

Paré:


Orientační schéma:



Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
S1	14. 10. 2022	Dokumentace DÚR po připomínkách	RBu

Stavebník / investor:	Správa železnic, státní organizace	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Budova Diamond Point, Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8 - Karlín	

Zhotovitel díla:	SUDOP PRAHA a.s.	
Adresa:	Olšanská 1a, 130 00 Praha 3	
Kontakt:	T: +420 267 094 111 E: praha@sudop.cz	
Zhotovitel části / objektu:	Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.	
Adresa:	Národní 984/15, 110 00 Praha 1	
Kontakt:	T: +420 221 412 800 E: czech@mottmac.com	
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Ivan Pomykáček	Specialista: Ing. Radko Bucek, PhD.

Název stavby / akce:	NOVOSTAVBA TRATI PRAHA-SMÍCHOV - BEROUN		Označení (S-kód): S632000043
			Zakázka: 21-202.250
Název části:	Průzkumy	Označení části: N.2.7.8	
Název objektu:	Projekt podrobného geotechnického průzkumu Průzkum pro portály a další povrchové objekty		Číslo objektu / komplexu: 2
Název přílohy:	Technická zpráva		Číslo přílohy: 1 . 001
Název dílčí části přílohy:			
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace:
Ing. Radko Bucek, PhD.	Ing. Jiří Janků	Formáty: 54 x A4	DÚR
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:
Středočeský kraj, Hl. město Praha	viz textová část	viz textová část	31.05.2023
S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:
S 6 3 2 0 0 0 0 4 3	_ D U R X	_ N 2 7 0 8	_ X X X X X X X 2
			Podobojekt: Příloha: Revize:
			_ X X _ 1 _ 0 0 1 _ S 1

Mott MacDonald
Národní 984/15
110 00
Praha 1
Česká republika

T +420 221 412 800
mottmac.com

SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 2643/1a,
130 80 Praha 3

Novostavba trati Praha- Smíchov – Beroun

**Projekt podrobného geotechnického průzkumu –
Průzkum pro portály a další povrchové objekty**

14.10.2022

Záznam o vydání a revizi

Revize	Datum	Autor	Registrace	Schvalovatel	Popis
S1	14.10.2022	JJa	PNe	RBu	Dokumentace DÚR po připomínkách

Odkaz v dokumentu: 426044 | N_2_7_8_XXXX02_01_001 |
S1N_2_7_8_XXXX02_01_001_TZ

Třída informací: Standardní

Tento dokument je vydán pro stranu, která si jej objednala a pouze pro specifické účely spojené s výše uvedeným projektem. Nesmí být využíván jinou stranou ani k jinému účelu.

Nepřijímáme žádnou odpovědnost za důsledky používání tohoto dokumentu jinou stranou nebo jeho používání k jinému účelu. Nepřijímáme žádnou odpovědnost za jakékoli chyby nebo opomenutí způsobená chybami nebo opomenutími v datech, které nám dodaly jiné strany.

Tento dokument obsahuje důvěrné informace a proprietární duševní vlastnictví. Bez našeho svolení a svolení strany, která si jej objednala, nesmí být poskytnut jiným stranám.

Obsah

1	ÚVOD	1
1.1	Základní údaje	1
1.2	Přehledná situace projektované stavby	1
1.3	Dosavadní prozkoumanost	1
1.4	Členění podrobného geotechnického průzkumu	2
1.5	Klimatické poměry	2
1.6	Přehled geologických a hydrogeologických poměrů	2
1.7	Sesuvná území	4
1.8	Seismicita	4
1.9	Poddolovaná území, ložiska nerostných surovin, chráněná ložisková území	4
2	Specifikace pro podrobný geotechnický průzkum	5
2.1	Stručný popis projektu a účelu tohoto dokumentu	5
2.2	Okrajové podmínky průzkumných prací	6
2.3	Požadavky na zhotovitele podrobných průzkumů	6
2.4	Přípravné práce	7
2.4.1	Zohlednění dosavadních průzkumů	7
2.4.2	Analýza dopravního zatížení výlukových tratí	7
2.4.3	Administrativně-správní kroky	7
2.4.4	Přípravné práce	8
2.5	Terénní práce	9
2.5.1	Geodetické vytýčení a zaměření	9
2.5.2	Požadavky na jádrové vrtání	9
2.5.3	Požadavky na dokumentaci jádra	10
2.5.4	Požadavky na odběr a ukládání vzorků, požadavky na laboratorní práce mechaniky zemin a hornin	11
2.5.5	Požadavky na hmotnou dokumentaci	13
2.5.6	Požadované zkoušky ve vrtech	13
2.5.7	Požadavky na hydrogeologické práce a na karotážní měření	15
2.5.8	Požadavky na dokumentační kopané sondy	16
2.5.9	Požadavky na dynamické penetrace	16
2.5.10	Průzkum kontaminace	16
2.6	Kamerální práce	16
2.6.1	Metodická část	16
2.6.2	Výsledková část	17
2.6.3	Přílohová část	18
3	Projekt podrobného geotechnického, inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu	20
3.1	Členění průzkumných prací pro portály a stávající stavební objekty	20
3.2	Portál Hlubočepy	20

3.3	Kolejový spodek v oblasti Smíchova a Zlíchova	27
3.4	Portál Branický most	29
3.5	Portál Beroun	34
3.6	Kolejový spodek v oblasti nádraží Beroun	38
3.7	Dočasné komunikace v lokalitě Slivenec	42
3.8	Dočasné komunikace v lokalitě Tachlovice	43
4	Závěr	45
5	Použité normy	46

1 ÚVOD

1.1 Základní údaje

Název akce: Novostavba trati Praha-Smíchov – Beroun.

Název objektu: Projekt podrobného geotechnického průzkumu – Průzkum pro portály a další povrchové objekty

Místo stavby: Hlavní město Praha, Středočeský kraj

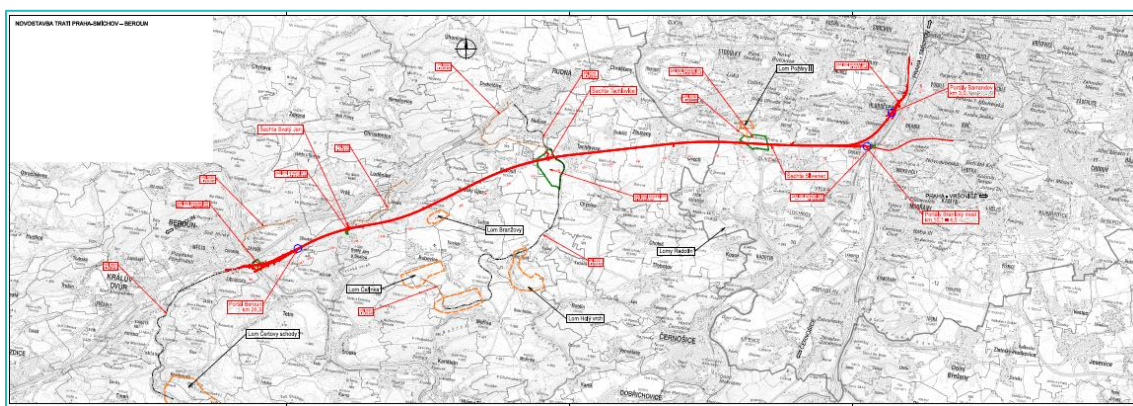
Objednatel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 2643/1a, 130 80 Praha 3

Investor: Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, Praha 1, 110 00

Zhotovitel: Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.

Číslo zakázky: 426044

1.2 Přehledná situace projektované stavby



Obrázek 1 – Přehledná situace projektované stavby.

1.3 Dosavadní prozkoumanost

V rámci projektové přípravy stavby byly doposud provedeny následující průzkumy a projekty průzkumů:

- [1] Horáček M. a kol. (2007): Praha – Beroun–Předběžný geotechnický, geofyzikální a hydrogeologický průzkum. Část "A"–Tunely. GeoTec-GS, a.s. Praha.
- [2] Horáček M. a kol. (2006): Praha – Beroun Rozšířená geologická rešerše pro přípravnou dokumentaci stavby. GeoTec-GS, a.s. Praha.
- [3] Horáček–Manda–Jäger (2006): Geologická rešerše – dodatek č. 1 pro přípravnou dokumentaci stavby. GeoTec-GS, a.s. Praha.
- [4] Bohátková L. (2008): Praha – Beroun, nové železniční spojení – projekt podrobného GTP. Stavební geologie – Geotechnika, a.s. Praha
- [5] Šabata, R. (2009): Praha – Beroun, nové železniční spojení. Riziková analýza. Část výstavba. Technická zpráva. ILF Consulting Engineers.
- [6] <https://ags.cuzk.cz/av/> (mapové aplikace–analýzy výškopisu)
- [7] www.geology.cz (mapové aplikace – digitální archiv GEOFONDU ČR)

1.4 Členění podrobného geotechnického průzkumu

Předkládané dělení průzkumných prací pro celou Novostavbu vychází ze základních předpokladů, že podrobný průzkum pro šachty a podrobný průzkum pro portály a další povrchové objekty lze provést nezávisle na průzkumech pro tunel. Nezávisle nejen proto, že se jedná o objekty budované bez závislosti na ražbách tunelu, ale i proto, že se budou od průzkumů pro tunel lišit jak zaměřením, tak použitými průzkumnými metodami.

Průzkumné práce pro projekt Novostavby trati Praha-Smíchov – Beroun budou logicky rozděleny na 4 samostatné celky:

- 1) Podrobný průzkum pro šachty
- 2) Podrobný průzkum pro portály, inženýrské objekty (mosty, propustky, opěrné zdi, ...) a další povrchové stavební objekty podloží trati, dočasné i trvalé komunikace, technologické pozemní objekty atd.
- 3) Podrobný průzkum pro tunel
 - Rastrový vrtný průzkum pro tunel (vrty rozmístěné po celé délce tunelu v rastru cca po 500 m)
 - Geofyzikální průzkum pro celý tunel

Doplňkový průzkum

- 4) Doplňkový průzkum
 - Doplňkový geofyzikální průzkum
 - Doplňkový vrtný průzkum

Vrtný průzkum pro tunel a Geofyzikální průzkum pro tunel jsou z hlediska plánování průzkumu a vyhodnocení provázány. Vyhodnocení geofyzikálního průzkumu je totiž bez navázání na vrty velmi obtížné a jeho hodnota velmi omezená. Přesto lze oba průzkumy provést jako dvě oddělené zakázky probíhající současně, protože použité metody jsou zcela rozdílné a rozsah průzkumných prací je tak enormní, že jeho rozdělení do menších celků je žádoucí.

Ač se jako dvoufázové plánují pouze průzkumy pro tunel (jak vrtný, tak i geofyzikální), není vyloučeno jeho druhou fází (doplňkový průzkum) rozšířit i na oblasti portálů a stavebních objektů, pokud to bude potřeba. Předkládaný projekt průzkumu však předpokládá přinést optimální množství informací pro návrh konstrukcí v jedné fázi.

1.5 Klimatické poměry

V širším okolí Berounky a dolní Vltavy se průměr ročních teplot vzduchu pohybuje mezi 8-9 °C a na území Prahy a v jejím blízkém okolí činí průměrné roční teploty vzduchu 9-10 °C (podle Atlasu podnebí ČR).

Dlouhodobé průměrné roční srážky se na většině území pohybují v rozmezí 500-600 mm. Nižší jsou roční průměry srážek v okolí Prahy, kde se pohybují mezi 400-500 mm (Atlas podnebí ČR).

1.6 Přehled geologických a hydrogeologických poměrů

Geologické poměry byly popsány v předešlých fázích průzkumu (zejména Horáček, 2007) a níže jsou shrnuty jen základní informace regionálního charakteru. Detailnější popis poměrů je přiblížen u každého stavebního objektu.

Zájmové území je budováno paleozoickými horninami, které stratigraficky náleží k ordoviku, siluru a devonu. Paleozoické sedimenty byly postiženy silnou tektonickou činností utvářející synklinorium. Tato souvrství jsou místy překryta křídovými sedimenty perucko-korycanského souvrství o předpokládané mocnosti cca 10 až 25 m.

Západní část tunelu se bude razit v oblasti značně postižené vulkanickou činností, která se projevuje výskytem efuzivních i intruzivních hornin. V úseku km cca 18,1 až do portálové části tunelů u Berouna bude trasa procházet silurským vulkanicko-sedimentárním komplexem hornin, budovaným tufy, tufity a tufitickými břidlicemi kopaninského souvrství, intruzivními a efuzivními bazalty (diabasy, hyaloklastika, polštářové lávy) a jílovitými a vápnitými břidlicemi s ložními žilami bazaltů liteňského souvrství.

Na všech třech portálech se do pokryvných útvarů značně propagují kvartérní sedimenty, zejména deluvia a fluviální usazeniny vázané na terasy řek Vltavy a Berounky. Antropogenní sedimenty jsou provázány se zemními tělesy existující dopravní infrastruktury (silniční i železniční).

Celá oblast v trase tunelů je intenzivně tektonicky postižena. Celý komplex sedimentárních a vulkanických hornin paleozoika je zvrásněn s generelním směrem os VSV–ZJZ a s proměnlivými úklony vrstev a následně postižen přesmykovými deformacemi (přesuny směrných zlomů) ve stejném směru a ukloněné 50–80°. V poslední tektonické fázi je celá oblast postižena příčnou zlomovou tektonikou s převažujícím směrem SZ–JV s výraznými posuny směrných struktur. V trase tunelu se tak mění často směr a sklon vrstev a stratigrafický sled vrstev je ovlivněn výskytem přesmyku až s X00 m posunem – tachlovický přesmyk v úseku km cca 14,0 až 24,0.

S výše uvedenou „komplikovanou“ geologicko-tektonickou stavbou území úzce souvisí i složité hydrogeologické poměry Českého krasu, kde základní hydrogeologickou funkci hornin (vápence, břidlice a vulkanické tufy, pískovce, křemence, diabasy) určují rozdíly v jejich litologickém složení mezi jílovými sedimenty a vápenci, u vápenců jejich hydrogeologické odlišnosti závisí především na jejich náchylnosti ke zkrasovatění.

Pro Český kras jsou charakteristická tři hlavní hydrogeologická tělesa:

- hlavní kolektor – devonská „vápencová“ souvrství lochkovské a pražské, omezeně pak i souvrství zlíčovské – celková mocnost hlavního kolektoru nejčastěji cca 150–300 m;
- nadložní izolátor – devonská souvrství „břidlice a vápence“ – třebotovské a chotečské vápence, břidlice dalejské a srbské – celková mocnost nadložního izolátoru více než 200 m;
- podložní izolátor – silurská souvrství „břidlice, popř. tufy, vápence, diabázy“ – liteňské, kopaninské a přídolské – celková mocnost podložního izolátoru s mocností více než 200 m.

Hlavní kolektor je charakteristický krasovo-puklinovou pórovitostí, nepředstavující však typické krasové prostředí se spojitými otevřenými kanály. Jedná se o extrémně nehomogenní a anizotropní krasovo-puklinové prostředí, kde krasové dutiny, často do značné míry vyplněné sedimenty, nebývají hydraulicky spojitě na větší vzdálenosti. Nehomogenity propustnosti (kromě těch regionálních) se projevují i v lokálním měřítku, kdy hlavní kolektor se sestává často z různě propustných zón a nepropustných bloků. Vyskytují se zde ve svrchních částech (mělce pod terénem) i zavěšené dílčí zvodně, hluboce zakleslé hladiny podzemních vod v kolektoru pak odpovídají regionálnímu proudění.

