrukcí v okolí lokality „Bílý lev“ (Vřídelní kolonáda, zárubní zdi aj.) svědčí o tom, že amplituda lokálních vertikálních pohybů, výzdvihů či poklesů, generovaných na výše zmiňovaných diskontinuitách přesahuje hodnotu 0,5 mm.rok⁻¹.

Zvýšenou tektonickou expozici doprovází zvýšené emanace ²²²Rn a jeho dceřiných produktů (²¹⁴Pb), příp. jiných látek. V lokalitě je nutné kalkulovat se zvýšeným radonovým rizikem (v blízkém okolí byl ověřen vysoký index radonového rizika s ohledem na zjištěné hodnoty objemové aktivity radonu v půdním vzduchu lokálně až přes 100 kBq.m⁻³).

Seismické zatížení lokality je poměrně vysoké, otřesy spojené s kraslickými zemětřesenými roji mohou dle novějších měření (Brož, 2008 – 2020 aj.) dosáhnout 3 až 5° dle starší škály MSK-64, seismický neklid zde může dosahovat až 0,04 – 0,06 g (dle ČSN EN 1998-1).

Pokud jde o hlubší oběhy silněji mineralizovaných podzemních vod, je nutné zdůraznit, že lokalita je součástí ochranného pásma stupně IA přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Karlovy Vary, které vymezuje prostor nejprísnejších preventivních opatření ochrany zřídelní struktury termálních vod. I při mělkých zásazích pod terén (tedy pod kótu cca 375 m n.m.) je zde vždy nutné počítat s přítoky horkých vod náležejících jednotné termální zvodni.

5. Postup řešení geologického úkolu s vymezením druhů jednotlivých projektovaných prací, specifikace rozsahu, metodiky, včetně uvedení jejich vztahu k zájmům chráněným zvláštními právními předpisy, které představují střety zájmů s jejich provedením

Všechny práce spojené se zásahem do horninového prostředí podléhají v tomto prostoru podmínkám ochrany zdrojů definovaným v usneseních vlády ČSSR č. 257/66 Sb., vlády ČSR č. 127/76 Sb. a č. 27/82 Sb., Statutu lázeňského místa Karlovy Vary a podmínkám, které budou definovány rozhodnutím MZd ČR – ČILZ.

Projekt průzkumných prací bude předložen ČILZ MZd ČR k vydání závazného stanoviska. Průzkumný proces bude sledován trvalým hydrogeologickým dozorem, zajištěným projektantem, který je odborně způsobilou osobou.

Průzkumné práce budou evidovány a ohlášeny dle zákonných norem ČR. Závěrečná zpráva průzkumných prací bude vzhledem k expozici lokality z hlediska preventivní ochrany PLZ Karlovy Vary poskytnuta ČILZ MZd ČR.

5.1. Projektované průzkumné práce

Nový systém jímání Vřídla by měl být založen na svislých jímacích vrtech, nikoliv na ukloněných vrtech průzkumně-jímacích jako je tomu v současnosti. Jako místo zarážkových bodů budoucích jímacích vrtů Vřídla byl zvolen prostor za bývalým domem „U Bílého lva“ blíže koryta Teplé. Všechny práce spojené se zásahem do horninového prostředí podléhají v tomto prostoru podmínkám ochrany zdrojů definovaným v usneseních vlády ČSSR č. 257/66 Sb., vlády ČSR č. 127/76 Sb. a č. 27/82 Sb., Statutu lázeňského místa Karlovy Vary a podmínkám, které budou definovány rozhodnutím MZd ČR – ČILZ.

Na základě požadavků objednavatele jsou na p.p.č. 226 v k.ú. Karlovy Vary projektovány dva štíhlé průzkumné vrty s pracovními názvy BJ-201 a BJ-202 o hloubce max. 160 metrů. Budou hloubeny jádrovým vrtáním; vrtný proces bude realizován vrtnou soupravou na pásovém podvozku (Comacchio MC900 nebo obdobnou) s využitím preventru (BOP) přimontovaného k úvodní ochranné ocelové

pažnici, tedy s hloubením přes dálkově ovládané šoupě, umožňující uzavření vrtného stvolu v případě vývěru termální vody či výronu zřidelního plynu. S ohledem na dosavadní zkušenosti z lokality předpokládáme do konečné hloubky tlakové projevy termy, s konečným průměrem cca 76 mm nebo vyšším. Jako výplachové médium bude využita pitná voda nebo čistý bentonit s minerálními zatěžkávadly (baryt). Vrtný stvol bude dle potřeb vystrojen zárubnicemi z AC oceli na základě předběžných výsledků průzkumu.

Kvarterní sedimenty vč. zřidelních sedimentů budou propaženy, cementovány (předem připravenou jílocementovou směsí) a následně budou tyto úseky vrtného stvolu převrtány. Při zastižení diskontinuit s cirkulací termální vody ve vyšších partiích skalního podloží bude postupováno dle pokynu geologické služby v závislosti na kvantitativních a kvalitativních parametrech cirkulující vody.

Zhlaví vrtů bude upraveno tak, aby krom preventru umožňovalo instalaci vývodů pro osazení manometru, vývodu pro vzorkování vody a plynu z vrtného stvolu a vývod pro zmáhání tlakového projevu v případě nutnosti. Zhlaví bude konstruováno tak, aby bezpečně zabránilo vnikání nečistot nebo povrchové vody do vrtných stvolů. Následně po dokončení vrtů budou nad zhlavími obou vrtů vybudovány uzamykatelné ochranné stavby. Tyto stavby budou v případě pozitivních výsledků vrtů nahrazeny uzamykatelnými podzemními šachticemi dle účelového stavebního projektu.

Odebrané vrtné jádro bude ukládáno do speciálních jádrovnic, deponováno dočasně na pracovišti a po prvotní dokumentaci vč. fotodokumentace převezeno do skladu Správy PLZaK na Husově náměstí v Karlových Varech. Po ukončení průzkumu bude jádro komisionálně skartováno nebo deponováno ve skladech hmotné dokumentace ČGS.

V průběhu hloubení průzkumných vrtů budou sledovány hydrogeologické poměry a průběžně sledovány přítoky podzemní vody a její parametry. Po vyhloubení každého ze stvolů bude provedena účelová karotáž. Na základě vyhodnocení získaných poznatků rozhodne odpovědný geolog ve spolupráci s objednavatelem o ponechání vrtu jako stálého pozorovacího bodu či o odstrojení vrtu a likvidaci vrtného stvolu.

Použitá vrtná, čerpací a měřicí technika bude v náležitém technickém stavu s potřebnými prohlídkami a elektrorevizemi.

Použité měřicí přístroje budou úměrně svému metrologickému zařazení před osazením do vrtů zkalibrovány.

Vzorky na analýzy zastižené podzemní vody a plynu budou předány do laboratoří s platnou akreditací v plném rozsahu stanovovaných ukazatelů.

Příprava a likvidace pracoviště vrtné soupravy a dalších přístrojů bude provedena tak, aby nedošlo ke škodám na přírodním prostředí.

Technická část projektu, zpracovaná báňským projektantem, je uvedena v samostatné Příloze 3. Bude mj. řešit i pažení vrtů, zkoušky jímovosti před pažením, stanovení průběhu tlaků při injektáži a převrtávání stvolů, metodiku zkoušek těsnosti pažnicových kolon ad.