Nadložní izolátor se vyznačuje zvýšenou propustností spíše jen v zóně prvních desítek m pod terénem (zejména v případě výskytu vápencových hornin), hlouběji je toto prostředí již jen málo propustné. Charakter relativně „dokonalého izolátoru“ má srbské souvrství o mocnostech až 300 m, tvořící nejvyšší část nadložního izolátoru. Podzemní voda je zde vázána spíše jen na zóny přípovrchového zvětrání a rozvolnění hornin, s hladinou relativně mělce pod terénem, jako celek je souvrství hydrogeologickým izolátorem.

Podložní izolátor s naprostou převahou nekarbonátových hornin je z hydraulického hlediska komplexem izolátorských hornin, vyznačující se zvýšenou propustností spíše jen v zóně prvních desítek m pod

terénem, popř. hlouběji v masivu v ojediněle se vyskytujících propustnějších poruchových zónách či „výjimečných“ polohách rozpukaných vápenců.

1.7 Sesuvná území

V místech řešených stavebních objektů nejsou v České geologické službě (ČGS) – Geofondu ČR evidována žádná aktivní, dočasně uklidněná ani uklidněná sesuvná území. Nejblíže místa lokálního charakteru, která jsou evidována v databázi svahových nestabilit nebo sesuvů se nachází:

- Cca 250 m v případě staveb na Hlubočepském portálu;
- Cca 200 m v případě portálu Branický most;
- > 1000 m v případě Berounského portálu.

1.8 Seismicita

Podle v současnosti platné ČSN EN 1998-1 spadá zájmové území do seismické oblasti, ve které se uvažuje referenční zrychlení $a_{gR} = 0,00 - 0,02$ g. (čl. NA.2.2 resp. Obr. NA.1).

1.9 Poddolovaná území, ložiska nerostných surovin, chráněná ložisková území

V místech řešených stavebních objektů nejsou v České geologické službě (ČGS) – Geofondu ČR evidována poddolovaná území.

V blízkosti zájmové výstavby se nenachází ani žádná nerostných surovin.

2 Specifikace pro podrobný geotechnický průzkum

2.1 Stručný popis projektu a účelu tohoto dokumentu

Úsek Praha – Beroun, nové železniční spojení (NŽS) je součástí III. tranzitního koridoru České republiky Praha – Beroun – Plzeň – Cheb (– Schirnding – Norimberk).

Předmětný projekt průzkumu se týká části koridoru s názvem „Novostavba trati Praha-Smíchov – Beroun“, které je delimitována stavebními úpravami ve stávajících stanicích Prahy-Smíchov, Beroun a také stavebními úpravami na Branickém mostě, ke kterému bude vybudována tunelová odbočka z hlavní tunelové trasy. Uvažované řešení předpokládá dva jednokolejné tunely zhotovené razíciemi štíty vzdálenými cca 50 m od sebe. Na trase cca 24 km dlouhé se budou vyskytovat četné propojky, podzemní kaverny pro kolejové proplety či výhybny ražené NRTM. Tunelové trouby budou mít místy rozdílnou výšku nivelety. Průměrná hloubka nivelety činí cca 100 m pod stávajícím terénem, s minimem cca 30 m pod terénem při podchodu Loděnického potoka a s maximem v hloubce až 180 m pod vrchem východně od kolonie Záhrabská.

Předkládaný projekt průzkumu má za cíl:

- Stanovit potencionální rizika pro navrhované konstrukce spojené s geologickým prostředím;
- Snížit rizika zacíleným průzkumem a přiblížením inženýrsko-geologického obrazu reality pomocí geotechnických parametrů pro bezpečný a optimální návrh konstrukcí.

Průzkum pro portály a další povrchové objekty bude založen zejména na odkryvných pracích, místy vhodně doplněnými nedestruktivními metodami z povrchu terénu.

Význam průzkumných vrtů tkví v poskytnutí informace o zeminovém prostředí či horninovém masivu v interakčním okolí navrhované konstrukce pomocí popisu inženýrsko-geologického profilu vrtu a výnosu vzorků jádra podrobených cílenými metodami laboratorního testování.

Soupis stavebních objektů, na které se vztahuje předkládaný rozsah geotechnického průzkumu vychází ze seznamu stavebních objektů aktuálního k počátku roku 2022. Soupis stavebních objektů, tak jako požadavky na geotechnické průzkumy byly konzultovány a schváleny garanty jednotlivých projekčních týmů. Tím se zajistilo kompletní pokrytí požadavků na geotechnický průzkum. Soupis stavebních objektů pro geotechnický průzkum tak vykrystalizoval v následující podobu:

- Portál Hlubočepy včetně galerie a dočasných přístupových komunikací,
- Portál Beroun včetně dočasných přístupových komunikací,
- Portál Branický most včetně dočasných přístupových komunikací,
- Estakáda a most přes Berounku,
- Zárubní a opěrné zdi pro přeložku rudenské trati v Dalejském údolí včetně estakády pro překřížení berounské tratě,
- Přístupové komunikace k zařízení staveniště ve Slivenci,
- Přístupové komunikace k zařízení staveniště v Tachlovicích,
- Kolejový spodek včetně inženýrských objektů mimo výše zmíněné stavební objekty.

Stavební objekty nacházející se v okolí šachet, které vyžadují geotechnický průzkum budou čerpat ze závěrů průzkumů cílených do oblastí šachet nebo částečně i průzkumu tunelové trasy. Projekt geotechnického průzkumu pro šachty je předmětem dokumentu „Novostavba trati Praha-Smíchov – Beroun. Projekt podrobného geotechnického průzkumu – Průzkum pro šachty“. Projekt geotechnického průzkumu pro tunelovou trasu je rozdělen do dvou částí a je předmětem dokumentů „Projekt podrobného

geotechnického průzkumu – Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum pro tunel“ a „Novostavba trati Praha-Smíchov – Beroun. Projekt podrobného geotechnického průzkumu – Geofyzikální průzkum pro tunelovou trasu“.

Účelem tohoto dokumentu je navrhnout geotechnické, inženýrskogeologické a hydrogeologické vrtné a laboratorní průzkumné práce v rozsahu a kvalitě, aby poskytly dostatečnou informaci pro zpracovatele projektu stavebních objektů na úrovni DSP/DZS.

2.2 Okrajové podmínky průzkumných prací

Předkategorizace materiálu železničního svršku

Vzhledem k probíhajícím a proběhlým realizačním pracím v řešené oblasti, plánovaným realizačním pracím před zahájením realizace projektu Berounského tunelu a vzhledem k delší době, než se projekt uskuteční, bylo dohodnuto, že předkategorizace materiálu železničního svršku nebude zpracována.

Na poradě Oborové profese Železniční svršek a spodek + dopravní a provozní technologie ze dne 11.01.2022 bylo dohodnuto, že kolejový rošt po realizaci staveb přestavby ŽST Praha-Smíchov, ŽST Beroun, traťového úseku Praha-Smíchov – Odb. Závodiště a kolejíště na Branickém mostě bude kategorizován jako R nebo U. Nebude tedy kategorizován jako odpad. Zbytek materiálu bude kategorizován jako odpad.

Průzkum vhodnosti použití kolejového lože

V roce 2021 začaly platit OTP pro Kamenivo pro kolejové lože železničních drah, který detailně předepisuje podmínky zpětného použití kolejového lože v rámci stavby. Na poradě Oborové profese Železniční svršek a spodek + dopravní a provozní technologie ze dne 11.01.2022 bylo dohodnuto, že v rozsahu (ve stejných úsecích po realizaci předmětných staveb) jako u kolejového roštu bude kolejové lože znovupoužito v rámci stavby.

Pražcové podloží

V rámci této zakázky se dle SoD neplánuje provádění žádných průzkumných prací (IGP) pro návrh pražcového podloží. Návrhové hodnoty mají být stanoveny na základě dostupných dat z předchozích dokumentací a podkladů ze souvisejících staveb.

Jak zaznělo na oborové poradě a jak z jejího zápisu vyplývá, projektant/garant za stavební objekty Železniční spodek/svršek upozornil na to, že kolejové řešení reaguje na řešení ze souvisejících staveb, na nové požadavky a novou legislativu. Dostupná data tedy nebudou pokrývat 100 % potřeby nutné dle předpisu SŽ S4. Dále ze zápisu vyplývá, že investor si je tohoto vědom a souhlasí s tímto postupem. Zástupce GR, O13 upozornil, že v krajním případě může v dalším stupni odchýlné řešení (navržené na základě neúplných dat v tomto stupni projektové dokumentace) mít za následek změnu vydaného ÚR.

Staničení

V rámci projekčního stupně SP byl předmětný projekt usazen do odlišného staničení s počátkem ve ŽST Praha-Smíchov. Nově se za počátek staničení pro novostavbu tratě s Berounským tunelem považuje ŽST Praha-hlavní nádraží.

Sousedící tratě do Rudné u Prahy a Středokluk (rudenská trati) a do Radotína (radotínská) má ale své staničení s počátkem v ŽST Praha-Smíchov, proto se ve výkresových přílohách nachází místy oba systémy staničení.

2.3 Požadavky na zhotovitele podrobných průzkumů

Zhotovitel musí mít prokazatelné zkušenosti s realizací průzkumných vrtů požadovaného průměru a hloubky. Zhotovitel musí prokázat, že má team s kvalifikací odpovídající české legislativě, tedy

oprávněné osoby pro inženýrskou geologii, hydrogeologii a geofyziku, inženýra s autorizací pro geotechniku a báňského projektanta.

Pro dokumentaci vrtného jádra musí mít kvalifikovaného geologa s prokazatelnou zkušeností s dokumentací vrtných jader diamantového vrtání v územích s rizikem krasových fenoménů ve vápencích. Tuto kvalifikaci může prokázat i subdodavatelsky smlouvami s oprávněnými osobami.

2.4 Přípravné práce

2.4.1 Zohlednění dosavadních průzkumů

V rámci předběžného průzkumu byla provedena řada odkryvných i geofyzikálních průzkumných prací na některých vybraných lokalitách, které částečně pokrývají aktualizovanou polohu stavebních objektů. Byť použité průzkumné metody odpovídají podrobnosti předběžného průzkumu, doporučujeme zhotoviteli podrobného průzkumu k jejich výsledkům přihlédnout již v přípravné fázi – jedná se zejména o (sub) horizontální vrty na portálech, geofyzikální profily, presiometrická měření a další.

Jako další zdroj informací, který by neměl být v přípravné fázi průzkumu opomenut, mohou být výsledky předcházející etapy podrobného průzkumu cíleného na trasu tunelu. Dle projektovaného harmonogramu průzkumných prací by v době zahájení průzkumných prací pro portály a další stavební objekty měl objednatel již mít k dispozici alespoň částečné informace z průzkumu pro tunelovou trasu.

2.4.2 Analýza dopravního zatížení výlukových tratí

V rámci přípravných bude třeba v součinnosti s dotčenými odbory Správy železnic, s.o. (Michal Votava, tel.: 606 096 659) provést analýzu, která by vedla k minimalizaci počtu výluk spojených prováděním uváděných vrtů.

2.4.3 Administrativně-správní kroky

Vybraný zhotovitel je povinen při realizaci prací postupovat dle platné České legislativy. Jedná se především o následující povinnosti:

- Práce spojené s inženýrskou geologií musí řídit a za práce zodpovídá fyzická osoba s osvědčením o odborné způsobilosti v oboru Inženýrská geologie vydaném Ministerstvem životního prostředí ČR.
- Práce spojené s hydrogeologií musí řídit a za práce zodpovídá fyzická osoba s osvědčením o odborné způsobilosti v oboru Hydrogeologie vydaném Ministerstvem životního prostředí ČR.
- Práce spojené s geofyzikou musí řídit a za práce zodpovídá fyzická osoba s osvědčením o odborné způsobilosti v oboru Geofyzika vydaném Ministerstvem životního prostředí ČR.
- Před zahájením průzkumných prací vypracuje odpovědný řešitel úkolu realizační dokumentaci podrobného geotechnického průzkumu (PoGTP), která bude splňovat náležitosti dané vyhláškou Ministerstva životního prostředí ČR č. 369/2004. Tuto dokumentaci předá před zahájením prací na průzkumu objednateli průzkumu k odsouhlasení. Realizační dokumentace PoGTP upřesňuje a do detailu rozvíjí zadávací dokumentaci PoGTP, konkretizuje způsob provádění PoGTP, organizaci a provádění průzkumných a zkušebních prací, časový plán průběhu prací, podmínky bezpečnosti práce zhotovitele PoGTP, podmínky ochrany životního prostředí atp.
- Řešitel úkolu bude s vysokým nasazením součinný v jednání s CHKO Český kras. Pro získání stanoviska dle §45i ZOPK, výjimky ze základních ochranných podmínek zvláště chráněných druhů dle § 56 ZOPK a výjimky ze základních ochranných podmínek chráněných krajinných oblastí dle §26 ZOPK podá žádost o tato stanoviska a doloží technické parametry stavby (vrtů) včetně územního záboru, případného zpevňování příjezdových cest, použití a likvidace kapalin, atd.

Realizace průzkumných děl (vrtných prací) s hloubkou vyšší než 30 m musí provádět firma s oprávněním k provádění prací hornickým způsobem dle zákona č. 61/1988 Sb. v platném znění.

Tyto odbornosti lze kumulovat, tedy například práce inženýrskogeologické i hydrogeologické mohou být řízeny jednou fyzickou osobou, která má obě oprávnění.

Nejpozději do 30 dnů před zahájením průzkumných prací ve smyslu §7 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů předá odpovědný řešitel úkolu podklady k evidenci průzkumných prací České geologické službě – Geofondu. Předají se podklady pro obě metodiky, tedy Inženýrskou geologii i Hydrogeologii.

Před zahájením prací vypracují odpovědní řešitelé prováděcí projekty průzkumných prací. Oba projekty mohou být v jednom svazku, musí však být potvrzeny razítky všech oprávnění. Průzkum s vrty delšími než 30 metrů (tedy se dotýká celé trasy) podléhá oznámení báňského úřadu. Prováděcí projekt hlubokých vrtů musí být vypracován odborně způsobilým báňským projektantem.

Ve smyslu §6, odstavce 3 zákona č. 62/1988 Sb odpovědný řešitel úkolu zašle prováděcí projekty průzkumných prací krajským úřadům, v jehož správním obvodu mají být práce spojené se zásahem do pozemku prováděny

Projekty průzkumných prací zašle řešitel úkolu i na Správu Chráněné krajinné oblasti Český kras.

Ve smyslu §9a, odstavce 3 zákona č. 62/1988 Sb o oznamovací povinnosti vůči obcím, nejpozději 15 dnů před zahájením prací oznámí zhotovitel práce, které se budou dotýkat zásahu do pozemků obcím, na jejichž územích budou práce prováděny.

Před zahájením prací si zhotovitel vyžádá písemné vyjádření správců všech inženýrských sítí, které si nechá v případě hrozícího střetu vytyčit přímo v terénu.

Před zahájením průzkumných prací uzavře zhotovitel průzkumu písemné dohody s vlastníky a nájemci všech dotčených pozemků, kterými budou stanoveny podmínky vstupu na pozemky za účelem provedení průzkumných prací a případných kompenzací a náhrad škod. Rovněž projednají dlouhodobý zábor pro zhlaví monitorovacích vrtů.

Pro konečné schválení realizační dokumentace PoGTP je nutné předložit soupis zasažených pozemků v právu hospodařit pro Správu železnic, státní organizaci, aby mohlo dojít k prověření případných platných nájemních vztahů, či uvažovaných prodejů (kontakt: Bc. Jaroslava Marcelová, tel.: 728 254 800).

2.4.4 Přípravné práce

Po realizaci administrativně-správních kroků zhotovitel zahájí přípravu na vlastní terénní práce.

Za účasti zástupců zhotovitele, zástupce autorského dozoru a svých podzhotovitelů (zástupce provozu vrtání, případně geodeti, geofyzici, pracovníci polních zkoušek) provede místní šetření na jednotlivých vrtech, konzultuje přístupové cesty k vrtům, prokazuje vyřešení vstupů na pozemky a vyjádření správců podzemních sítí, případně upozorní na potenciální střety s podzemními i nadzemními sítěmi. Zhotovitel rovněž prokazuje vyřešení odpadového hospodářství – výplachová voda, voda z čerpacích zkoušek, skládkování skartovaných vrtných jader a objasní likvidaci nevystrojených vrtů po ukončení hloubení.

Geodetická skupina zhotovitele provede vytyčení sond. Orientační vytyčení sond je obsahem tohoto projektu, a to jak ve formě jednoduchých mapových schémat, tak v souřadnicích. Skutečné vytyčení provede oprávněný geodet zhotovitele na základě následujících pravidel:

Po konzultaci se zpracovatelem výškového a polohového řešení projektu vytyčí průběh vnějšího ohraničení ražeb na terénu na staveništi podle aktuálně platného polohového a výškového řešení.

Vytyčení geodet zajistí vhodným způsobem (u zemin kolíkem, na vozovce v intravilánu hřebem a barevným sprejem) s popisem předmětného vrtu.

V případě hrozícího střetu s podzemními inženýrskými sítěmi zajistí zhotovitel vytyčení průběhu sítí a po odsouhlasení autorským dozorem může za dodržení výše uvedených pravidel sondu přemístit.

V rámci přípravných prací zkontaktuje zhotovitel dotčené odbory Správy železnic, s.o. Zahájení stavebních prací oznámí investor minimálně 14 dní předem vedoucímu STO Smíchov - Zdeněk Sáběl (tel: 725 017 342) a vedoucímu STO Beroun - Pavel Machačný (tel: 724 944 270). Ve věcech souvisejících s harmonogramem prováděných prací je určen Ing. Pavel Mareš (tel. 702 228 884) a pro oznámení výluk Tomáš Škopek (tel. 606 783 532).

2.5 Terénní práce

2.5.1 Geodetické vytýčení a zaměření

Vzhledem k možným změnám projektovaného řešení stavebních konstrukcí v době od vydání tohoto dokumentu bude třeba před samotným vytýčením sond provést ověření s projektanty/garanty dotčených SO, že požadované polohy sond souhlasí s aktuálním stavebním řešením.

Samotnému inženýrsko-geologickému průzkumu budou předcházet geodetické práce, které přesně lokalizují požadovaná místa vrtů a sond včetně případných dílčích úseků pro sekvenční postup sondážních prací.

Geodetické práce budou zahrnovat také finální polohové zaměření profilů nebo bodů určujících geometrii geofyzikálního průzkumu. Zaměření bude provedeno v souřadném systému S-JTSK a výškovém systému Bpv. Metoda a přesnost se budou řídit TP 76, část B.

Pro zaměření dokumentovaných odkryvů budou k polohopisnému zaměření použity přístroje GPS. Zaměřené zeměpisné souřadnice budou přepočteny do S-JTSK.

Jako mapový podklad pro IG mapování a pro konstrukci podélných profilů a příčných řezů budou dostačující údaje digitálního modelu reliéfu páté generace (DMR 5G) – předpokládá se práce s vektorovými daty poskytnutým správcem DMR.

Z uceleného geodetického měření bude zpracována technická zpráva obsahující mimo jiné použité vybavení, seznam výchozích bodů, hodnoty skutečně dosažené odchylky měření a souřadnice JTSK (polohopisné a výškopisné) nově zaměřených bodů. Technická zpráva z geodetických měření bude součástí závěrečné zprávy geofyzikálního průzkumu.

2.5.2 Požadavky na jádrové vrtání

Úvodní části vrtů (navážky, kvartérní sedimenty, eluvia skalního podkladu) budou vrtány jednoduchými jádrováky osazovanými roubíkovými korunkami (JJRK) v řezných průměrech např. 210–156 mm. V případě nestability stěn vrtů bude použita technologie pažení ochrannou zavrtávanou kolonou jádrovek, tzv. průběžné technické pažení, průměru např. 171 mm se současným předvrtáváním JJRK. Vrtání bude prováděno bez použití vrtného výplachu, tzv. na sucho. Následně budou vrty technicky paženy ocelovou kolonou pro následné diamantové vrtání.

Do konečné hloubky pak bude vrtáno dvojítm jádrovákem s diamantovou vrtnou korunkou neseným na těsné koloně nebo dvojítm jádrovákem o minimální velikosti HWL3 průměru 96/63,5 mm s jádrovnicí těžitelné na laně (wire-line). Menší průměr je u vrtů se zkouškami nepřípustný, protože by ve vrtech nemohly být realizovány některé zkoušky (vodní tlakové zkoušky ani karotáž). U zkoušek, které vyžadují specifický průměr vrtu jiný než předepsaný (například pressiometrická sonda) bude vrtáno menším průměrem, provedena zkouška a pak místo zkoušky převrtáno průměrem 96 mm. Tento typ vrtání bude prováděn za použití vodního, polymerového nebo bentonit-polymerového vrtného výplachu. Vrtný postup musí být zvolen tak, aby umožňoval řešení možných komplikací, které lze v trase průzkumu očekávat, zejména:

- výskyt volných kaveren, případně nesoudržných poloh se zeminovou výplní;
- nestabilitu stěn vrtu;
- svírání stěn vrtu.

V případě, že stabilitu stěn vrtu nezajistí ani použití vhodného výplachu budou tyto úseky stabilizovány technologickou cementací.

Požadavek na výnos vrtného jádra je minimálně 95%. Toto platí pro svislé jádrové vrt. U horizontálních jádrových vrtů bude požadavek na výnos jádra minimálně 95%, nižší výnos lze připustit pouze v případě zastižení navážek.

Vrtné jádro bude ukládáno do vzorkovnic, které budou označeny názvem vrtu a metráží. Dále budou na vzorkovnicích označeny jednotlivé návrt. (platí pro horniny skalního podkladu). Vrtmistr povede záznamy jednotlivých návrtů, které budou sepsány v technické zprávě o vrtání.

Ve vybraných průzkumných vrtech – zejména v oblastech portálů – bude provedena optická a akustická karotáž a předepsané zkoušky. Karotáž bude provedena tak, aby nebyla ve střetu s provozním pažením, a to i za cenu, že bude na stejném vrtu prováděna vícekrát (před nutností zapažení proměřit nezapažený vrt a po dovtáčení zbylou hloubku). Karotáž se neprovádí v zeminách (úsek vrtu vrtaný TK jádrovkou). Vrtná osádka poskytne potřebnou součinnost měřící skupině.

Vzhledem k potencialitě vysoce rozpukané horniny včetně krasových kaveren existuje riziko ztráty výplachu. V rámci prováděcího projektu vrtných prací musí zhotovitel předem navrhnout způsob řešení takové situace, aby bylo dosaženo projektované hloubky vrtu s výnosem jádra v požadované kvalitě.

Vrtný výplach musí být odkalen v sedimentační nádrži. Během vrtných prací musí být sledována a zaznamenána ztráta výplachu, hloubky naražené vody jednotlivých zvodní a případný artézský přetlak, pokud bude zjištěn. Příčiny nízkého výnosu jádra musí být pečlivě prozkoumány a korelovány s rychlostí vrtání, nadměrně znečištěným výplachem, smykovými zónami, jílovými vrstvami apod.

Likvidace výplachu a likvidace nevystrojených sond včetně stavení vrtu a jejich uvedení do původního stavu musí být rovněž řešeno prováděcím projektem.

Navržené hloubky vrtných svislých sond předpokládají zastižení minimálně hloubek projektovaných stavebních objektů. U objektů portálů tunelů zastihne délka vrtu úroveň ražených tunelů s minimálním překryvem 10 m nad tunelem a 5 metrů pod tunelem.

Ani u mostních objektů a opěrných zdí nejsou uvedené hloubky sond striktně předepsané. V součinnosti s dozorem vrtných prací budou délky sondy pro založení mostních objektů a zdí vrtány až po zachycení skalního podloží.

2.5.3 Požadavky na dokumentaci jádra

Geologická dokumentace vrtu musí poskytovat informace pro každou jednotlivou vrstvu, litologickou jednotku, která byla zastižena ve vrtu, včetně základního geotechnického popisu, tj. typu zeminy/horniny, stupně zvětrávání, barvy, zrnitosti, textury, směru a sklonu vrstev, četnosti puklin a dalších makroskopických charakteristikách. Zvláštní pozornost se bude věnovat zjišťování charakteristik diskontinuit horninového prostředí (geneze diskontinuity, orientace spádnice, sklon spádnice, vzdálenost diskontinuit, rozevření diskontinuit, průběžnost diskontinuit, drsnost povrchu diskontinuity (JRC), zvodnění, pevnost v tlaku na povrchu diskontinuity, úhel vnitřního tření na diskontinuitě, klasifikace zeminy výplně pukliny).

Terénní (prvotní) dokumentaci vzorků horninového jádra vytěženého z vrtů bude provádět kompetentní odborný inženýrský geolog zhotovitele vrtného průzkumu s prokazatelnou znalostí dokumentace ve zkrasovatělech vápencích a rovněž bude vést přesné záznamy o postupu vrtání ve stavebním deníku. Celkové procento výnosu jádra a procento RQD pro každý jednotlivý návrt, délka jednotlivého návrtu, hloubka naražené podzemní vody, výsledky testů propustnosti in-situ, údaje o frekvenci, otevřenosti a výplni puklin a vrstevních ploch, podrobnosti o průměru vrtu, ztrátách výplachu musí být uvedeny v protokolu pro každý jednotlivý vrt. Na základě dokumentace vrtu bude sestavena masivu ohodnocen klasifikací Burtona. Dokumentaci provádí v průběhu vrtných prací na předem určené sondě nebo ihned po ukončení vrtání.

Jádro bude podrobně fotografováno tak, že na jedné fotografii s vysokým rozlišením bude maximálně 10 m vrtu.

Jádro bude podruhé dokumentováno nezávislým geologem. V rámci této dokumentace bude proveden prostorový scan jádra. Vybraný skener pro dokumentaci jádra by měl splnit minimální parametry:

- naskenovat jádro ve 360° (tj. po celém obvodu)
- ve vysokém rozlišení (min. 40 pix/mm) ve viditelném spektru.
- výsledkem bude rozvinutý obraz jádra, který lze využít pro tvorbu vrtné kolonky včetně základní petrologie a identifikace zejména křehkých geologických struktur (puklin) či poruch (zlomů).
- výstupy ze skeneru by měly umožnit vypracování strukturní analýzy vrtných jader (tj. orientaci puklin ve 3D, statistické vyhodnocení ve stereografické projekci a prostřednictvím směrových růžic), dále výpočet geotechnických parametrů (RQD, FD, FS) apod.

2.5.4 Požadavky na odběr a ukládání vzorků, požadavky na laboratorní práce mechaniky zemin a hornin

Geolog zhotovitele je odpovědný za odebrání vzorků jádra v počtu kusů dle tohoto projektu, případně dle pokynů autorského dozoru. Každý odebraný vzorek bude jednoznačně označen názvem projektu, odpovídajícím kilometrem vrtu dle staničení tunelu, číslem vrtu, hloubkovým intervalem a datem odběru a jménem geologa, který vzorek odebral. Vzorky budou chráněny proti klimatickým vlivům – především vyschnutí a promrznutí. Maximální přípustná doba mezi odběrem vzorků a dodáním do certifikované laboratoře ke zkouškám je 48 hodin.

Při koncepci vzorkování a jejich následného laboratorního zpracování budou sledovány cíle, kterým bude přizpůsoben způsob laboratorního testování:

Násypová tělesa a přechodové oblasti

U násypových těles a přechodových oblastí mostních objektů se bude nutné zaměřit na odběr z aktivního podzákladí, kde se může po přetížení násypem příp. mostní konstrukcí projevit výrazné sedání podloží. Z hlediska odběrů neporušených vzorků se jedná především o prostředí pokrývných útvarů v bezprostředním podloží násypů. Zkoušky na neporušených vzorcích se budou týkat především přetvárných charakteristik prostředí (šestibodový edometr) včetně součinitele konsolidace (stanovení c_v pro svrchní kvartérní patro) a pevnostních charakteristik, kde je nutno zajistit jak totální, tak efektivní smykové parametry zemin (smyková krabicová zkouška a zkouška CIUP). V prostoru výskytu eluvií, příp. deluvií bude ověřena bobtnavost materiálu a stanovení obsahu jílových minerálů.

Mosty a inženýrské objekty

U vrtů situovaných do podpěr a opěr mostních objektů a opěrných zdí budou neporušené vzorky podrobeny zkouškám na zjištění jejich přetvárných a pevnostních charakteristik. U opěr požadujeme navíc provedení zkoušek propustnosti zemin v propustoměru.

Komunikace nebo části tratě v zářezích

V oblasti zářezů budou zkoušky zaměřeny na získání pevnostních parametrů zemin pro zjištění jejich efektivních a totálních parametrů (smyková krabicová zkouška a zkouška CIUP), na získání parametrů stlačitelnosti zemin, kde požadujeme šestibodovou edometrickou zkoušku a zkoušku na zjištění bobtnavosti jílu. Na poloskalních a skalních horninách bude vrtné jádro odebráno na zkoušky v pevnosti v prostém tlaku.

Z prostoru zářezů a podloží vozovek bude na technologických vzorcích zjišťována zhutnitelnost zkouškou Proctor Standard a poměr únosnosti zkouškou CBR po zhutnění a zavodnění, v podloží násypových těles rovněž zhutnitelnost zkouškou Proctor Standard a poměr únosnosti IBI při přirozené vlhkosti. Pro jemnozrnné zeminy nevhodné k použití do podloží vozovky a/nebo do násypů bez další úpravy (viz kritéria ČSN 73 6133, čl. 4.1 až 4.3) se odebrané vzorky zemin použijí pro vyhodnocení možnosti

zlepšení příměsí pojiv – vápna i směsného hydraulického pojiva. Na upravených zeminách budou provedeny zkoušky v triaxiálním a krabicovém přístroji a zároveň bude prověřena jejich náchylnost k objemovým změnám po nasycení vodou. Vzorky z prostoru zářezů po zhutnění zkouškou Proctor Standard poslouží pro stanovení efektivní smykové pevnosti materiálu určeného pro násypy. Analýza jílových minerálů a zkoušky bobtnání budou provedeny na reprezentativních vzorcích zvětralých, případně přemístěných křídových sedimentů.

Portály a přilehlé galerie

Pro odběr vzorků skalních hornin budou dodržena následující pravidla: Odebírat se bude buď dvojice jader anebo dlouhé jádro, které bude možno rozřezat v laboratoři na dva kusy (tedy buď 2 x >150 mm anebo 1x>300 mm). Podmínkou je, že jádro nebo dvojice jader budou vizuálně stejná kompaktní hornina. Jádro se bude odebírat na základě geologické dokumentace jádra z významných vrstev tak, aby byly tyto vrstvy reprezentovány, a tak aby vzorky reprezentovaly geologický profil vrtu. Požaduje se minimální četnost odběru dvojice vzorků á 5 m. Dvojice vzorků v počtu minimálně 5 vzorků na vrt budou zkoušeny v lisu na prostý tlak (jeden vzorek) a na modul pružnosti při různých napětích (druhý vzorek).

U vzorků bude zjištěna objemová hmotnost, pórovitost a nasákavost.

Z podrcených a tektonicky porušených vrstev (nemožnost odebrat dostatečné délky návrtů v důsledku nízkého RQD) se odeberou vzorky hornin o minimálním průměru 25 mm, na kterých bude následně provedena alternativní (byť méně přesná) zkouška pevnosti: provedení „Brazílské“ oříškové zkoušky pevnosti v příčném tahu.