Tab. 1 Předpokládaný geologický profil vrtů BJ-201 a BJ-202 (odvozeno ze staršího vrtu HJ-108)

Metráž (m p.t.)	popis vrstvy/horniny
0,00 - 4,40	sedimenty antropogenní; kvartér
4,40 - 5,40	sedimenty fluviální, tmelené vřídlovcem; kvartér
5,40 - 11,00	kavernózní vřídlovec až chorizmit (granit s polohami a žilami vřídlovce); kvartér
11,00 - 16,60	hydrotermálně alterovaný granit s vřídlovcovými proniky; paleozoikum
16,60 – 160,00	granit biotitický, autometamorfovaný, středně zrnitý, místy porfyrický; s hustou sítí diskontinuit; paleozoikum

S ohledem na starší údaje z termálně aktivního území, je nutné zdůraznit, že hloubení vrtů v blízkém okolí stávajících zdrojů termy do úrovně výrazně nižší, než je současný nejnižší bod jejich jímacích vrtů, může při nepříznivé kombinaci přírodních a antropických faktorů negativně ovlivnit ustálené hydraulické a termické poměry v prostoru dnešních jímání termální vody. Omezení míry rizika pro Velké termy, tedy pro vrty BJ-35, BJ-36, BJ-37 a BJ-70 je nutnou součástí kroků vedoucích k novému jímání Vřídla. V rámci nejnovějších karotážních měření na velkých termách v r. 2019 a 2020 potvrdila v granitovém masivu výskyt významných poruch s cirkulací teplých vod již poměrně blízko povrchu terénu a hlavní tektonickou zónu s úklonem cca 70°k JZ. Umístění zarážkového bodu hlubokého vrtu mimo pravobřežní klasické centrum vývěrové zóny s velkými termami je s proto logickým krokem, neboť nové - definitivní - jímání termy Vřídla by s ohledem na krenotechnickou praxi mělo být vybudováno v podobě vertikálních vrtů. Bez realizace nového jímání hrozí během několika let neúměrné riziko kolapsu stávajícího jímacího systému, destrukce distribučního systému termální vody do balneoprovozů v nejvýznamnějším lázeňském místě ČR.

5.2. Karotážní měření, měření a pozorování ve vrtech, hmotná dokumentace a provozní dokumentace

Ve vrtech bude komplex karotážních měření jak v průběhu vrtného procesu, tak po jeho ukončení:

- rezistivimetrie (pro zjištění měrného elektrického odporu vody ve vrtu a jeho vertikální zonality),
- termometrie (pro zjištění průběhu teploty s hloubkou a ověření indicií přítoků vody),
- kavernometrie (pro identifikaci otevřených puklin a nerovností stěny horniny),
- inklinometrie (pro zjištění skutečného prostorového průběhu vrtu – určení sklonu, azimutu sklonu, sestavení horizontální a vertikální projekce průběhu vrtu),
- gama-gama karotáž (v hustotní modifikaci pro identifikaci puklin),
- průtokometrie (pro identifikaci míst přítoků a míst případných ztrát vody),
- akustické a optické scanování ad.

Zastižená podzemní voda bude kontinuálně měřena (elektrolytická konduktivita, pH, Eh, teplota a koncentrace volného CO₂ Haertlovým přístrojem). Geologická služba bude odebírat vzorky podzemní vody na základních chemický rozbor v rozsahu kontrolních analýz zdrojů minerální vody, tedy včetně titračního zjištění obsahu v.r. CO₂ apod.

V průběhu hloubení vrtů (jakož i při případných orientačních čerpacích – přelivných - zkouškách) budou prováděna všechna nezbytná měření a sledování (v rozsahu minimálně před započítáním směny zaměření úrovně hladiny vody ve vrtu, teploty vody a vzduchu) a prováděny odběry vzorků vody dle dispozic odpovědného geologa; nutný je vždy zápis zjištěných hodnot do provozního deníku. Všechna měření hladiny vody ve vrtech budou prováděna od úrovně terénu, resp. přepočtena k této úrovni.

Doplňující měření a sledování zajistí geologická služba (kontrolní měření hladiny vody ve vrtu či sondě, vydatnosti přítoků, konduktivity vody, obsahu volného rozpuštěného CO₂ titračně, odběry vzorků vody na účelové chemické rozborů aj.), včetně jejich přepravy a předání laboratořím, převzetí výsledků zkoušek) a vyhodnocování režimních měření na všech přírodních léčivých zdrojích lázeňského místa.

Bude zajištěna veškerá dokumentace dle vyhlášky ČBÚ č. 239/1998 Sb.

5.3. Hydrodynamické zkoušky ve vrtech

Hydrodynamické zkoušky budou v případě zastižení významnějších přítoků podzemní vody do vrtných stvolů provedeny ve formě orientačních odběrových (přelivných) zkoušek případně doprovázených stoupacími testy. Maximální doba odběru bude určena dle aktuálních poměrů odpovědným geologem.

Vystrojování vrtů pro hydrogeologická měření či dlouhodobější čerpací zkoušky není s výjimkou případného provizorního vystrojení předpokládáno. Pokud bude nutné s ohledem na zjištěné poměry organizovat takové zkoušky, bude ve formě doplňku tohoto projektu definován jejich rozsah, specifikace a podmínky realizace včetně návrhu monitorovacích objektů v okolí a tento doplněk předán ČILZ k odsouhlasení.

5.4. Laboratorní práce – specifikace a metodika odběru vzorků, místo a způsob jejich uchování

V průběhu vrtných prací budou podle aktuální dokumentace vrtného jádra odebírány vzorky zemin kvartérního patra i podložního granitu pro specializované petrografické ad. analýzy. Dále budou odebírány vzorky podzemní vody minimálně v tomto rozsahu:

- 20 vzorků podzemní vody pro měření pH, konduktivity a teploty, resp. pro potřeby stanovení obsahu volného rozpuštěného CO₂ titrační metodou a
- 6 vzorků podzemní vody na základní chemický rozbor
- 6 vzorků podzemní vody v rozsahu kontrolní analýzy
- 2 vzorky podzemní vody v rozsahu komplexní analýzy PLZ.

6. Kvalitativní podmínky pro provádění a vyhodnocování geologických prací, způsob a přesnost jejich lokalizace a specifikace kontrolních prací

Bude zajištěno vytýčení vrtů v terénu, dále sled a řízení technických prací, geologická a hydrogeologická dokumentace vrtného jádra. Na každém vrtu budou provedena základní hydrogeologická měření a sledování v průběhu hloubení, odběry vzorků vody na ověření kvalitativních vlastností, jejich přeprava a předání laboratořím, soubor karotážních měření, převzetí výsledků zkoušek a celkové vyhodnocení hydrogeologických poměrů formou závěrečné zprávy. Paralelně budou prováděna specializovaná hydrogeochemická měření a vzorkování, dále odběry pro mikrobiologické účely a další pozorování. Výsledky prací budou uvedeny rovněž v závěrečné zprávě.

Práce budou evidovány u ČGS Geofondu, projekt bude předložen ČILZ, Krajskému úřadu Karlovarského kraje, ČBÚ (OBÚ se sídlem v Sokolově) a vrtné práce budou v patřičném předstihu ohlášeny obci (Statutární město Karlovy Vary).

V rámci přípravy průzkumných prací bude odpovědným geologem podáno oznámení dle zákona č. 100/2001 Sb. a potenciální vliv vrtů na složky životního prostředí, resp. na obyvatelstvo bude zkoumán příslušnými orgány státní správy.

Kontrolní (dozorové) práce v rámci technických prací odkryvných zajistí geologická služba a báňský projektant zhotovitele těchto prací. Stav vrtů pod tlakem termální vody bude kontrolován v pravidelných intervalech 1 dne až do doby osazení automatické měřící stanice na zhlaví vrtů.

Podávání návrhů a oznámení:

- bude-li zjištěn přítok proplynělé vody o teplotě >60°C do vrtu, podá o tom odpovědný řešitel úkolu neprodleně zprávu Českému inspektorátu lázní a zřidel,
- budou-li v průběhu průzkumu zjištěny rizikové geofaktory životního prostředí ve smyslu přílohy 9 vyhlášky č. 369/2004 Sb., oznámí to odpovědný řešitel (zvolená geologická služba) nejpozději do 30 dnů písemně způsobem podle §10 těžby vyhlášky.

Navrhovaný limit 60°C je zvolen s ohledem na dosavadní znalosti o zájmovém území, v němž je předpokládáno zastížení termální vody o teplotě cca 57°C v úrovni již cca 6,60 m pod terénem a níže. Dosažení hodnoty 60°C by tedy vyžadovalo, aby další vrtný proces byl koordinován s ČILZ a SPLZaK.

7. Rámcový harmonogram prací

- Přípravné práce – projednání veškerých povolení pro zahájení odkryvných prací technických (tj. vlastní hloubení vrtů): 25.09. 2021 - 15.03. 2022
- Terénní část průzkumných prací: cca 15.05. – 31.07. 2022
- Předběžné výsledky průzkumných prací: cca 20.08. 2022
- Předání finální zprávy: cca 28.10. 2022

8. Výkaz výměr předběžný rozpočet geologických prací

Uveden v Příloze 5 projektu.

9. Okolnosti, které mohou negativně ovlivnit splnění cíle geologických prací a záměru zadavatele

V lokalitě jsou předpokládány tlakové projevy termální vody, předpokládá se výskyt termální zvodně i plynného CO₂; ve vrtných stvolech budou prováděna příslušná hydrogeologická měření a pozorování. Souběžně bude prováděno detailní vyhodnocování případných změn ustáleného režimu přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa (se zvýšenou pozorností k změnám režimu vrtů BJ-35, BJ-36, BJ-37, BJ-74, BJ-86, BJ-79 a BJ-81), změn tlakového režimu ve všech regulačních vrtech (se zvýšenou pozorností k poměrům v blízkém vrtu BPJ-61) i vydatnost divokých vývěřů v okolí. Jakékoliv významné změny v režimu uvedených zdrojů budou důvodem k zastavení průzkumných prací a ke koordinaci dalšího postupu s ČILZ a s operativním správcem PLZ SPLZaK Karlovy Vary.

Vzhledem ke složitosti podmínek v antropogenně ovlivněném území nelze předem garantovat jednoznačné dosažení projektovaného cíle ani při zcela bezchybném dodržení jakosti prací na straně zhotovitele technických prací odkryvných.

10. Zajištění pracoviště a zabezpečení provozu

10.1. Vybavení pracoviště

Z hlediska technologického postupu dodavatele je nutno zajistit na pracovišti možnost napojení dodavatele na stávající zdroj užitkové (ev. pitné) vody za účelem zajištění vrtného výplachu a bezprašnosti vrtných prací.

Výplachová voda bude vypouštěna přes usazovací nádrž a filtrační látku do veřejné splaškové kanalizace. Kvalita vypouštěné vody bude kontrolována vedoucím pracoviště – vrtmistrem a neperiodicky ověřována odpovědným geologem. Technologická voda bude po předchozím projednání a dle dohody se správcem toku, Povodím Ohře, s.p., odebírána z vodoteče Teplé v množství max. 10 m³.den⁻¹.

Pracoviště vrtné soupravy bude vybaveno BOP (blow-out preventrem, tedy havarijním šoupětem s možností uzavřené vrtného stvolu a bočního odvodu termy). Věž vrtné soupravy bude pohyblivá, schopna vyvinout tlak >0,225 MPa (nejvyšší dokumentovaná hodnota tlaku termy ve vývěrové zóně).

Před zahájením prací bude na lokalitě zajištěno deponování 0,1 m³ Vapexu či podobné sorpční hmoty, 0,3 m³ písku, příslušné nářadí a min. 24 m² PE folie pro případ úniku ropných látek do půdy. Vrtná souprava bude zajištěna podložením PE folie. Další případně nasazované mechanismy budou zajištěny proti úniku nafty a mazných olejů úkapovými vanami. U mobilních strojů (dodávky, nákladní auta ap.) zajistí vrtmistr před jejich nasazením kontrolu, zda u nich nedochází během provozu k úniku ropných látek. Viz Přílohu 3 Havarijní plán.

Pracoviště bude vybaveno stavební buňkou, sloužící jako šatna a odpočinkové místo pro vrtnou osádku. Dále zde budou deponovány jádrovnice na vrtné jádro.

Vybavení pracoviště pro nutná hydrogeologická měření a pozorování:

- hladinoměr (200 m) s akustickou a světelnou signalizací kontaktu s hladinou vody
- konduktometr, pH metr a teploměr WTW
- Haertlův třepací přístroj
- IČ detektor CO₂ GIG 460
- IČ detektor CO₂ Oldham 1100 C
- notebook nebo tablet k záznamům geologické dokumentace vrtů
- fotoaparát digitální
- váhy Baroid pro kontrolu výplachu a jílocementové směsi

10.2. Zabezpečení provozu

Při provádění vrtných prací je nutno dodržet příslušné baňské předpisy, technické normy a dále bezpečnostní předpisy a předpisy o ochraně pracujících ve stavebnictví.

Příjezdové cesty budou zhodnoceny statikem z hlediska jejich únosnosti pro 12 t vrtnou soupravu, včetně mostních konstrukcí přes Teplou. Pokud bude jako pracovní využita plocha přemostění Teplé u Vřídelní kolonády, bude její stav rovněž účelově zhodnocen z hlediska statického.

V rámci průzkumných prací budou dodržovány bezpečnostní předpisy a předpisy o ochraně zdraví v pracovním prostředí vč stanovených limitů koncentrace plynného CO₂ na pracovišti. Vyškolenými pracovníky budou používány předepsané pracovní prostředky a pomůcky (rukavice, přilby, ochranné oděvy atd.). Současně budou dodržovány příslušné předpisy bezpečnosti práce a požární ochrany vážící se k jednotlivým profesním činnostem při technických pracích odkryvných (vrtných pracích).

Zvláštní důraz bude kladen na vybavení pracoviště pro zmáhání případných výronů plynného CO₂ dle havarijního plánu. Pracovníci budou vybaveni tepelně odolným chemickým oděvem.

Pracovní plocha pro vrtnou soupravu bude jasně vyznačena a ohraničena tak, aby bylo zamezeno přístupu nepovolaných osob na tuto plochu. Do výšky 6 m nad plochou bude ponechán volný prostor pro manipulaci s vrtnou soupravou. Minimální délka pracovní plochy činí 6 m za soupravou pro výběh pracovníků s vrtným nářadím, minimální šířka plochy bude činit 4 m, minimálně však 2 m od líce nábřežní zdi.

10.3. Vliv vrtných prací na okolí, sanace případných úniků závadných látek do horninového prostředí

Při realizaci vrtných prací budou dodržovány předepsané podmínky a použita technologie, která eliminuje nepříznivý vliv vrtných prací na životní prostředí. Při hloubení vrtů může dojít k lokálnímu ovlivnění hydrogeologických poměrů a ustáleného režimu termy ve vývěrové zóně; poměry regionální zůstanou nezměněny.

11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Veškeré práce vč. prací technických budou provedeny dle zákonných a podzákonných předpisů. Zejména bude kladen důraz na dodržování všech ustanovení vyhlášky ČBÚ č. 239/1998 Sb. (o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu).

Vzájemné vztahy, závazky a povinnosti v oblasti BOZP a požární ochrany (PO) budou mezi všemi účastníky prací dohodnuty předem a budou obsaženy v zápise o předání pracoviště. Před započítím prací předá objednatel prací nebo jeho zástupce protokolárně pracoviště s vyznačením všech podzemních sítí a se zakreslením umístění vrtů.

12. Nakládání s odpady

V průběhu výše uvedených vrtných prací, ev. při hydrodynamických zkouškách nevzniknou žádné odpady s výjimkou vrtné drtě. Ta bude z pracoviště vyvezena a předána oprávněné osobě jako odpad.

01 05 04 Vrtné kaly a odpady obsahující sladkou vodu.

Pokud by v relevantní dovozdové vzdálenosti nebylo zařízení oprávněné přijímat odpad tohoto katalogového čísla, bylo by projednáno jeho přijetí jako odpadu:

17 05 04 Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03.

Voda vypouštěná v případě povolení příslušného podniku Povodí Ohře do vodního toku nebude vodou odpadní ve smyslu vodního zákona – nedojde ke změně jejich chemických vlastností ani

teploty, jakost předpokládáme obdobnou běžné povrchové vodě, celková mineralizace mezi 0,5 a 2 g.l⁻¹, spíše ale méně než 1,5 g.l⁻¹.

Použitá vrtná, čerpací a měřicí technika bude na lokalitu přivezena zhotovitelem a po dokončení průzkumných prací bude opět odvezena. Čerpadla a měřicí přístroje budou napájeny přednostně ze sítě, jen v krajním případě mobilním generátorem.

Při průzkumu nevznikne odpad kategorie N (nedojde-li k haváriím).

Vznik odpadů bude přesně evidován postupy podle zákona o odpadech a jeho prováděcích předpisů. Odpady smějí být předávány pouze osobám, které jsou držiteli platného oprávnění k nakládání s uvedenými odpady (koneční příjemci).