Je možné, že při vrtání budou zjištěny reliktové zvětrávání jako výplň tektonických zlomů a puklin. Tyto zeminy musí být odebrány a zkoušeny dle individuálního plánu na základě dohody s autorským dozorem dle toho, zda bude možno odebrat pouze poloporušený vzorek, nebo bude možno odebrat neporušený vzorek.

Z tektonicky porušených vrstev (horniny rozložené na zeminy) se odeberou vzorky pro zpracování v laboratoři mechaniky zemin. Budou se zkoumat indexové vlastnosti včetně přirozené vlhkosti. Pokud charakter takovéto zóny umožní odebrat neporušený vzorek, bude se zkoušet smyková pevnost v krabicovém smykovém přístroji a v triaxiálu zkouškou CIUP a dále stlačitelnost v edometru.

Z vrstev, které se budou dle makroskopického popisu jevit jako materiál vhodný jako kamenivo do betonu, případně jako štěrk pro štěrkové lože, budou odebrány technologické vzorky hornin (minimálně 50 kg). Vhodnost těchto materiálů se bude zkoušet laboratorně (soulad s ČSN EN 12620 „kamenivo do betonu“ a předpis S3 pro materiál kolejového lože)

U vápenců bude laboratorně zjištěno množství obsahu CaO pro případné použití výkopku jako cementářské suroviny.

Vzorkování hornin a laboratorní analýzy z hlediska odpadového hospodářství

Z vybraných jádrových vrtů (nejblíže k ose tunelu ve vzdálenostech v rámci trasy tunelu po cca 1 km) budou odebrány směsné vzorky pro hodnocení zemin, resp. hornin dle zákona o odpadech č. 541/2020 Sb., resp. jeho prováděcí vyhlášky (273/2021 Sb.), a to z délky jádra 2 m, ze dvou hloubkových pozicí odpovídajících úrovni báze a stropu budoucího tunelu, s provedením následujících laboratorních analýz:

- laboratorní rozbor dle přílohy č. 5 vyhl. 273/2021 Sb., v rozsahu tabulek 5.1., 5.2 a 5.3. – pro stanovení kritérií pro využívání odpadů k zasypávání (pro případné budoucí ukládání vytěžených hornin na povrch terénu);
- laboratorní rozbor dle přílohy č. 10 vyhl. 273/2021 Sb., v rozsahu tabulek 10.1., 10.2 a 10.3. – pro stanovení kritérií pro obsah škodlivin v odpadech ukládaných na skládky a využívaných k rekultivaci skládek (pro případné budoucí ukládání vytěžených hornin na skládky);
- laboratorní stanovení přítomnosti azbestu.

2.5.5 Požadavky na hmotnou dokumentaci

Po provedené dokumentaci a realizaci několika vrtů, případně ukončení vrtání na staveništi šachty se sejde skartační komise za přítomnosti geologa zhotovitele, geologa konzultanta, autorského dozoru, případně se zúčastní zástupce objednatele nebo jím jmenovaný zástupce. Skartační komise určí vzorkovnice s jádrem, které mohou být likvidovány. Zbylé jádro, které bude představovat minimálně úroveň ražených tunelů s překryvem 10 m nad tunelem a 5 metrů pod tunelem bude uchováno až do ukončení výstavby. Kromě tohoto intervalu může komise určit k archivaci i dokumentační vzorky z jiných úseků vrtu. U horizontálních vrtů se předpokládá zachovat kompletní uskladnitelný výnos ze skalního podloží.

2.5.6 Požadované zkoušky ve vrtech

Ve vybraných jádrových vrtech budou provedeny zkoušky pro ověření přetvárných charakteristik hornin.

V době vrtání budou realizovány zatěžovací zkoušky stěn vrtu presiometrem (v měkkých horninách) případně dilatometrem (v tvrdých skalních horninách). Pro tyto zkoušky bude připraven úsek vrtu vyvrtán průměrem vhodným pro konkrétní typ sondy.

Presiometrické zkoušky

Zkoušky se provádějí na nepažených stěnách jádrových vrtů průměru 76 mm presiometrickou aparaturou za použití sondy o průměru 74 mm. Z důvodu nezbytného zachování neporušených stěn vrtu je třeba presiometrické zkoušky střídát s vrtáním jednotlivých etází. Je nezbytné, aby metodický postup a vyhodnocení zkoušek bylo v souladu s pravidly pro standardní presiometrickou zkoušku tak, jak je uvedeno ve francouzských originálech a návrhu ČSN 72 1004. Objemové deformace se odečítají po 15, 30 a 60 sekundách. Korekce tlakových a objemových ztrát přístroje se při vyhodnocení provádějí podle kalibračních křivek.

Z přetvárných diagramů závislosti objemové deformace na vyvozeném radiálním tlakovém napětí (resp. Zejména ze závislosti tečení na tlakovém napětí) se určují jako výsledky zkoušky následující hraniční body mezi třemi fázemi—elastickou, pseudoelastickou a plastickou:

tlak v klidu p_0 – začátek pseudoelastické fáze, tj. radiální napětí, při němž dochází k opětovnému uzavírání pórů či dělicích ploch rozevřených po uvolnění v důsledku odvrtání;

mez tečení p_r – hranice mezi pseudoelastickou a plastickou fází přetvoření (resp. konec lineárního stadia přetvárného diagramu);

mezní tlak p_{lim} – radiální tlak, při němž se porušuje stěna vrtu. Je konstruovaný jako asymptota k přetvárnému diagramu.

Možnost určení všech uvedených mezí závisí na pevnosti zkoušeného materiálu a dosahuje se zpravidla u zemin. U skalních či poloskalních hornin rozsah radiálního tlaku přístroje často nedostačuje ke zjištění p_{lim} nebo ani p_r .

Nejdůležitějším výsledkem zkoušky je presiometrický modul přetvárnosti $E_{def,p}$, který je stanoven vždy z lineární pseudoelastické fáze přetvárného diagramu, tedy jako maximální hodnota všech modulů přetvárnosti v celém oboru vyvozeného napětí.

Dilatometr (Uniaxiální lis)

Jedná se o jednoosý lis ve vrtu. Vzhledem k předpokládaným podmínkám na stavbě (tedy skalní horniny) bude tato metoda dominantní. Orientace lisu, pokud to hloubka sondy a technologie dovolí, bude určena do 4 světových stran. Zkoušky jsou navrženy do hloubek individuálně podle aktuálního typu konstrukce, předpokládaných napjatostních poměrů a místních geotechnických podmínek.

Metodika se bude řídit *EN ISO 22476-7 Geotechnical investigation and testing – Field testing – Part 7: Borehole jack test.*

V rámci jedné zkoušky se požaduje provedení 5 zatěžovacích a odlehčovacích cyklů. Výstupem zkoušky budou moduly přetvárnosti E_B a moduly pružnosti E_U pro obor působícího napětí a přetvárný diagram včetně časových průběhů pro jednotlivé zatěžovací stupně.

Zobrazení stvolu vrtu

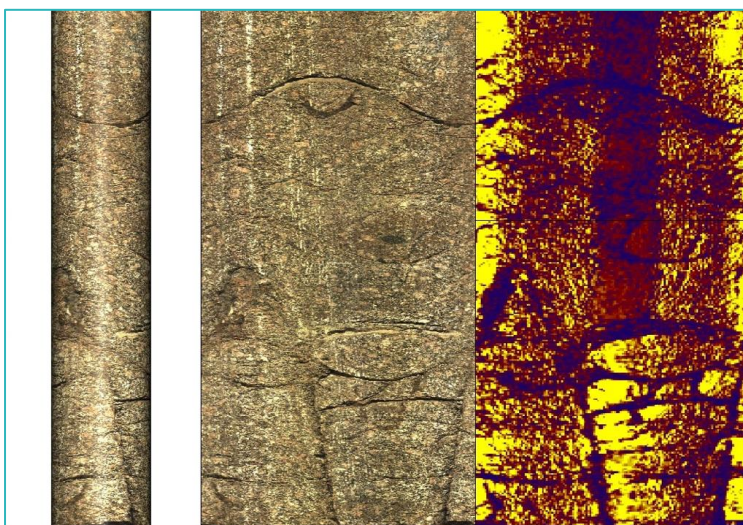
Vrtný stvol bude ihned po ukončení vrtání prohlédnut kamerou se záznamem, a to orientovaným způsobem s vyhodnocením směru a sklonu vrstev. Budou použity dvě metody:

- a. Akustický skener – ABI
- b. Optický skener – OBI

Pro funkčnost metody ABI je podmínkou přítomnost kapaliny ve vrtu, i zakalené, kvůli přenosu seismického vzruchu, nelze tudíž aplikovat v úseku nad hladinou. Umožňuje ale měřit i ve vrtech vystrojených tenkou umělohmotnou pažnicí (někdy je nutné vrty vystrojit, když hrozí vypadávání úlomků nestabilní horniny ze stěny nebo zavalení vrtu). Odraz od vnitřního i vnějšího povrchu pažnice je eliminován, detekován je až odraz od horniny. V zapaženém vrtu je pochopitelně signál slabší (útlum energie odrazem od pažnice); nemohou být proto zpravidla detekovány všechny vlasové pukliny. Výsledkem je sestavení virtuálního orientovaného vrtného jádra ve falešných barvách.

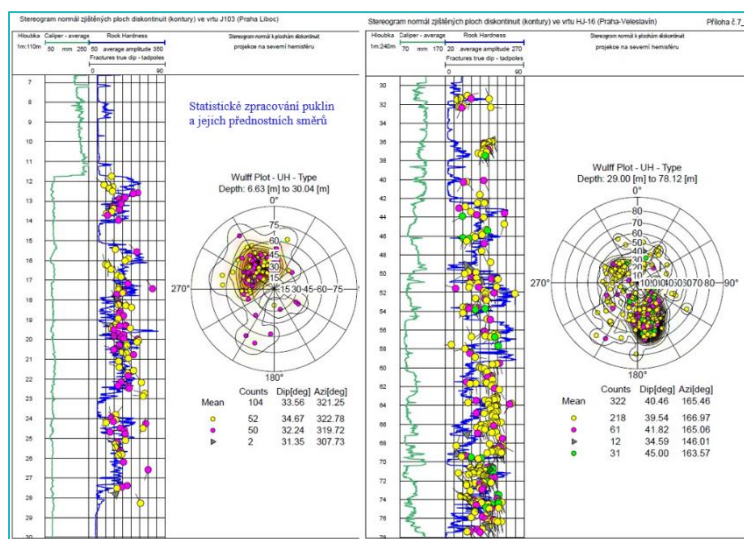
OBI umožňuje měření i nad hladinou. V úseku pod hladinou je podmínkou čistá voda. Neumožňuje měřit i ve vrtech vystrojených tenkou umělohmotnou pažnicí.

Výstupem bude kombinovaný záznam obou metod (příklad viz Obrázek 2).



Obrázek 2 – Příklad požadovaného kombinovaného záznamu ABI + OBI.

V intervalech minimálně po 10 metrech (jinak po dohodě s dozorem) bude zpracován stereogram zastižených puklin a vrstevních spár, jak je prezentováno na Obrázek 3.



Obrázek 3 – Požadovaný výstup karotáže – Stereogram.

2.5.7 Požadavky na hydrogeologické práce a na karotážní měření

Pro zájmové stavební objekty nejsou navrženy žádné čistě hydrogeologické nebo pozorovací/monitorovací vrt. Ve zhotovených jádrových vrtech však budou provedeny karotážní měření ověřující hydrogeologické poměry ve zkoumaném území.

Karotážní měření – klasická sada

Cílem karotážních prací bude získání následujících poznatků:

- členění horninového sledu z hlediska porušení a tepelných vlastností hornin;
- identifikace propustných poloh (puklin a puklinových systémů);
- stanovení proudění vody ve vrtu, jeho rychlost;
- ověření, zda převládá proudění napříč vrtem nebo vertikální přetékání vody;
- určení prostorového průběhu vrtu;
- zjištění průběhu teplotního pole ve vrtu;
- vyhledání případných vykavernovaných úseků a otevřených puklin.

Pro získání výše uvedených poznatků bude použit následující komplex karotážních metod:

1. gama karotáž GR – přirozená radioaktivita;
2. elektrokarotáž EK – odporová karotáž, resp. indukční karotáž;
3. magnetická karotáž – detekce hornin s obsahy oxidu železa;
4. termometrie TM – hloubkově spojitě teplotní měření;
5. rezistivimetrie RM – stanovení elektrického měrného odporu vrtne kapaliny – vody;
6. soubor rezistivimetrických metod pro hydrogeologii – měření metodou označené kapaliny, resp. metoda konstantního čerpání;
7. inklinometrie – prostorový průběh vrtu;
8. kavernometrie – skutečný průměr vrtu, detekce vykavernovaných úseků a otevřených puklin.

Z vybraných průzkumných vrtů budou kromě vzorků zemin/hornin odebrány také vzorky podzemních vod. Na odebraných vzorcích budou laboratorně stanoveny ukazatele agresivity na beton a ocel

2.5.8 Požadavky na dokumentační kopané sondy

Kopané sondy (KS) jako součást průzkumu pro podloží kolejového lože budou prováděny v souladu s aktuální verzí směrnice S4 – zejména příloha 9. Kopané sondy se vyhloubí na úroveň zemní pláň – předpokládá se cca 1 m pod temeno kolejnice (TK).

V rámci sondy bude dokumentována zastižená skladba konstrukčních vrstev a zhodnoceny indexové parametry a klasifikace zemin zastižených v podloží zemní pláň formou odběru vzorků a provedením laboratorních zkoušek – předpokládají se dva vzorky pro laboratorní testy na jednu kopanou sondu.

Na úrovni odkryté zemní pláň bude provedena statická zatěžovací zkouška kruhovou deskou pro stanovení deformačních charakteristik podloží železničního spodku v místech nově budovaných tratí. Statické zatěžovací zkoušky i jejich vyhodnocení budou provedeny v souladu s předpisem S4 a normou ČSN 72 1006 příloha B.

Ze dna kopané sondy bude provedena dynamická penetrační sonda (DP) pro ověření geotechnických informací v hlubších vrstvách železničního spodku nebo podloží.

2.5.9 Požadavky na dynamické penetrace

Ze dna kopané sondy budou zpravidla dynamické penetrační sondy navrženy do hloubky 2 m pod dno KS. V místech vedení koleje na náspu jsou navržené hloubky adekvátně zvýšeny.

V místech pro doplnění geotechnického profilu s navázáním na jádrový vrt jsou dynamické penetrace navrženy bez kopaných sond.

Dynamické penetrační sondy budou provedeny zařízením střední dynamické penetrace (DPM) s hmotností beranu 50 kg a výškou pádu 500 mm, průřez hrotu 15 cm² s vrcholovým úhlem 90°. Zkoušky i jejich vyhodnocení budou provedeny v souladu s předpisem S4 a normou ČSN EN ISO 22476-2.

Při odkryvných pracích (buď KS nebo DP) bude zaznamenána hladina naražené podzemní vody včetně stanovení příznivosti vodního režimu.

2.5.10 Průzkum kontaminace

V rámci provedených kopaných sond budou odebrány vzorky pro laboratorní testování kontaminace pražcového podloží a následné provedení predikce znečištění. V každé kopané sondě budou odebrány dva bodové vzorky ze dvou odlišných úrovní:

- A. Štěrkové lože
- B. Zemní pláň.

Plán vzorkování, odběry, testování a vyhodnocování bude provedeno podle platných směrnic SŽ a v souladu s platnými normami. Zejména výsledky chemických analýz budou porovnány s limity uvedenými v tab. 2.1, 4.1, 10.1, 10.2 vyhl. 294/2005 Sb.