Uložení a likvidaci odpadů zajistí objednatel po dohodě s dodavatelem. Původce odpadů (vrtná firma) zařadí odpad podle vyhlášky č. 93/2016 Sb. a musí zaručit, že vrtná drť, vzniklá vrtáním hornin, je čistý přírodní materiál, který není kontaminován chemicky škodlivými látkami.

13. Zabezpečení zákonem chráněných zájmů a omezení případných škod

Práce spjaté s provedením geologicko-průzkumných prací budou probíhat tak, aby byly eliminovány či alespoň minimalizovány střety zájmů a škody na majetku třetích osob při dodržování všech platných zákonných norem a předpisů. Zejména bude dbáno na zájmy preventivní ochrany přírodních léčivých zdrojů v Karlových Varech, tedy zejména zdrojů BJ-35, BJ-36, BJ-37, BJ-74, BJ-86, BJ-79, BJ-81, resp. zdrojů termy BPJ-61, BPJ-63, BPJ-64, BPJ-66, BPJ-67, BPJ-69 a BJ-82, resp. dalších. Detailní vyhodnocování režimních dat bude nezbytnou součástí geologických prací spjatých s hloubením, resp. testováním či likvidací nových vrtů.

V rámci přípravy projektu geologických prací bylo předběžně zjišťováno, zda vlastní provádění průzkumných vrtů a sond nebude v kolizi, resp. nedotkne se zájmů chráněných zvláštními předpisy. Na základě výsledků této přípravné fáze je možno konstatovat, že dle dosud dostupných údajů o území nedochází ke střetům zájmů v těchto oblastech:

- ložisek nerostných surovin
- přírodních rezervací a chráněných ploch přírody
- archeologických nalezišť
- památkově chráněných objektů
- lesního a půdního fondu

Ke střetům dochází v oblasti podzemních inženýrských sítí (vedení topného potrubí centrálního zásobování teplem). Vrty jsou navrženy mimo jiná známá ochranná pásma IS; jejich pozice budou korigovány s ohledem na koordinační mapu stávajících inženýrských sítí, která bude sestavena v souladu s vyjádřením jednotlivých správců sítí).

Lokalita se nachází v ochranném pásmu ochrany přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Karlovy Vary, je umístěna jejich v ochranném pásmu stupně IA ve smyslu zákona č. 164/2001 Sb. („o zdrojích a lázních“). Při vrtných a dalších terénních pracích bude prováděn trvalý hydrogeologický dozor.

Vzhledem k expozici lokality z hlediska ochrany přírodních léčivých zdrojů bude nutné kromě splnění požadavků plynoucích ze zákonných norem, požadavků Směrnice pro provádění vrtných prací, prací podléhajících hornímu zákonu a jiných zemních prací v oblastech přírodních léčivých zdrojů (Ú. I. ze dne 23.06. 1959, částka 51) akceptovat všechna další ochranná opatření, která budou podmiňovat

souhlas ČILZ MZd ČR s tímto projektem průzkumných prací. Dle dosavadních zkušeností z území bude tedy při vrtných pracích naražena proplyněná podzemní voda karlovarského typu s napjatou hladinou nad úroveň terénu a s vydatností $>0,5 \text{ l.s}^{-1}$. Postup odkryvných prací bude proto koordinován s Českým inspektorátem lázní a zřidel MZd ČR.

Práce spjaté s provedením geologicko-průzkumných prací budou probíhat tak, aby byly eliminovány či alespoň minimalizovány střety zájmů a škody na majetku třetích osob při dodržování všech platných zákonných norem a předpisů. Průzkumné práce budou evidovány a ohlášeny dle zákonných norem ČR.

14. Vyhodnocení výsledků geologického průzkumu

Po dokončení výše uvedených prací zpracuje geologická služba (zhotovitel) závěrečnou zprávu v rozsahu podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 369/2004 Sb., §16, a to do 2 měsíců od dokončení technických prací v terénu. V prvním exempláři zprávy určené objednateli budou originály dokumentů, analýz, protokolů a dalších podkladů získaných v průběhu řešení úkolu. Jeden z výtisků závěrečné zprávy bude poskytnut ČILZ MZd ČR a druhý ČGS Geofondu.

15. Závěr a návaznost prací

Projektované průzkumné práce přispějí k poznání území s termální aktivitou v Karlových Varech, k charakterizaci specifických hydrogeochemických interakcí voda - hornina a k poznání tzv. hlubší sféry. Dále přinese informace o charakteru podzemní vody hlubších oběhů v horninovém prostředí tvořeném karlovarským granitovým plutonem a umožní další zkoumání termální aktivity území.

Bude-li zastižena termální voda o kapacitě větší než 3 l.s^{-1} , budou vrty vystrojeny jako jímací. Bude-li s ohledem na zastižené geologické poměry nutné změnit projektované práce, jejich rozsah či sled, bude geologickou službou vypracován doplněk projektu a předložen ke schválení ČILZ MZd ČR. Závěrečná zpráva bude obsahovat doporučení dalšího postupu objednavatele.

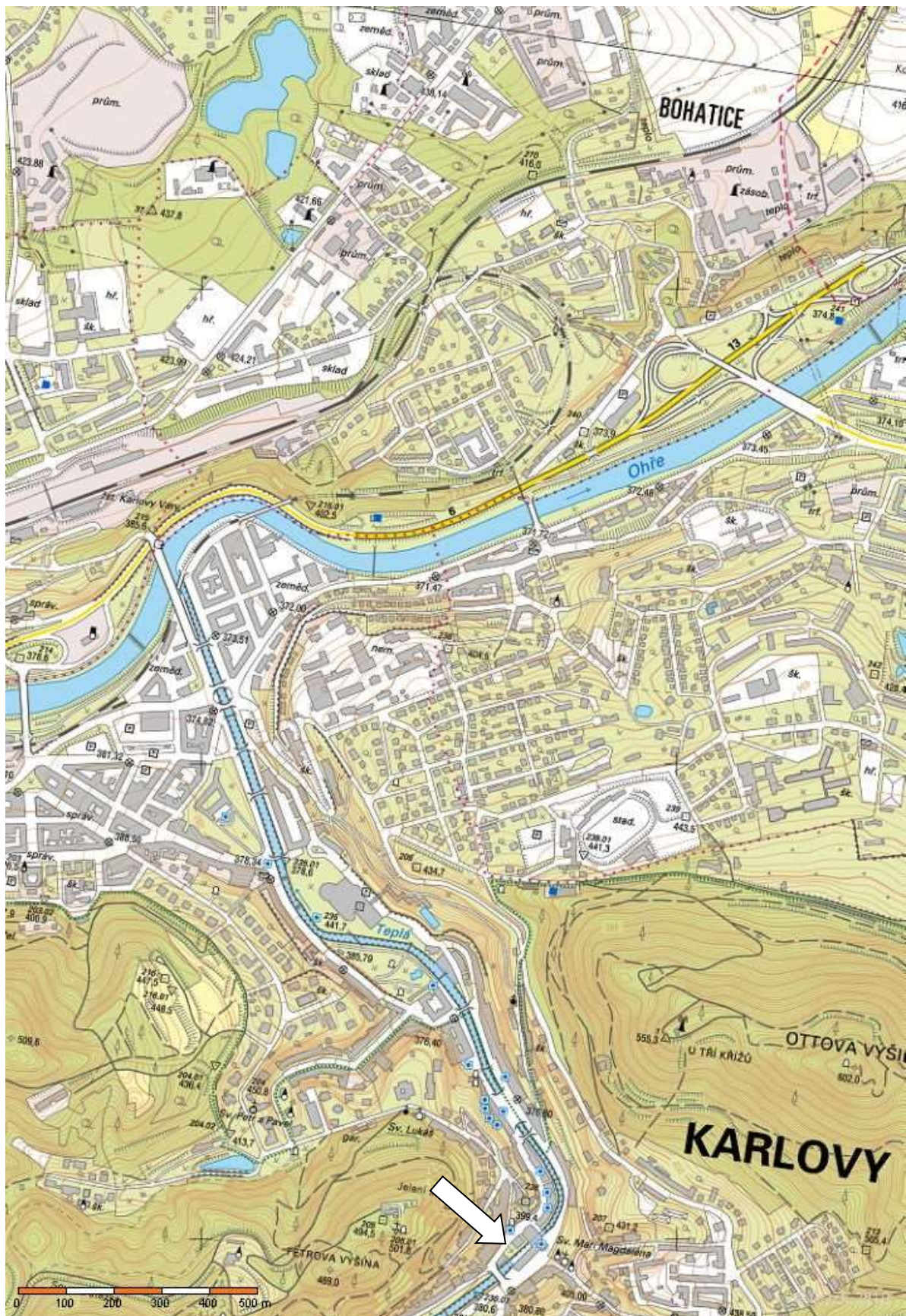
Podmínky závazného stanoviska ČILZ definované k tomuto projektu budou plně respektovány, jejich případný dopad na evaluaci dat o zájmovém území bude projednán s objednavatelem.