2.6 Kamerální práce

Závěrečná zpráva bude odevzdána v českém jazyce včetně příloh.

Závěrečná zpráva bude shrnovat výsledky průzkumných prací provedených v rámci IG, HG a GF průzkumu pro portály a další související stavební objekty mimo tunel a jeho šachty.

Na závěrečnou zprávu o výsledcích faktického průzkumu jsou kladeny požadavky popsané v následujících kapitolách.

2.6.1 Metodická část

Závěrečná zpráva bude obsahovat metodickou část, která bude zahrnovat:

- Popis použitých metod
- Popis použitých přístrojů včetně jejich konfigurace.

2.6.2 Výsledková část

Tato část bude obsahovat souhrnné výsledky průzkumných prací, laboratorních zkoušek, terénních zkoušek a měření, zkoušek a měření ve vrtech a dalších speciálních prací použitých při průzkumu. Výsledky průzkumu budou uspořádány v souladu s účelem jejich využití. U převzatých údajů bude uveden odkaz na zdroj informací. V samostatných kapitolách budou shrnuty výsledky HG a GF částí průzkumu.

Základním výsledkem IG průzkumu bude vymezení a charakteristika jednotlivých litologických typů hornin a jejich rozmístění v lokalitě zkoumaných stavebních objektů. Nedílnou součástí bude zpřesnění poznatků o genezi zájmového území, o jeho strukturní stavbě, tektonickém porušení, hloubce zvětrání, hydrogeologii a hydrologii.

Mezi nejdůležitější údaje bude patřit zpracování jednotlivých zjištěných litologických typů do geotechnických typů (bez ohledu na stratigrafii). Tyto geotechnické typy (geotypy) budou jednotlivě podrobně popsány, uvedeny budou jejich charakteristiky (základní, pevnostní, přetvárné, technologické vlastnosti) zjištěné laboratorními a terénními zkouškami a prostorové rozmístění. Na základě výskytu vymezených geotypů budou lokality stavebních objektů rozděleny na kvazihomogenní celky.

Podrobně budou zpracovány zjištěné rizikové faktory jako je rozsah, druh a velikost krasových jevů (včetně druhu výplně), výskyt tektonických poruch (včetně jejich rozsahu, charakteru, průběhu), atd. Stejně tak budou podrobně zpracovány zjištěné rizikové parametry z hlediska technologického, jako je výskyt hornin s nízkou pevností nebo poloskalních hornin až zemin, výskyt hornin s vysokým obsahem jílových minerálů (bobtnání, lepivost, smršťování) atd.

Pro tyto jednotlivé kvazihomogenní celky budou přehledně zpracovány inženýrskogeologické podmínky výstavby stavebních objektů. Do těchto IG podmínek výstavby bude třeba zahrnout i HG podmínky.

Kvazihomogenní celky budou následně sloužit jako základ pro sestavení geotechnických separátních pasportů pro každý stavební objekt. Základ geotechnického pasportu bude obsahovat následující položky:

- Označení, číslo stavebního objektu s uvedením traťového nebo tunelového staničení;
- Charakter terénu, výškové kóty;
- Kótu nivelety trasy tunelu v nadmořské výšce i hloubkově;
- Označení a číslo zastoupených kvazihomogenních celků – geotypů;
- Stručný popis geologických a hydrogeologických poměrů, hlavní horninové typy, včetně popisu a procentuelního zastoupení;
- Popis a charakter veškerého tektonického porušení a stupně zvětrání;
- RQD pro zastoupené litologické typy.
- Klasifikace masivu podle Q-systému (NGI): Počet puklinových systémů J_n , zvodnění J_w , velikost vymezených horninových bloků a tvar bloků pro zastoupené horninové typy a pro celý gt blok, popis všech druhů diskontinuit s uvedením vzdálenosti diskontinuit, mocnosti vrstev, četnosti, průběžnosti, drsnosti J_r , rozevření, alterace J_a , výplně, výskytu vody pro zastoupené horninové typy a pro celý geotyp.
- Klasifikace horninového masivu podle RMR (Bieniawski), GSI-Geological Strength Index (Hoek-Brown, 1998, Sónmez-Ulusoy, 1999), QTS (Tesař), NATM Classification-ÚNORM 2203-1 (2002), SRF (charakteristika napjatosti horninového masivu), zařídění do tříd výrubu dle švýcarské normy SIA 198/2004 pro celý GT blok 1999).
- Reprezentativní parametry horninového masivu a jejich reprezentativní hodnoty získané z laboratorních zkoušek a terénních měření pro zastoupené litologické typy a pro celý geotyp: objemová hmotnost, pevnost v tlaku, zařídění horniny dle pevnosti (podle ČSN EN ISO 14689-

1), úhel vnitřního tření, soudržnost (počáteční pevnost), modul přetvárnosti, propustnost, bobtnavost, smrštitelnost, nasákavost, rozpadavost, lepivost, vrtatelnost, těžitelnost, injektovatelnost, využitelnost.

- Hydrogeologické parametry: výška hladiny podzemní vody, charakter, četnost a velikost iniciálních přítoků, chemický typ podzemní vody.
- Vymezení rizik včetně jejich míry.

2.6.3 Přílohová část

Grafické a textové výsledky všech typů odkryvných prací, výsledky laboratorních zkoušek, terénních zkoušek a měření, zkoušek a měření ve vrtech atd. budou přehledně shrnuty v přílohách závěrečné zprávy, včetně vlastních protokolů.

Grafické přílohy musí být na úvodním listu označeny rozpiskou s uvedením názvu a sídla zhotovitele, názvu a sídla zadavatele, označení fáze průzkumných prací, místa průzkumu, čísla objektu nebo staničení, názvu a čísla přílohy a měřítka. V rozpisce se uvede zpracovatel přílohy.

Přílohy:

1. Přehledná situace s vyznačením trasy 1:100 000 a severkou.
2. Situace sond v měřítku 1:5 000 anebo podrobnější s vyznačenou severkou. Může být i na více listech.
3. V portálových úsecích budou doplněny účelové inženýrskogeologické mapy ve vhodném měřítku (cca 1:1 000), s mapou dokumentačních bodů, tektonickou mapou atd.
4. Geologické řezy se zobrazením použitých průzkumných sond a vyznačenými geotypy (kvaziisogenními celky). Řezy budou vedeny v logickém směru ve vztahu k řešenému stavebnímu objektu. Pokud to bude situace v místě vyžadovat, budou řezy vedeny ve více směrech než v podélném.
5. 3D geologický model vybraných stavebních objektů - bude sestaven na základě podélných profilů a příčných řezů. Jeho rozsah a charakteristika budou určeny na základě aktuálně zastižených geologických poměrů po dohodě odpovědného řešitele GTP a autorského dozoru GTP.
6. Souhrnná tabulka výsledků všech laboratorních zkoušek zemin a hornin rozdělená dle geotypů.
7. Souhrnná tabulka výsledků všech laboratorních zkoušek vody.
8. Souhrnná tabulka výsledků všech zkoušek zemin a hornin ve vrtech pro každý vrt.
9. Souhrnná tabulka geodetického zaměření všech objektů průzkumu (JTSK polohy, výšky terénu a zhlaví. Jedná se o průzkumné vrty, sondy i ostatní objekty, jako jsou studny měřené v rámci hydromonitoringu, prameny, jeskyně, výchozy, místa odběru případných povrchových vzorků).
10. Protokoly o výsledcích laboratorních zkoušek – kopie všech protokolů
11. Protokoly o výsledcích zkoušek ve vrtech (dilatometry, presiometry, VZT) – kopie všech protokolů
12. Protokoly o výsledcích čerpacích zkoušek – kopie všech protokolů.
13. Protokoly z měření akustickou a optickou sondou (ABO + OBI)
14. Protokoly z dokumentace výchozů a odkryvů v rámci IG mapování
15. Technická zpráva o vrtných pracích bude shrnovat požadované jak informace o odkryvných pracích samotných, tak i data a výsledky prováděných průzkumných činnostech. Obsahem části budou následující informace:
 - Popis vrtných souprav, jejich typy, vrtné nářadí, korunky (typ, průměr vnější, průměr jádra), výplach.
 - U každého vrtu bude zaznamenán:
 - Průběh vrtání: Datum zahájení, datum ukončení, případně přerušení vrtání, typ soupravy, průměry vrtání – hloubky vrtání v konkrétních průměrech, hloubky odběrů vzorků (od-do), hloubky naražené a ustálené hladiny podzemní vody (pokud bude možno zjistit), změny barvy výplachu a materiálu vynášeného výplachovou vodou.
 - Případná nutnost provozního pažení a hloubky osazení výpažnic.
 - Geologická dokumentace jádrového vrtu – popis jádra kvalifikovaným geologem. Jméno geologa. Použije se standard GINT. (digitálně + hard copy).

- Fotodokumentace jádra (digitálně + hard copy).
- 3-D Scan jádra (digitálně).
- ABI + OBI včetně stereogramu (jádrové vrty) anebo karotáž (bezjádrové vrty) (digitálně).
- Tabulka s výsledky zkoušek ve vrtu – dilatometry, pressiometry, vodní tlakové zkoušky.
- Geodetické zaměření v souřadnicích JTSK, (výška bude terén i horní hrana ochranné pažnice)
- Tabulka s výsledky všech laboratorních zkoušek zemin, hornin a vody odebraných z tohoto vrtu.
- U hydrovrtů výsledky čerpacích a jiných zkoušek ve vrtu.

3 Projekt podrobného geotechnického, inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu

3.1 Členění průzkumných prací pro portály a stávající stavební objekty

V následujících kapitolách je představen navržený rozsah průzkumu s vyjmenováním specifik pro každou jednotlivou oblast. Údaje o staničení vychází z aktuálně nastaveném systému dodaných garantem projekčních prací kolejového svršku a spodku. Vzhledem k faktu, že se požadavky na geotechnický průzkum pro jednotlivé stavební objekty mnohdy překrývají, byl průzkum rozdělen do následujících lokalit:

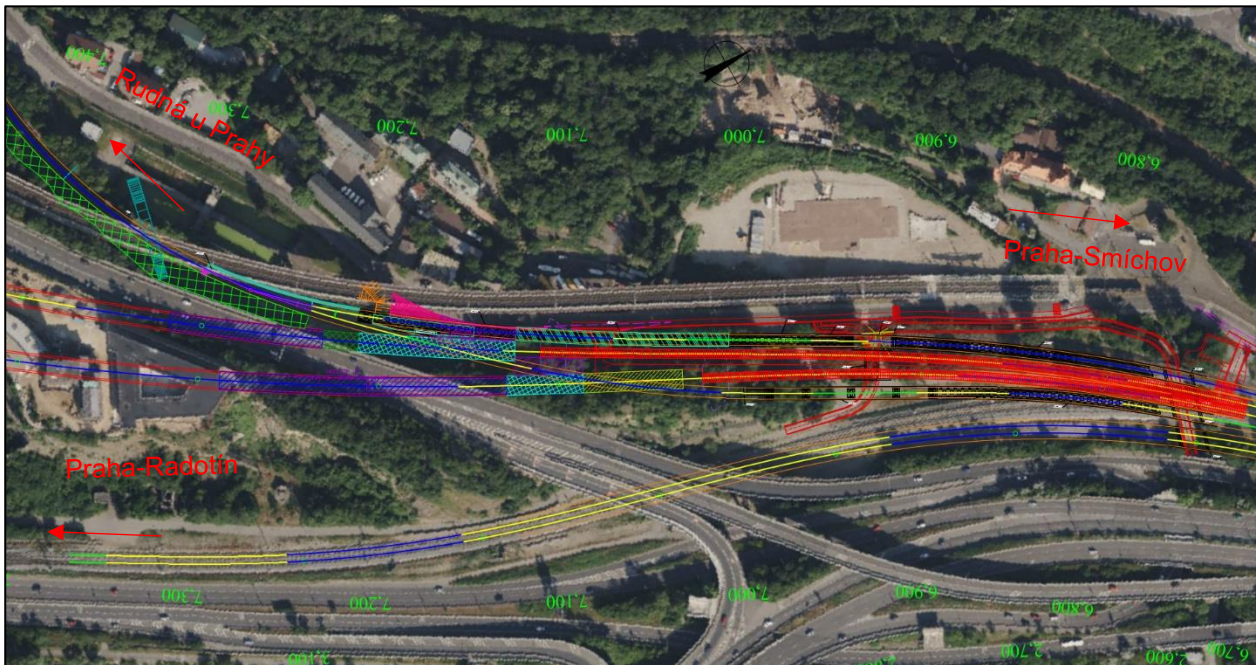
- Oblast Hlubočepy zahrnující hloubené tunely a portál raženého tunelu, dočasné přístupové komunikace, zárubní a opěrné zdi pro přeložku rudenské trati v Dalejském údolí, mostní objekt nad cyklostezkou od tram. zastávky Hlubočepy k břehu Vltavy, úprava železničního mostu na cyklostezku směrem Malá Chuchle, kolejový spodek od portálů k mostku přes cyklostezku k břehu Vltavy – staničení rudenské trati km 2,190-2,700, kolejový spodek pro posunutí tratě do Radotína na stávajícím tělese blíže k Vltavě – staničení radotínské trati km 2,600-2,950;
- Oblast Smíchova a Zlíchova: kolejový spodek pro nové kolejové řešení v ŽST Smíchov, pro posunutí radotínské tratě v km 1,900-2,600 na stávajícím tělese blíže k Vltavě, pro novou berounskou trať v km 4,850-6,750;
- Portál Branický most včetně dočasných přístupových komunikací;
- Portál Beroun zahrnující hloubené části tunelu, včetně dočasných přístupových komunikací i železniční estakády před Berounku;
- Nádraží Beroun a úpravy kolejového řešení včetně výstavby koleje pro záchranný vlak;
- Výstavba dočasných nebo trvalých přístupových komunikací k zařízení staveniště ve Slivenci a v Tachlovicích.

3.2 Portál Hlubočepy

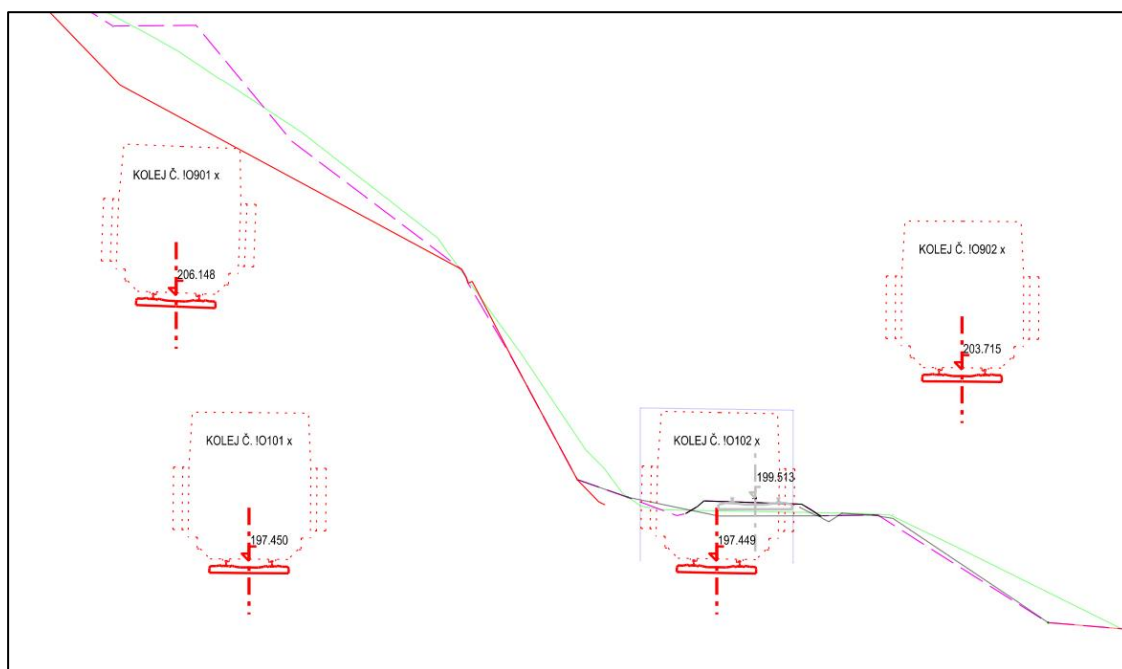
Portály hlavních dopravních tunelů se nachází v prostorově velmi komplikované lokalitě na začátku hlubočepského údolí, vlevo od rudenské železniční trati Praha-Smíchov – Praha-Hlubočepy (– Rudná u Prahy). První část levého traťového tunelu bude tvořeno jednokolejnou galerií vybudovanou v odřízlém skalním ostrohu mezi ulicemi Hlubočepská a K Barrandovu. Ražené portály budou navzájem odsunuty cca o 70 m ve směru hlavního staničení. Toto odsunutí je nezbytně nutné vzhledem k velice ostrému úhlu, který svírá železniční trať a svah pod silniční estakádou barrandovské výstupní silnice (viz Obrázek 4 a Obrázek 5). Mezi kolejí č.1 a č.2 bude umístěna opěrná konstrukce umožňující realizaci násypu / zásypu pro oba ražené portály traťových tunelů. Mezi další hlavní limitující prvky patří obě páteřní silniční komunikace, plánovaný přesmyk jedné z větví rudenské trati po jejím zdvojkolejnění a podzemní kanalizační sběrače.