Karlovy Vary, 22.09. 2021

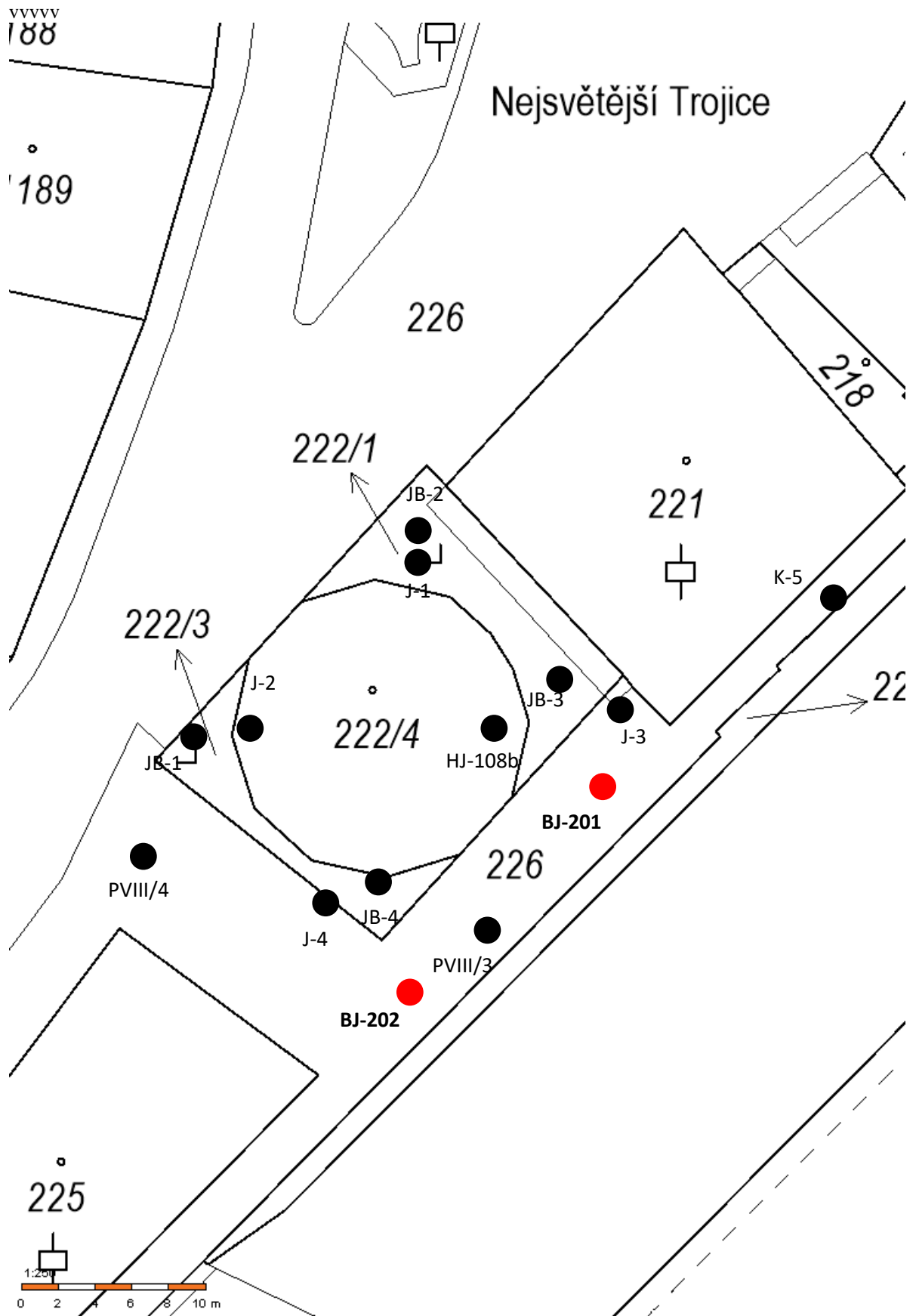
RNDr. Tomáš Vylita, Ph.D.
odpovědný geolog - balneotechnik



Příloha 1 Orientační mapa 1 : 10 000



Příloha 2 Situační mapa 1 : 250 s vyznačením pozice starších průzkumných objektů



Příloha 3 Technická část projektu (zpracovala Stavební geologie – Geoprůzkum, České Budějovice)

**Technická část projektu geologicko průzkumných prací
průzkumné hydrogeologické vrty
BJ-201 a BJ-202
Karlovy Vary**

Zpracováno dle Vyhl. č. 239/1998 Sb. Vyhláška Českého báňského úřadu o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při těžbě a úpravě ropy a zemního plynu a při vrtných a geofyzikálních pracích a o změně některých předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem dle závazné osnovy v příloze č.1- technická část projektu.

a) typ vrtné soupravy s uvedením parametrů jejích hlavních částí



Plně hydraulická pojízdná pásová vrtná souprava COMACCHIO 900 RC

délka	8,66 m
šířka	2,0 m
výška věže	8,61 m
hmotnost.....	17,57 t
pracovní zdvih	4 – 8 m
přítlak	12 000 N
tah	15 – 20 000 N
otáčky	48 – 915 ot/min
kroucí moment	1 300 – 3 100 Nm
rozsah hydr. svěr	45 – 435 mm
čerpadlo MB III-120/40	výkon 120 l/min, max. tlak 40 bar

b) hloubka, úklon a směr vrtu, popřípadě dílčích částí vrtu:

2 štíhlé svislé průzkumné vrty s pracovními názvy BJ-201 a BJ-202 o hloubce maximálně 160 metrů umístěné na pp. 226 v K.ú. Karlovy Vary, s předpokládaným geologickým profilem :

Metráž (m p.t.)	popis vrstvy/horniny
0,00 - 4,40	sedimenty antropogenní; kvartér
4,40 - 5,40	sedimenty fluviální, tmelené vřídlovcem; kvartér
5,40 - 11,00	kavernózní vřídlovec až chorizmit (granit s polohami a žilami vřídlovce); kvartér
11,00 - 16,60	hydrotermálně alterovaný granit s vřídlovcovými proniky; paleozoikum
16,60 – 160,00	granit biotitický, autometamorfovaný, středně zrnitý, místy porfyrický; s hustou sítí diskontinuit; paleozoikum

c) konstrukce vrtu a její odůvodnění s určením rozměrových, konstrukčních a váhových parametrů a bezpečnostních koeficientů řídicí, úvodní, technické a těžební kolony:

Před zahájením vrtných prací bude zhotovena šachta do hl. 1200 mm o průměru 2000 mm, jež bude osazena skružemi o pr. 1500 mm s odtokem do kanalizace nebo do řeky. Šachta bude uzavřena vhodným krytem.