V jednom místě bude přecházet hlavní trasa ražených tunelů nad spojnou komorou kanalizačního sběrače. Mezi tunely bude umístěna revizní šachta s výstupem v chodníku silnice, kterou však bude nutné při procházení ražeb vystrojit rozpěrami a stabilizovat. Po betonáži trvalého ostění tunelu se bude muset rekonstruovat, vzhledem k tomu, že části konstrukcí šachty a tunelu budou v kontaktu.

Před portálovou oblastí bude kolejové řešení vyžadovat množství inženýrských objektů, které zabezpečí efektivní provoz i na rudenské trati. Mezi inženýrské objekty patří zejména opěrné a zárubní zdi, propustky a mosty přes cyklostezku a estakády pro vykřížení rudenské tratě přes hloubenou část tunelu.

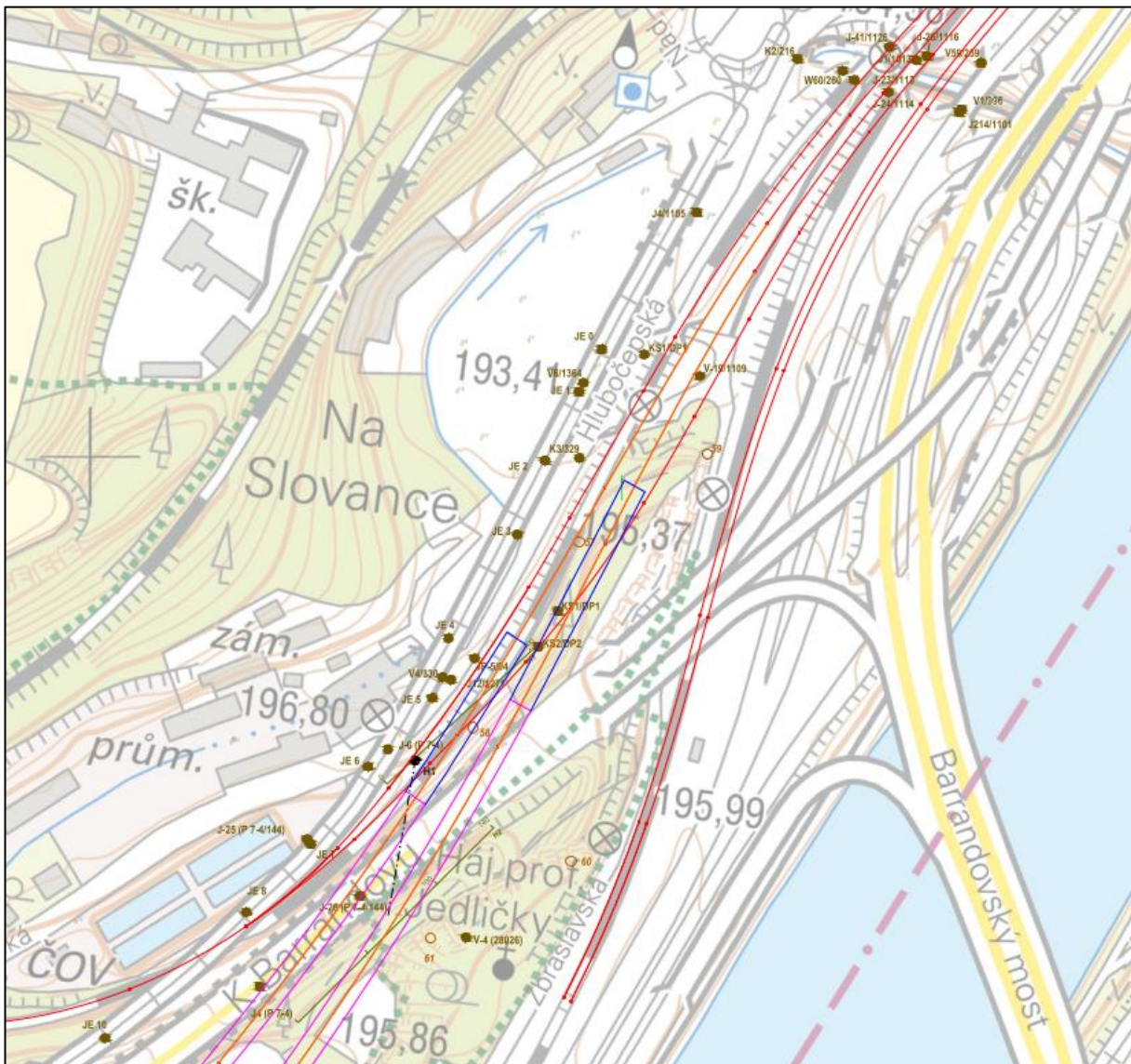


Obrázek 4 – Situace v oblasti hlubočepského portálu.



Obrázek 5 – Schematický řez portálového úseku.

V oblasti se nachází několik použitelných archivních průzkumů. Z nejpoužitelnějších jsou archivní průzkumy pro založení estakáda tramvajové tratě včetně dokumentace realizovaných pilot, průzkum a záznamy z realizace silniční komunikace K Barrandovu a zejména předběžný průzkum pro zájmový projekt, v rámci kterého byly realizovány 80metrový horizontální vrt H1 a dva přes 100 m dlouhé geofyzikální profily. Kromě sondážních prací byly zaznamenány některé odkryté výchozy. Geologická prozkoumanost je zřejmá z Obrázek 6 a výřez z geologické mapy 1:25 000 viz Obrázek 7.

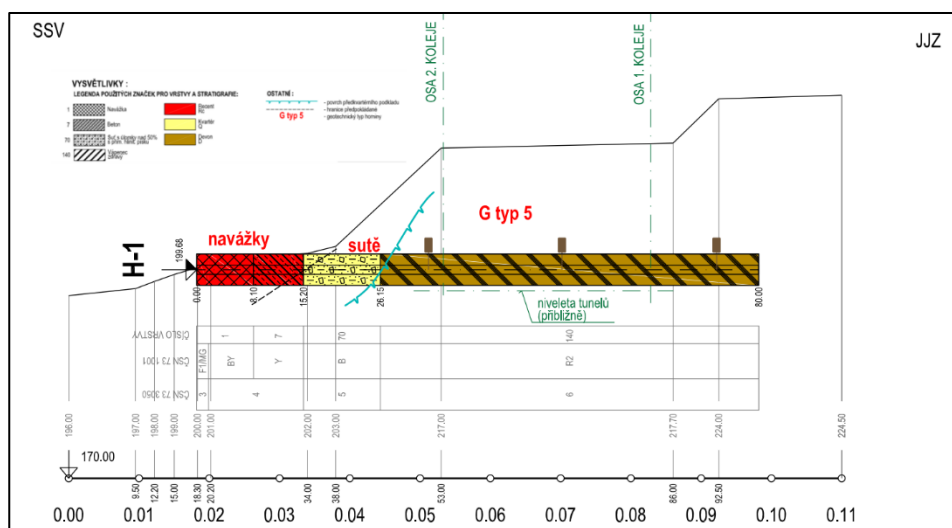


Obrázek 6 – Archivní sondy evidované v zájmové oblasti.



Obrázek 7 – Výřez geologické mapy v oblasti portálu Hlubočepy (zdroj: www.geology.cz)

Předpokládané geologické podmínky v portálové oblasti vycházejí zejména z horizontálního IG vrtu dointerpretovaného geofyzikálním měřením (Horáček, 2007). Portálové oblasti budou zhotoveny v usazeninách zlíčovského souvrství devonu tvořeného vápenci s rohovci – viz řez Obrázek 8.



Obrázek 8 – Schematický IG řez v portálové oblasti Hlubočepy (Horáček, 2007).

Návrh průzkumných prací

Navržený rozsah geotechnického průzkumu je zřejmý ze situace v příloze N_2_7_8_XXXX2_02_003 a přehledně byl sumarizován do tabulek 1 a 2.

Uvedené hloubky sond nejsou striktně předepsané. V součinnosti s dozorem vrtných prací budou délky sondy pro založení mostních objektů a zdí vrtány až po zachycení skalního podloží.

Navrhujeme sondy vrtané v zeminách tvrdokovovou (TK) jádrovkou min. průměru 156 mm a hlouběji v horninách jádrovým diamantovým způsobem HWL3 průměru 96/63,5 mm.

Pro zpřesnění výskytu skalního podloží a detailního ověření vlastností masivu pro portály a hloubené tunely budou hloubeny vertikální J1-HL-01 až 07 a sub/horizontální vrty JH-HL-01 až 02.

Pro návrh nového železničního mostu přes cyklostezku do Radotína budou sloužit průzkumné sondy JV-HL-08 a 15 doprovázené dynamickými penetračními sondami DP-HL-08 až 09. Navazující vrty a sondy budou sloužit pro ověření základových poměrů pro estakádu rudenské trati pro překřížení berounské tratě – DP-HL-01 až 06, JV-HL-07, JV-HL-16 až 18, JV-HL-10, 11 a 13

Vrty JV-HL-10 až 11 doprovázené dynamickými penetračními sondami DP-HL-13 až 16 budou sloužit pro ověření základových poměrů opěrných zdí a železničního spodku mezi mosty přes radotínskou cyklostezku a přes cyklostezku k Vltavě včetně ověření vlastností stávajícího násypu.

Pro stanovení geotechnických podmínek založení mostku přes cyklostezku k Vltavě jsou určeny vrt JV-HL-12, JV-SM-01 a dynamická penetrační sonda DP-HL-17.

Dynamické penetrační sondy DP/KS-HL-18 až 26 jsou sondy pro zjištění vlastností železničního spodku. Kopané sondy budou vždy kombinované s dynamickými penetračními sondami, které pomohou ověřit vlastnosti stávajícího železničního násypu pro přeložení radotínské trati blíže k Vltavě.

V rámci provedených kopaných sond budou odebrány vzorky pro laboratorní testování kontaminace pražcového podloží a následné provedení predikce znečištění. V každé kopané sondě budou odebrány dva bodové vzorky ze dvou odlišných úrovní – štěrkového lože a zemní pláň.

Tabulka 1: Soupis a charakteristiky průzkumných vrtnů v lokalitě Hlubočepy.

Vrt	x	y	Hloubka; sklon/azimut směru vrtu	Rozsah vrtání tvrdokov/diamant (bm/bm)	Min vrtný průměr (mm)
JH-HL-01	1048096	744784	80 m; 0°/190°	5/75	96
JH-HL-02	1048010	744728	80 m; 10°/195°	5/75	96
JV-HL-01	1048130	744780	15 m; 90°/0°	2/13	96
JV-HL-02	1048152	744800	20 m; 90°/0°	2/18	96
JV-HL-03	1048176	744827	20 m; 90°/0°	2/18	96
JV-HL-04	1048113	744754	25 m; 30°/300°	2/23	96
JV-HL-06	1048081	744789	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-07	1048022	744760	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-08	1047971	744712	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-09	1047931	744690	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-10	1047870	744666	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-11	1047900	744650	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-12	1047823	744575	15 m; 90°/0°	15/0	156
JV-HL-13	1047837	744634	15 m; 90°/0°	15/0	156
JV-HL-14	1047918	744700	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-15	1047943	744714	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-16	1047945	744666	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-17	1047990	744741	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-HL-18	1048005	744705	5 m; 90°/0°	5/5	96
JV-HL-19	1048061	744780	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-SM-01	1047799	744554	15 m; 90°/0°	15/0	156
CELKEM				173/227	-

Tabulka 2: Soupis a charakteristiky průzkumných sond v lokalitě Hlubočepy.

Vrt	x	y	Délka DP sondy	Hloubka KS (m) / počet SZZ (ks)	Počet vzorků pro klasifikaci (ks)	Počet vzorků zemin pro kontaminaci (ks)
DP-HL-01	1048186	744863	10 m	0/0	2	2
DP-HL-02	1048157	744840	10 m	0/0	2	2
DP-HL-03	1048128	744816	10 m	0/0	2	2
DP-HL-04	1048103	744802	10 m	0/0	2	2
DP-HL-06	1048040	744768	10 m	0/0	2	2
DP-HL-08	1047968	744728	10 m	0/0	2	2
DP-HL-09	1047949	744691	10 m	0/0	2	2
DP-HL-11	1047892	744685	10 m	0/0	2	2
DP-HL-13	1047912	744669	10 m	0/0	2	2
DP-HL-14	1047878	744640	10 m	0/0	2	2
DP-HL-15	1047854	744628	15 m	0/0	2	2
DP-HL-16	1047833	744614	15 m	0/0	2	2
DP-HL-17	1047815	744605	10 m	0/0	2	2
DP/KS-HL-18	1047855	744595	8 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-19	1047879	744613	8 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-20	1047907	744624	8 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-21	1047933	744640	8 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-22	1047964	744649	8 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-23	1047996	744664	3 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-24	1048028	744670	3 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-25	1048061	744681	3 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-26	1048101	744691	3 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-27	1048198	744718	3 m	1/1	2	2
DP/KS-HL-28	1048288	744764	3 m	1/1	2	2
DP-HL-29	1048220	744895	10 m	0/0	0	0
CELKEM			208	11/11	48	48

Některé z navržených vrtů jsou umístěny do obtížně přístupných míst a samotnému zahájení vrtacích prací bude předcházet náležitá příprava:

- Dočasné vyloučení železniční dopravy na rudénské trati v případě horizontálního vrtu JH-HL-01. Při přípravě vrtných prací je nutné počítat s požadavkem, že dočasné vyloučení dopravy na trati bude možné pouze v nočních hodinách;
- Příprava přístupové cesty a příprava povalu pod předsazenou chodníkovou částí barrandovské spojky v případě svislých vrtů JV-HL-02 a JV-HL-03 včetně možného dočasného vyloučení automobilové dopravy v jednom ze stoupacích pruhů barrandovské spojky. Samotné vrtání JV-HL-02 a 03 je navrženo vrtat technikou, která umožní plný provoz na barrandovské spojnici. Při logistických operacích a při přípravě pracovní plochy je nutné počítat s požadavkem, že dočasné vyloučení dopravy na barrandovské spojnici bude možné pouze v nočních hodinách;
- Zajištění dostatečného prostoru na pěší stezce pro zhotovení sub/horizontálních vrtů JV-HL-04 a JH-HL-02;
- Přístup do nevyužívaného prostoru železničního tělesa mezi rudénskou a radotínskou tratí.