Hloubka vrtu do - do	vrtný průměr	pažení	Zjednodušený popis horniny
0,0 - 6,0 m	Ø 315 mm	Fe Ø 305 mm 0 – 6,0 m Izolace mezikruží granulovaným jílem	kvartérní sedimenty, vřídlovec
6,0 - 16,0 m	Ø 245 mm	trvalé AKV 219/4 mm s cementací mezikruží	vřídlovec, hydrotermálně alterovaný granit
16,0 - 30,0 m	Ø 146 mm	trvalé AKV 114,3/4 mm s cementací mezikruží	granit
30,0 - 160,0 m	Ø 96 mm	možné AKV 89/3 mm	granit
havarijní průměr	Ø 76 mm		

d) zařízení na ústí vrtu včetně typů protierupčních zařízení pro jednotlivé kolony, ovládací stanice, tlakových rozvodů, trysek apod., druh, lhůty a způsob jejich zkoušek na tlak a uzavření a umístění tlakové stanice s ovládacími ventily,

- řídicí pažnice Fe 324 mm bude opatřena přírubou opatřenou vývodem pro manometr a uzavíratelným ventilem cca 2". Mimo příruby bude možnost ji uzavřít preventrem uzavíraným hydraulikou vrtné soupravy soupravy s pracovní částí odpovídající průměru použitých vrtných tyčí
- po cementačním klidu v délce min. 48 hodin bude osazeno šoupě DN200 mm na AKV Ø219 mm, ventil s bočním odtokem na pr. 140 mm a uzavíratelným vývodem pro manometr. Mimo ventilu bude možnost uzavřít vrt preventrem uzavíraným hydraulikou vrtné soupravy s pracovní částí odpovídající průměru použitých vrtných tyčí
- druh, lhůty a způsob jejich zkoušek určí projektant v technologickém postupu prací. Ovládání preventru bude ovladatelné dálkově z ovládacího panelu na pracovním povahu

e) požadavky na hermetičnost kolon a zkoušky hermetičnosti kolon s uvedením zkušebních metod, tlaků a dovolených poklesů tlaků a lhůt zkoušek

osazené kolony (mimo řídicí) budou po cementačním klidu odzkoušeny na hermetičnost tlakem. Postup, metody, použité tlaky a dovolené poklesy zpracuje projektant do technologického postupu

f) sestava vrtné kolony s uvedením dovolených namáhání a dotahových kroutících momentů:

- do 16 m vrtné tyče CSS 50 s jádrovkou průměr 315 a 245 mm s roubíkovými korunkami
- od 16 m v pažnicích AKV 219/4 mm
- vrtání wireline (DIA) systémem S-GEOBOR® pr. 146 mm do hloubky 30 m (nebo dle více požadavků)
- od 30 m v pažnicích AKV 114,3/4 mm wireline (DIA) pr. 96 mm (HQ). Těsně před předpokládanou tlakovou vodou bude mezi vrtné nářadí a soutyčí namontována zpětná klapka a vrt bude dovrtnán, tak že bude po každém návrtu vytěžena celá vrtná kolona. Tento postup bude prováděn až do konečné hloubky.
- V případě technologických problémů při vrtání bude vrt propažen svařenými AKV 89/3 mm a dovrtnán wireline (DIA) pr. 76 mm (HQ). Těsně před předpokládanou tlakovou vodou bude mezi vrtné nářadí a soutyčí namontována zpětná klapka a vrt bude dovrtnán, tak že bude po každém návrtu vytěžena celá vrtná kolona. Tento postup bude prováděn až do konečné hloubky
- dotahovací kroutící momenty vrtných kolon budou :
 - u kolony s-GEOBOR pr.146 mm cca 30 kN
 - u kolony HQ pr. 96 mm cca 25 kN
 - u kolony NQ pr. 76 mm cca 20 kN

g) postup prací při hloubení vrtu, orientační parametry režimu vrtání s uvedením druhu a průměru dlát, přítlaku na dláto a otáček rotačního stolu:

- Po nastěhování vrtné soupravy na pracoviště bude vrtáno do 5-6 m na sucho pr. 315 mm, použijí se k osazení Fe pažnice pr. 305 mm
- Dále bude vrtáno pr. 245 mm roubíkovou na nepřímý výplach do hloubky 16 m
- před pažením budou posouzeny zastižené projevy ve vrtu (přítoky, přetok, tlaky...), případně zkouška jímavosti tlakem vypočteným pro hydrostatický tlak cementové směsi v zastižené hloubce + cca 0,1 bar. Dle výsledku bude rozhodnuto zda vrt procementovat a následně převrtat tak, aby bylo zaručeno dokonalé vyplnění mezikruží cementovou směsí. Projektant zpracuje do technologického postupu
 - Následně bude vrt vystrojen antikoroovými rourami (AKV) pr. 219/4 mm a provedena jejich tlaková cementace. Pažnice pr. 305 mm budou vytaženy. Cementační směs bude v poměru 1:0,5 a požit bude cement CEM 42,5 R , přesné složení směsi zpracuje do technologického postupu projektant
 - po cementačním klidu v délce min. 48 hodin bude osazeno šoupě DN200 mm na AKV Ø219 mm, ventil s bočním odtokem na pr. 140 mm a uzavíratelným vývodem pro manometr. Mimo ventilu bude možnost uzavřít vrt preventrem uzavíraným hydraulikou vrtné soupravy s pracovní částí odpovídající průměru použitých vrtných tyčí
 - Následně vrtání wireline (DIA) systémem S-GEOBOR® pr. 146 mm do hloubky 30 m (nebo dle více požadavků).
 - před pažením budou posouzeny zastižené projevy ve vrtu (přítoky, přetok, tlaky...), případně zkouška jímavosti tlakem vypočteným pro hydrostatický tlak cementové směsi v zastižené hloubce + cca 0,1 bar. Dle výsledku bude rozhodnuto zda vrt procementovat a následně převrtat tak, aby bylo zaručeno dokonalé vyplnění mezikruží cementovou směsí. Projektant zpracuje do technologického postupu.
 - Vrt vystrojen AKV 114,3/4 mm se závitovými spoji (nebo svařovanými) a provedena tlaková cementace směsí cement 42,5 R/voda 1:0,5. Po cementačním klidu min. 48 hodin bude demontováno šoupě DN200 mm a na rouru AKV 114,3 mm bude namontováno šoupě DN150 mm elektricky ovládané a k tomu osazen ventil s bočním odtokem na pr. 140 mm a uzavíratelným vývodem pro manometr. Mimo ventilu bude možnost uzavřít vrt preventrem uzavíraným hydraulikou vrtné soupravy s pracovní částí odpovídající průměru použitých vrtných tyčí
 - Pokračování vrtání bude wireline (DIA) pr. 96 mm (HQ). Těsně před předpokládanou tlakovou vodou bude mezi vrtné nářadí a soutyčí namontována zpětná klapka a vrt bude dovrtnán, tak že bude po každém návrtu vytěžena celá vrtná kolona. Tento postup bude prováděn až do konečné hloubky
- V případě technologických problémů při vrtání bude vrt propažen svařenými AKV 89/3 mm a dovrtnán wireline (DIA) pr. 76 mm (HQ)
- Bude-li od zadavatele požadavek na izolaci mezikruží před pažením budou posouzeny zastižené projevy ve vrtu (přítoky, přetok, tlaky...), případně zkouška jímavosti tlakem vypočteným pro hydrostatický tlak cementové směsi v zastižené hloubce + cca 0,1 bar. Dle výsledku bude rozhodnuto, zda vrt procementovat a následně

převrtat tak, aby bylo zaručeno dokonalé vyplnění mezikruží cementovou směsí. Projektant zpracuje do technologického postupu

Po vytěžení vrtného nářadí a odmontování preventru bude vrt uzavřen šoupětem DN 150 mm v šachtě. Na zhlaví bude osazen uzavíratelný vývod pro manometr a vývod pro odběr vzorků vody.

h) požadavky a způsob odběru vzorků hornin

Zastižená podzemní voda bude kontinuálně měřena (elektrolytická konduktivita, pH, Eh, teplota a koncentrace volného CO₂ Haertlovým přístrojem). Geologická služba bude odebírat vzorky podzemní vody na základních chemický rozbor v rozsahu kontrolních analýz zdrojů minerální vody, tedy včetně titračního zjištění obsahu v.r. CO₂ apod.

Doplňující měření a sledování zajistí geologická služba (kontrolní měření hladiny vody ve vrtu či sondě, vydatnosti přítoků, konduktivity vody, obsahu volného rozpuštěného CO₂ titračně, odběry vzorků vody na účelové chemické rozborů aj.), včetně jejich přepravy a předání laboratořím, převzetí výsledků zkoušek) a vyhodnocování režimních měření na všech přírodních léčivých zdrojích lázeňského místa.