Při vrtných pracích budou dodržovány zásady bezpečnosti práce, především s ohledem na nadzemní a podzemní inženýrské sítě. Zástupce zhotovitele je odpovědný za řádné proškolení pracovníků a používání ochranných pracovních pomůcek.

Ve vrtech bude proveden kompletní soubor zkoušek a budou odebrány vzorky pro laboratorní zpracování – jejich soupis viz Tabulka 3. Z kvartérních zemin budou odebrány neporušené vzorky a ty bude zpracovány v laboratoři mechaniky zemin (smyk a stlačitelnost při přirozené vlhkosti, indexové vlastnosti). Z každého vrtu budou ze skalního podloží odebrány vzorky jader délky 30 cm v rozsahu cca 1ks á 4 m vrtu (případně navazujících dvojic jader, kdy každý kus je delší než 15 cm).

V případě nemožnosti odebrat dostatečné délky návrťů, budou odebrány úlomky pro brazilskou zkoušku. Vzorky budou odvezeny do laboratoře mechaniky hornin pro zkoušky pevnosti v prostém tlaku, stlačitelnosti, pružnosti. Pokud budou dle makroskopického popisu potřeba další zkoušky, budou provedeny.

Tabulka 3: Soupis navržených vzorků z vrtů v lokalitě Hlubočepy.

Vrt	Hloubka; sklon / azimut směru vrtu	Rozsah vrtání TK/DIA (bm/bm)	Min vrtný průměr (mm)	Počet vzorků zemín	Počet vzorků hornin	ABI + OBI + Scan jádra	Dilato- metr (ks)	Karotáž (m)	Počet vzorků podz. vody (ks)
JH-HL-01	80 m; 0°/190°	5/75	96	0	15	75	8	0	1
JH-HL-02	80 m; 10°/195°	5/75	96	0	15	75	8	0	1
JV-HL-01	15 m; 90°/0°	2/13	96	0	3	13	2	13	1
JV-HL-02	20 m; 90°/0°	2/18	96	0	4	18	2	18	1
JV-HL-03	20 m; 90°/0°	2/18	96	0	4	18	2	18	1
JV-HL-04	25 m; 30°/300°	2/23	96	0	5	23	3	23	1
JV-HL-06	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-HL-07	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-HL-08	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-HL-09	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-HL-10	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-HL-11	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-HL-12	15 m; 90°/0°	15/0	156	4	1	0	0	0	1
JV-HL-13	15 m; 90°/0°	15/0	156	4	1	0	0	0	1
JV-HL-14	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-HL-15	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-HL-16	10 m; 90°/0°	10/0	156	2	1	0	0	0	1
JV-HL-17	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-HL-18	5 m; 90°/0°	5/5	96	0	1	0	0	0	1
JV-HL-19	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-SM-01	15 m; 90°/0°	15/0	156	4	1	0	0	0	1
CELKEM		173/227		44	61	222	25	72	21

Celá délka vrtů bude dokumentována karotážní sondou akustického a optického skeneru. Jádro bude dokumentováno dle specifikace a bude proveden 3D scan jádra s vyhodnocením struktury masivu. Hloubky vertikálních vrtů provedených ve skalních horninách budou podrobeny karotážním měřením.

Z vybraných průzkumných vrtů budou kromě vzorků zemín/hornin odebrány také vzorky podzemních vod. Na odebraných vzorcích budou laboratorně stanoveny ukazatele agresivity na beton a ocel.

Ve vrtech v oblasti portálu budou provedeny dilatometrické zkoušky uniaxiálním lisem ve 4 na sebe kolmých směrech. Pokud budou v nadložních horninách zastiženy měkké horniny nebo zvětralé zóny, budou v nich provedeny presiometrické zkoušky a odebrány vzorky pro zpracování v laboratoři mechaniky zemin.

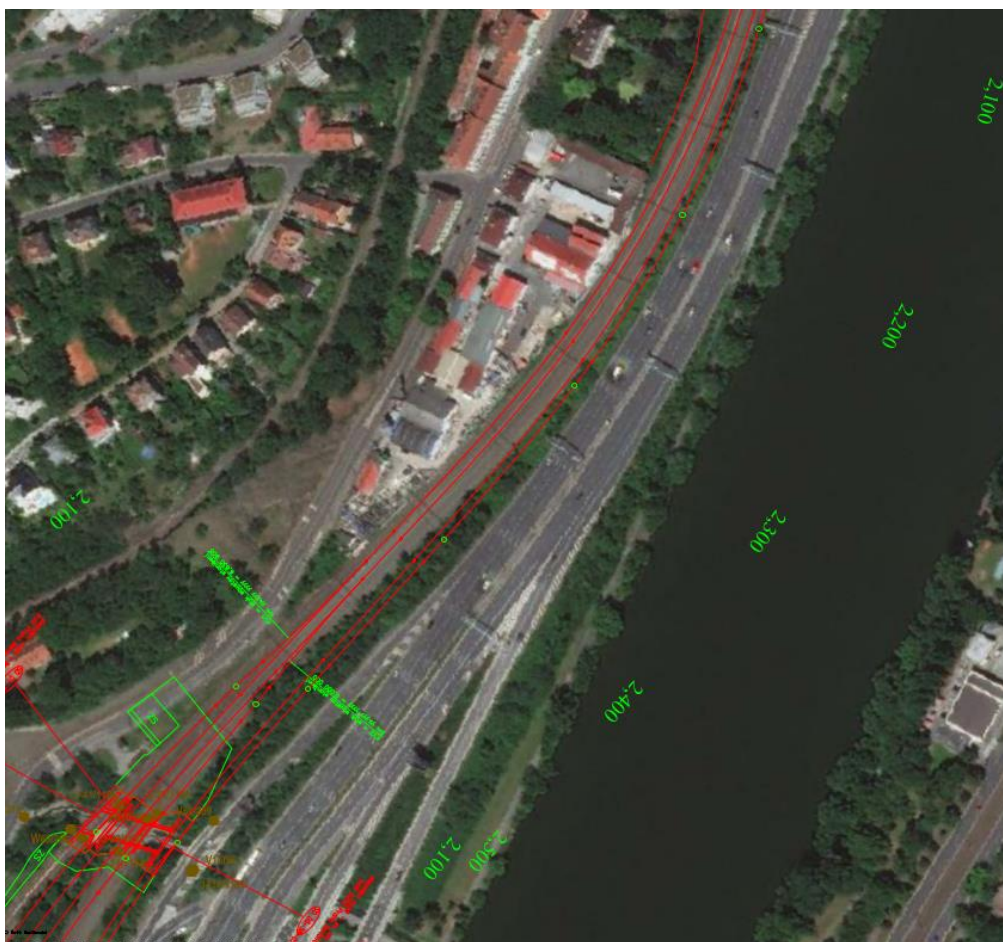
Zejména v oblastech opěr a přechodových oblastí mostů založených na stlačitelných zeminách je nutné získat informace o průběhu tuhosti podloží a stanovení jeho deformačních vlastností. Na odebraných vzorcích zemin budou provedeny zkoušky stlačitelností s časovým průběhem konsolidace.

Kopané sondy jsou navrženy 1 m hluboké, v každé sondě budou deformační charakteristiky ověřeny statickou zatěžovací zkouškou. Z každé kopané sondy bude provedena dynamická penetrační sonda ověření geotechnických vlastností ve stávajícím násypu.

3.3 Kolejový spodek v oblasti Smíchova a Zlíchova

V oblasti Smíchova a Zlíchova bude proveden průzkum pro kolejový spodek pro nové kolejové řešení v ŽST Smíchov, pro posunutí radotínské tratě v km 1,900-2,600 na stávajícím tělese blíže k Vltavě a pro novou berounskou trať v km 4,850-6,75.

Severně od železničních mostků přes cyklostezku k Vltavě ve staničení km 2,600 směrem Smíchov bude stávající trať do Radotína posunuta na stávajícím tělese blíže k Vltavě – viz Obrázek 9. Část násypu ve staničení km 2,100-2,600 je zarostlá keřovou vegetací a není dostatek informací o vlastnostech stávajícího násypu pro návrh kolejového spodku.



Obrázek 9 – Situace projektovaného kolejového řešení v oblasti Zlíchova.

Pro tuto oblast není k dispozici dostatek archivních průzkumů, které by přinášely potřebné informace pro návrh kolejového spodku. Z toho důvodu byl navržen soubor průzkumných metod pro eliminaci uvedeného nedostatku.

Návrh průzkumných prací

Navržený rozsah geotechnického průzkumu je zřejmý ze situace v příloze N_2_7_8_XXXX2_02_001 a 002 a přehledně byl sumarizován do tabulky – Tabulka 4.

Navrhujeme kopané sondy kombinované s dynamickými penetračními sondami umístěné stranou stávajících tratí blíže k Vltavě do míst, kam bude přeložena radotínská trati.

DP/KS-SM-01 až 56 jsou kopané sondy pro ověření vlastností železničního spodku kombinované s dynamickými penetračními sondami pro ověření vlastností stávajícího železničního násypu. V rámci provedených kopaných sond budou odebrány vzorky pro laboratorní testování kontaminace pražcového podloží a následné provedení predikce znečištění. V každé kopané sondě budou odebrány dva bodové vzorky ze dvou odlišných úrovní – štěrkového lože a zemní pláně.

Tabulka 4: Soupis a charakteristiky průzkumných sond kolejového spodku v oblasti Smíchova a Zlíchova.

Vrt	x	y	Délka DP sondy	Hloubka KS (m) / počet SZZ	Počet vzorků pro klasifikaci	Počet vzorků pro kontaminaci
DP/KS-SM-01	1047773	744541	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-02	1047769	744555	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-03	1047740	744504	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-04	1047690	744490	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-05	1047697	744470	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-06	1047678	744471	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-07	1047664	744435	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-08	1047651	744451	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-09	1047625	744406	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-10	1047616	744412	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-11	1047590	744371	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-12	1047579	744387	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-13	1047549	744348	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-14	1047544	744355	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-15	1047512	744320	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-16	1047503	744336	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-17	1047466	744302	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-18	1047459	744308	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-19	1047426	744282	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-20	1047420	744291	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-21	1047377	744272	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-22	1047371	744282	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-23	1047329	744258	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-24	1047323	744268	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-25	1047279	744254	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-26	1047272	744263	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-27	1047237	744249	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-28	1047231	744259	6 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-29	1047193	744245	1 m	1/1	2	2

Vrt	x	y	Délka DP sondy	Hloubka KS (m) / počet SZZ	Počet vzorků pro klasifikaci	Počet vzorků pro kontaminaci
DP/KS-SM-30	1047165	744258	1 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-31	1047144	744242	1 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-32	1047118	744250	1 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-33	1047083	744242	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-34	1047077	744248	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-35	1047029	744235	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-36	1047022	744245	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-37	1046978	744236	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-38	1046972	744245	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-39	1046929	744229	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-40	1046923	744239	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-41	1046678	744214	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-42	1046671	744223	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-43	1046625	744210	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-44	1046619	744220	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-45	1046527	744204	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-46	1046515	744218	5 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-47	1046477	744207	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-48	1046427	744211	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-49	1046377	744197	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-50	1046330	744200	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-51	1046278	744180	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-52	1046227	744193	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-53	1046178	744183	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-54	1046125	744184	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-55	1046074	744176	2 m	1/1	2	2
DP/KS-SM-56	1046027	744179	2 m	1/1	2	2
CELKEM			223	56/56	112	112

Navržené sondy jsou umístěny částečně:

- do prostoru provozovaného kolejíště;
- do prostoru nevyužívané části železničního tělesa mezi radotínskou tratí a víceproudou vozovkou ulice Strakonická.

Do zmíněných lokalit se bude muset vyjednat přístup se správcem tratě nebo komunikace.

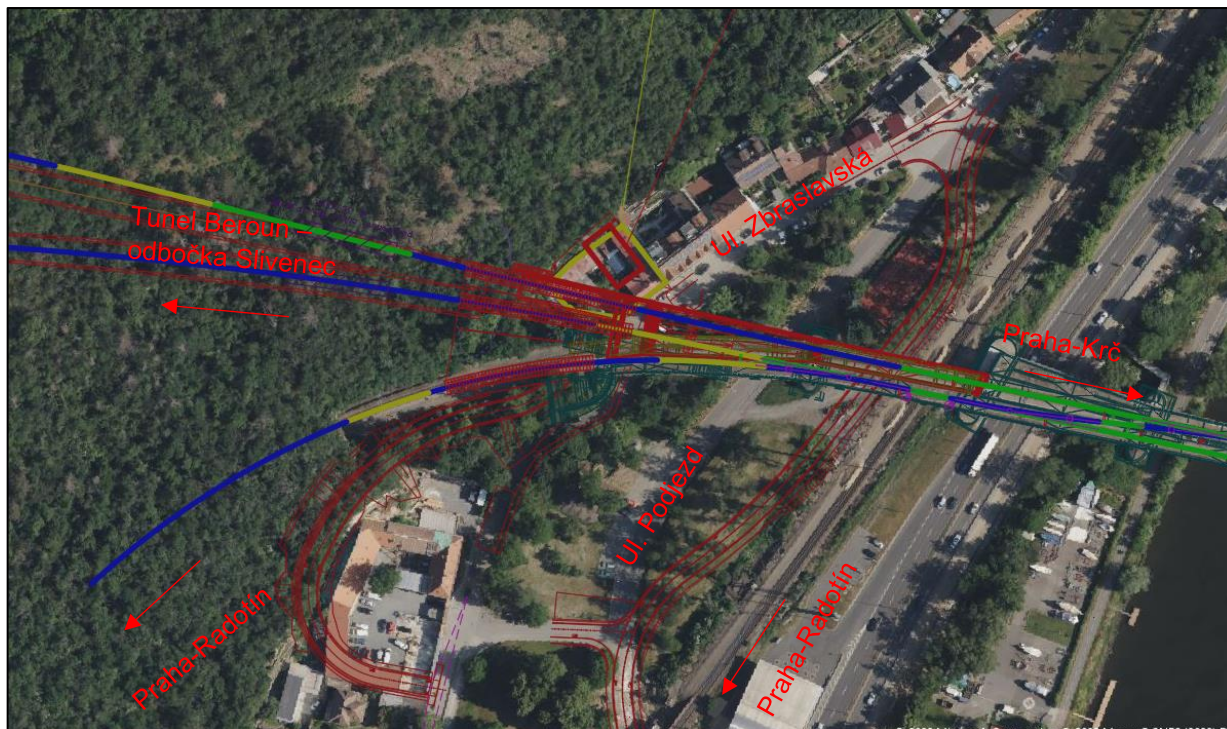
3.4 Portál Branický most

Odbočná větev železniční tratě určená zejména pro nákladní dopravu směrem do nádraží Praha-Krč bude ze Slivenecké odbočky vedena samostatnou tunelovou větví, která bude ukončena portálem na západním konci Branického mostu. Trať na Branickém mostě se zdvojkolejní. Stávající sjezd z mostu do tunelu směrem Praha Radotín bude zachován a bude do něj zaústěno odbočení tratě z nově zdvojkolejné trati.