V průběhu vrtných prací budou podle aktuální dokumentace vrtného jádra odebírány vzorky zemin kvartérního patra i podložního granitu pro specializované petrografické ad. analýzy. Dále budou odebírány vzorky podzemní vody minimálně v tomto rozsahu:

20 vzorků podzemní vody pro měření pH, konduktivity a teploty, resp. pro potřeby stanovení obsahu volného rozpuštěného CO₂ titrační metodou a

6 vzorků podzemní vody na základní chemický rozbor

6 vzorků podzemní vody v rozsahu kontrolní analýzy

2 vzorky podzemní vody v rozsahu komplexní analýzy PLZ.

i) druh, parametry a množství výplachu podle hloubkových intervalů vrtání, množství látek pro přípravu a úpravu výplachu včetně jejich minimální zásoby, cirkulační objem výplachu podle množství vyvrtané horniny, zásobu výplachu včetně havarijní zásoby, způsob a intervaly kontrol parametrů a množství výplachu, přístroje na měření parametrů výplachu a jejich umístění a interval doplňování výplachu při tažení nářadí,

- Předpokládáno vrtání na čistou vodu, technologické nutnost použít zatěžkaný výplach řeší projektant v technologickém postupu

j) požadavky na přípravu k pažení a cementaci:

- před pažením budou posouzeny zastižené projevy ve vrtu (přítoky, přetok, tlaky...), případně zkouška jímovosti tlakem vypočteným pro hydrostatický tlak cementové směsi v zastižené hloubce + cca 0,1 bar. Dle výsledku bude rozhodnuto zda vrt procementovat a následně převrtat tak, aby bylo zaručeno dokonalé vyplnění mezikruží cementovou směsí. Projektant zpracuje do technologického postupu

k) konstrukce pažnicové kolony a způsob pažení, způsob a podmínky kontrol a zkoušek izolační schopnosti a hermetičnosti:

-- 0,5 – 6,0 m Fe pr. 305 mm, izolace jílováním
bez zkoušek

-- 0,5 – 16 m AKV pr. 219/4 mm
kolona budou po cementační klidu odzkoušena na hermetičnost tlakem. Postup, metody, použité tlaky a dovolené poklesy zpracuje projektant do technologického postupu

-- 0,5 – 30 AKV pr. 114,3/4 mm
kolona bude po cementační klidu odzkoušena na hermetičnost tlakem. Postup, metody, použité tlaky a dovolené poklesy zpracuje projektant do technologického postupu

- 0,5 – 160 m AKV 89/3 mm
bude rozhodnuto zadavatelem.

l) rozsah a lhůty inklinometrických a jiných měření ke zjištění prostorového průběhu vrtu:

Ve vrtech bude komplex karotážních měření jak v průběhu vrtného procesu, tak po jeho ukončení:

- rezistivimetrie (pro zjištění měrného elektrického odporu vody ve vrtu a jeho vertikální zonality),
- termometrie (pro zjištění průběhu teploty s hloubkou a ověření indicií přítoků vody),
- kavernometrie (pro identifikaci otevřených puklin a nerovností stěny horniny),
- inklinometrie (pro zjištění skutečného prostorového průběhu vrtu – určení sklonu, azimutu sklonu, sestavení horizontální a vertikální projekce průběhu vrtu),
- gama-gama karotáž (v hustotní modifikaci pro identifikaci puklin),
- průtokometrie (pro identifikaci míst přítoků a míst případných ztrát vody).

m) opatření pro předcházení tlakovým projevům a erupcím, postup při zjištění přítoku ložiskového média do vrtu a při náhlé ztrátě výplachu, koncentrace hořlavých plynů vydělovaných z výplachu, jejichž překročení musí být automaticky signalizováno, druh a počet dalších kontrolních a měřicích přístrojů s ohledem na předpokládané vlastnosti provrtávaných hornin a rizikovost práce, způsob případného vypouštění nebo spalování ropy nebo plynu, popřípadě jiná opatření k zajištění bezpečnosti práce a provozu

- projektant řeší v technologickém postupu (uzavření na zhlaví vrtu preventrem, osazením nad přítok do vrtu „plovoucím pakrem- floating packer“, cementací, zatěžkaným výplachem.

n) opatření k zabezpečení požadavků na ochranu životního prostředí

- souprava bude opatřena úkapovými vanami, viz Havarijní plán z hlediska ochrany LZ v Příloze 4 projektu.

o) způsob provedení čerpacích pokusů (testery)

- viz geologická část vrtu

p) opatření, která vyžadují vrtné práce a podmínky pracoviště, včetně opatření na ochranu veřejných zájmů, chráněná území a ochranná pásma:

- vrtný proces bude kontinuálně sledován hydrogeologickým dozorem
- souprava bude opatřena úkapovými vanami
- pracoviště bude vybaveno dle Havarijního plánu z hlediska ochrany LZ v Příloze 4 projektu.

q) způsob likvidace nepotřebné části vrtu pro případ, že bude nutné opravit průběh vrtu úhybem.

navržená technologie používá mimo předvrtu kolonu vrtných tyčí, která je velmi blízká průměru vrtu – wire-line, úhyb vrtu je vyloučen (řešívá se cementací od místa úhybu).

České Budějovice, 18.11.2021

Ing. Michaela Korešová
báňský projektant

Ing. Václav Tenenko
báňský projektant

Miroslav Koreš
jednatel společnosti

Příloha 4 Havarijní plán průzkumných prací

1. Úvod

Tento havarijní plán je zpracován pro potřeby realizace průzkumu v prostoru mezi korytem Teplé a ulicí Tržiště v Karlových Varech. Plán vychází zejména z těchto dokumentů:

- Směrnice pro provádění vrtných prací, prací podléhajících hornímu zákonu a jiných zemních prací v oblastech přírodních léčivých zdrojů, Úřední list 23.06. 1959, částka 51.

Plán dále vychází z lokálních zkušeností s pracemi ve vývěrové zóně karlovarské zřidelní struktury. Tento havarijní plán je zpracován s ohledem na prevenci provozních nehod, resp. na rychlé a efektivní sanace případných nehod a jejich vlivů na zdraví osob, státem chráněné zájmy, složky životního prostředí a majetek.

Prvořadým úkolem všech subjektů, které se budou podílet na všech etapách a fázích průzkumných pracích je eliminovat či alespoň minimalizovat vliv prováděných prací na přírodní zdroje, potažmo na celou zřidelní strukturu a všechny složky životního prostředí.

2. Definice provozních nehod z hlediska PLZ

Za **havárii**, tj. závažnou provozní nehodu z hlediska ochrany PLZ, se na lokalitě bude považovat zejména:

- Havárie technického charakteru při vrtném procesu či při související manipulaci s vrtnou soupravou (únik provozních kapalin soupravy, zejména hydraulických olejů apod.)
- Výron suchého plynného CO₂ při hloubení průzkumných vrtů, který se projevil >10% objemovými CO₂ ve vzduchu (měřeno při terénu ve vrtném stvolu) a který není možné ihned zvládnout doporučenými postupy pro hloubení vrtu.
- Projevy termální aktivity území, vyhodnocené hydrogeologickým dozorem za významné.
- Přítoky prosté podzemní vody do vrtu apod. s vydatností >1,0 l.s⁻¹.
- Únik ropných nebo chemických látek potenciálně škodlivých vodám do průzkumného vrtu apod., který nelze neprodleně po zjištění likvidovat vlastními prostředky zhotovitele a únik těchto látek do kanalizace, povrchových vod (vodotečí).
- Signifikantní ovlivnění fyzikálních, fyzikálně-chemických či chemických parametrů okolních PLZ v průběhu realizace průzkumných prací (i bez zjevné souvislosti s prováděnými pracemi) v rozsahu >2σ (tj. dvojnásobek směrodatné odchylky sledovaného parametru)
- Nálezy starších vrtů s projevy termální zvodně.

Za **mimořádnou událost** z hlediska ochrany PLZ, se bude považovat zejména:

- Výron suchého plynného CO₂ při hloubení průzkumných vrtů, který se projevil >8% objemovými CO₂ ve vzduchu (měřeno těsně nad dnem sondy či ve vrtném stvolu) a který je možné ihned zvládnout doporučenými postupy.
- Přítoky prosté podzemní vody do průzkumného vrtu s vydatností >0,50 l.s⁻¹.
- Únik ropných nebo chemických látek potenciálně škodlivých vodám do průzkumného vrtu, který lze neprodleně po zjištění likvidovat vlastními prostředky zhotovitele, splachy těchto látek srážkovými či tavnými vodami.
- Změna fyzikálních, fyzikálně-chemických, chemických a bakteriologických parametrů monitorovaných okolních PLZ v průběhu realizace průzkumných prací v rozsahu <2σ, tj.

nižším než dvojnásobná hodnota směrodatné odchylky sledovaného parametru. Intervaly směrodatných odchylek sledovaných parametrů za předešlé období 5 let pro jednotlivé PLZ určí z příslušných dat režimního měření na zdrojích operativní správce PLZ.

- Nálezy starších vrtů nebo jímacích objektů podzemních vod.

V rámci technických prací odkryvných bude nutný stálý hydrogeologický dozor, který bude ve spolupráci s operativním správcem PLZ organizovat zahuštění vyhodnocování údajů z detailních režimních měření nad četnost standartního denního vyhodnocování výsledků těchto měření minimálně na zdrojích (PLZ) BJ-35, BJ-36, BJ-37, BJ-74, BJ-86, BJ-79, BJ-81 a na vrtech BPJ-61, BPJ-63, BPJ-64, BPJ-66, BPJ-67, BPJ-69 a BJ-82. Dále bude vyhodnocována vydatnost divokých vývěřů v řečišti Teplé (úsek LD Wolker – starý vrt UZ) a v prostoru přilehlém k Vřídelní kolonádě.

Při technických pracích odkryvných je nezbytně nutné striktně dodržovat následující opatření:

- je zakázána jiná manipulace s látkami potenciálně škodlivými vodám, než která je určena v technologickém postupu vrtných aj. průzkumných prací.
- je naprosto nepřipustné hloubení vrtů mimo projektovaný rozsah,
- je zakázáno generování umělé seismicity v podobě vibrací a otřesů mimo nutný, projektem stanovený rozsah,
- pokud budou mechanismy (vrtná souprava apod.) ponechávány na staveništi i mimo pracovní dobu, bude nezbytné zajistit jejich ostrahu případně zajištění před možnými následky vniknutí nepovolaných osob (vandalů aj.).
- tankování, doplňování PHM či jiná manipulace s PHM jsou v zájmovém území zakázány.

3. Operativní část

- V případě havárie či mimořádné události musí být průzkumné práce okamžitě zastaveny až do definitivního rozhodnutí hydrogeologického dozoru o dalším postupu.
- Do té doby konají příslušní pracovníci zhotovitele průzkumných prací, resp. jeho subdodavatelů své povinnosti definované pro případ provozní nehody a zamezují dopadům, příp. omezují dopady na životní prostředí, zdraví osob a jejich majetek.
- Havárii a mimořádnou událost musí hydrogeologický dozor neprodleně nahlásit ČILZ a Správě. Po prošetření možného vlivu provozní nehody na režim karlovarských PLZ a ostatních zdrojů termy či plynu budou ČILZ ve spolupráci s hydrogeologickým dozorem definována potřebná preventivní či nápravná opatření a rozhodnuto o pokračování, resp. modifikaci či zastavení průzkumných prací.
- Likvidace následků havárií či mimořádných událostí bude vždy řízena osobou provádějící hydrogeologický dozor, v případě havárií též s ČILZ.
- Po celou dobu zmáhání provozní nehody bude organizováno zahuštěné režimní měření na výše uvedených zdrojích termy.

Postup pracovníků při haváriích a mimořádných událostech

- Výron plynného CO₂
 1. Zastavení všech průzkumných prací, opuštění ohroženého pracoviště a jeho zabezpečení proti vstupu nepovolaných osob
 2. Poskytnutí první pomoci postiženým pracovníkům
 3. Okamžité přivolání hydrogeologického dozoru (HGD)

4. Těsnění výronu vrtným nářadím, uzavřením preventru. V případě výronu mimo vrtný stvol, je nutné těsnit výron jílovou tamponáží dle pokynů HGD
5. V případě nezvladatelného výronu posoudí HGD další postup.

Za včasné přivolání HGD odpovídá odpovědný geolog. Po dobu silného výronu plynu mohou být na pracovišti přítomni pouze pracovníci, kteří byli prokazatelně poučeni a vyškoleni pro případy havárií a kteří jsou vybaveni ochrannými pomůckami. Veškeré zásahy musí být prováděny výhradně za hydrogeologického dozoru.

- Vývěr podzemní vody
 1. Okamžité přivolání hydrogeologického dozoru (HGD)
 2. Měření parametrů vývěru (HGD)
 3. V případě nezvladatelného vývěru posoudí HGD další postup prací.
- Přitoky prosté podzemní vody
 1. Okamžité přivolání hydrogeologického dozoru (HGD)
 2. Měření parametrů vývěru (HGD)
 3. V případě nezvladatelného vývěru posoudí HGD další postup
- Únik ropných nebo chemických látek potenciálně škodlivých vodám

Za látky potenciálně škodlivé vodám lze pro potřeby havarijního plánu považovat:

kapalné uhlovodíky (PHM, hydraulické oleje, chladící kapaliny, brzdová kapalina, náplně akumulátorů apod.) a chemické látky používané při průzkumných pracích.

Postup při úniku takových látek:

1. Zamezení dalšímu úniku látek, odstranění zdroje znečištění (přepážky, překrytí foliemi, odčerpání aj.).
 2. Okamžité přivolání hydrogeologického dozoru (HGD).
 3. Měření a pozorování pohybu polutantů (HGD).
 4. Odstranění znečištěných zemin a hornin, odstranění vody s emulgovanými či rozpuštěnými látkami, event. filmu a jejich transport na místo zneškodnění či bezpečného uložení.
 5. V případě rozsáhlého a pokračujícího úniku (posoudí HGD) přivolání hasičského sboru, ČIZP aj.
- Ovlivnění parametrů PLZ
 1. Markantní ovlivnění nejbližších zdrojů termy neprodleně vyhodnocuje HGD.
 2. Měření parametrů PLZ, vzorkování (HGD)
 3. HGD neprodleně informuje operativního správce PLZ, společně rozhodují o dalším postupu či měření.
 - Nálezy starších vrtů
 1. Okamžité přivolání hydrogeologického dozoru (HGD)
 2. Měření, pozorování a kalibrace vrtu, dokumentace (HGD)

3. Informování operativního správce PLZ.

V rámci prováděcí dokumentace budou detailně zhodnocena riziková místa projektovaných postupů, resp. navržena preventivní opatření pro jednotlivé postupy.

Vybavení vrtné soupravy

Před zahájením technických prací odkryvných a po dobu jejich trvání bude na místě zajištěno umístění minimálně:

- 5 kg Vapexu či jiné vhodné sorpční hmoty (práškový sorbent)
- 0,1 m³ tříděného jemně zrnitého písku říčního
- příslušné nářadí pro manipulaci s výše jmenovanými hmotami
- 1 plechový žárově pozinkovaný sud o objemu 200 l s odnímatelným víkem
- 6 x 4 m (24 m²) PE či jiné nepropustné (impregnované apod.) fólie
- ohraničující pásy
- světla pro osvětlení havarijního pracoviště o výkonu min. 2 x 200 W
- teploměr na vodu, rozsah 10 – 80°C s pouzdrům
- konduktometr s rozsahem 0,5 – 10 mS.cm⁻¹,
- přístroj na detekci plynného CO₂ (IR detektor, případně spektrometrický nebo indikační trubičkový přístroj)
- PE láhve 1 l na odběr vzorků vody, 2 ks.

5. Pohotovostní část

V průběhu veškerých průzkumných prací spojených se zásahem do zemské kůry (sondy, vrty) bude na lokalitě přítomen trvalý hydrogeologický dozor. Před zahájením zemních prací potvrdí odpovědný geolog a osoba, vykonávající hydrogeologický dozor, že je zajištěno plnění všech podmínek, stanovených rozhodnutími Českého inspektorátu lázní a zříděl a tohoto havarijního plánu.

Karlovy Vary, 29.06. 2021

RNDr. Tomáš Vylita, Ph.D.
odpovědný řešitel