Portál Branický most se nachází v prostorově komplikované lokalitě nad ulicí Zbraslavská v místní části Malá Chuchle. Pro zajištění přístupu trati z mostu do tunelu bude třeba rozšířit západní část mostovky včetně pilíře. Rozšíření mostu si vyžádá mohutné opěrné zdi. Do prostoru pod opěrnou zeď se plánuje

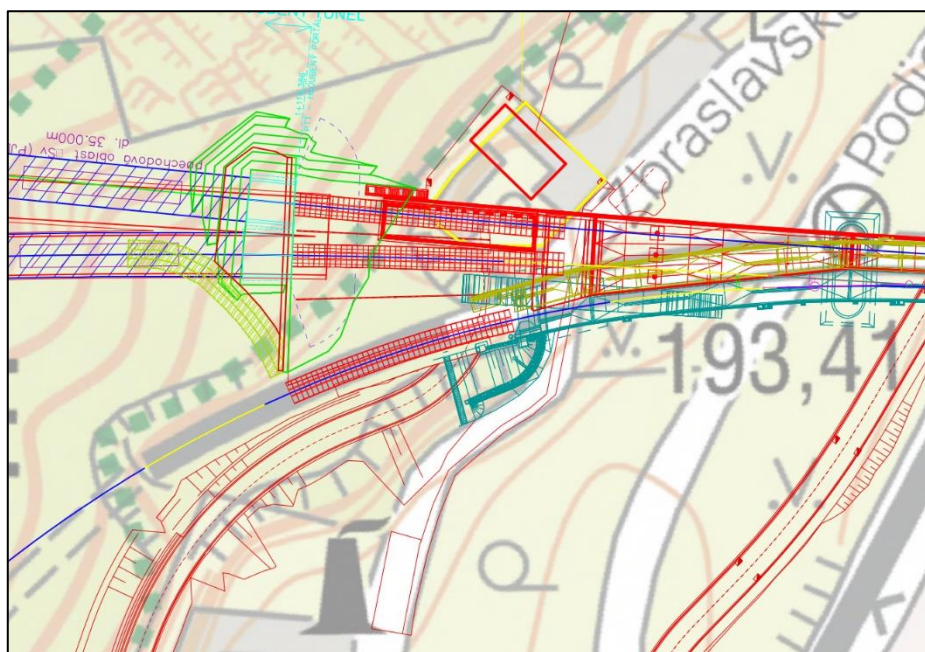
umístit technologický objekt tunelu, jehož realizace bude možná až po demolici pozemního objektu Zbraslavská čp. 28/25.

K portálu bude přivedena dočasná komunikace vedené po násypovém tělese, které zabezpečí překonání výškového rozdílu mezi vozovkou ulice Zbraslavská a portálem tunelu.



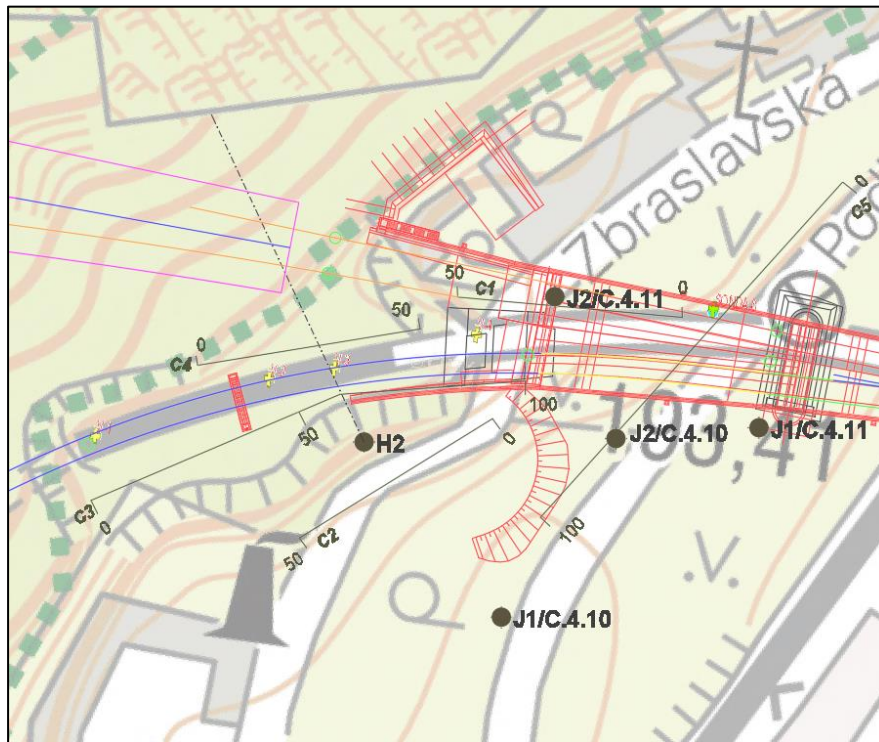
Obrázek 10 – Situace v oblasti portálu Branický most.

Samotný portál bude zhotoven v krátkém zářezu. Svahy zářezu budou strmé, v několika stupních s mezilehlými lavičkami – Obrázek 10 a Obrázek 11.

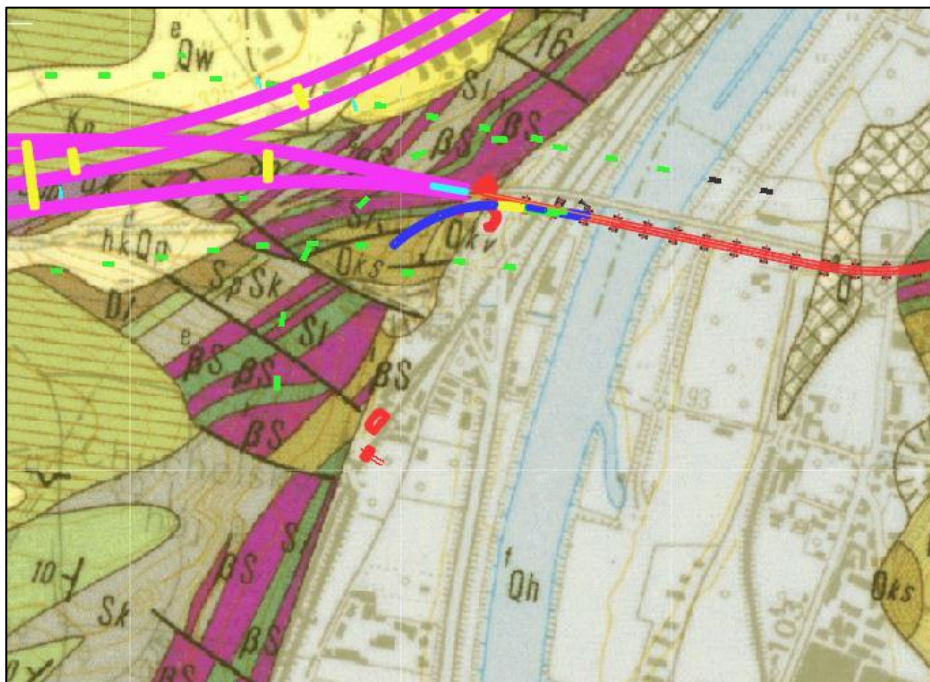


Obrázek 11 – Výřez ze situace portálu Branický most.

V předmětné oblasti nebylo dle Geofondu provedeno větší množství archivních průzkumů, které by měly významnou relevanci k zájmové stavbě. Použitelné jsou průzkumy pro založení pilířů Branického mostu a přilehlého tunelu směrem Radotín, ale zejména předběžný průzkum pro zájmový projekt z roku 2006, v rámci kterého byly realizovány 80metrový horizontální jádrový vrt H2, čtyři svislé jádrové vrty pro související stavení objekty úprav Branického mostu a přes 200 m geofyzikálních profilů celkem ve třech liniích. Kromě sondážních prací byly dokumentovány některé odkryté výchozy. Geologická prozkoumanost je zřejmá z Obrázek 12 a výřez z geologické mapy 1:25 000 viz Obrázek 13.



Obrázek 12 – Archivní sondy evidované v zájmové oblasti portálu Branický most.



Obrázek 13 – Výřez geologické mapy v oblasti portálu Branický most (zdroj: www.geology.cz)

[illegible]

Návrh průzkumných prací

Navrhujeme sondy vrtané v zeminách TK jádrovkou min. průměru 156 mm a hlouběji v horninách jádrovým diamantovým způsobem HWL3 průměru 96/63,5 mm.

Pro zjištění základových poměrů pro rozšíření pilíře Branického mostu je určen svislý vrt JV-BM-02.

Pro ověření vlastností pokryvných útvarů v místech násypu pro dočasnou přístupovou komunikaci k portálu jsou určeny dynamické penetrační sondy kombinované s kopanými sondami DP/KS-BM-01 až 03.

Vrt	x	y	Hĺoubka; sklon/azimut směru vrtu	Rozsah vrtání tvrdokov/diamant (bm/bm)	Min vrtný průměr (mm)
JH-BM-01	1049426	745732	50 m; 0°/339°	10/40	96
JH-BM-02	1049435	745756	70 m; 0°/339°	12/58	96
JV-BM-01	1049409	745717	15 m; 90°/0°	2/13	96
JV-BM-02	1049437	745679	15 m; 90°/0°	10/5	96
CELKEM				34/116	-

Uvedené hloubky sond nejsou striktně předepsané. V součinnosti s dozorem vrtných prací budou délky sondy pro založení mostních objektů a zdí vrtány až po zachycení skalního podloží.

Tabulka 6: Soupis a charakteristiky průzkumných sond v lokalitě Branický most.

Vrt	x	y	Délka DP sondy	Hloubka KS (m) / počet SZS	Počet vzorků pro klasifikaci	Počet vzorků pro kontaminaci
DP/KS-BM-01	1049467	745625	5 m	1/1	2	0
DP/KS-BM-02	1049501	745664	5 m	1/1	2	0
DP/KS-BM-03	1049415	745583	5 m	1/1	2	0
CELKEM			15	3/3	6	0

Některé z navržených vrtů jsou umístěny do obtížně přístupných míst a samotnému zahájení vrtacích prací bude předcházet náležitá příprava:

- Dočasné vyloučení železniční dopravy na trati Praha-Krč – Praha-Radotín. Při přípravě vrtných prací je nutné počítat s požadavkem, že dočasné vyloučení dopravy na trati bude možné pouze v nočních hodinách;
- Příprava přístupové cesty a příprava povalu pro vrtnou soupravu.

Při vrtných pracích budou dodržovány zásady bezpečnosti práce, především s ohledem na nadzemní a podzemní inženýrské sítě. Zástupce zhotovitele je odpovědný za řádné proškolení pracovníků a používání ochranných pracovních pomůcek.

Ve vrtech bude proveden kompletní soubor zkoušek a budou odebrány vzorky pro laboratorní zpracování – jejich soupis viz Tabulka 7. Z kvartérních zemin budou odebrány neporušené vzorky a ty bude zpracovány v laboratoři mechaniky zemin (smyk a stlačitelnost při přirozené vlhkosti, indexové vlastnosti). Z každého vrtu budou ze skalního podloží odebrány vzorky jader délky 30 cm v rozsahu cca 1ks á 4 m vrtu (případně navazujících dvojic jader, kdy každý kus je delší než 15 cm).

V případě nemožnosti odebrat dostatečné délky návrtů, budou odebrány úlomky pro brazilskou zkoušku. Vzorky budou odvezeny do laboratoře mechaniky hornin pro zkoušky pevnosti v prostém tlaku, stlačitelnosti, pružnosti. Pokud budou dle makroskopického popisu potřeba další zkoušky, budou provedeny.

Tabulka 7: Soupis navržených vzorků z vrtů v lokalitě Branický most.

Vrt	Hloubka; sklon / azimut směru vrtu	Rozsah vrtání TK/DIA (bm/bm)	Min vrtný průměr (mm)	Počet vzorků zemin	Počet vzorků hornin	ABI + OBI + Scan jádra (m)	Presio/Dilato-metr (ks)	Karotáž (m)	Počet vzorků podz. vod (ks)
JH-BM-01	50 m; 0°/339°	10/40	96	3	8	40	4	0	1
JH-BM-02	70 m; 0°/339°	12/58	96	3	12	58	6	0	1
JV-BM-01	15 m; 90°/0°	2/13	96	0	3	13	2	13	1
JV-BM-02	15 m; 90°/0°	10/5	96	3	2	0	0	0	1
CELKEM		34/116		9	25	111	12	13	4

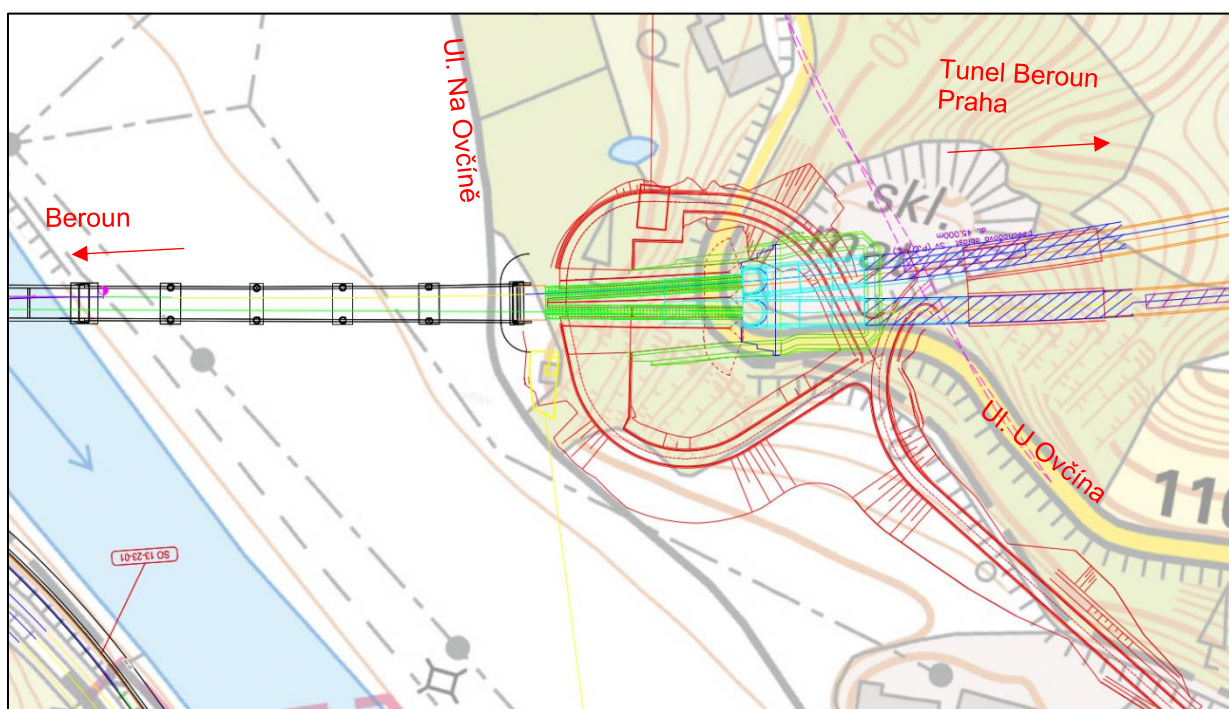
Celá délka vrtů bude dokumentována karotážní sondou akustického a optického skeneru. Jádro bude dokumentováno dle specifikace a bude proveden 3D scan jádra s vyhodnocením struktury masivu. Hloubky vertikálních vrtů provedených ve skalních horninách budou podrobeny karotážním měřením.

Z vybraných průzkumných vrtů budou kromě vzorků zemin/hornin odebrány také vzorky podzemních vod. Na odebraných vzorcích budou laboratorně stanoveny ukazatele agresivity na beton a ocel.

Ve vrtech v oblasti portálu budou provedeny zkoušky uniaxiálním lisem ve 4 na sebe kolmých směrech. Pokud budou v nadložních horninách zastíženy měkké horniny nebo zvětralé zóny, budou v nich provedeny presiometrické zkoušky a odebrány vzorky pro zpracování v laboratoři mechaniky zemin.

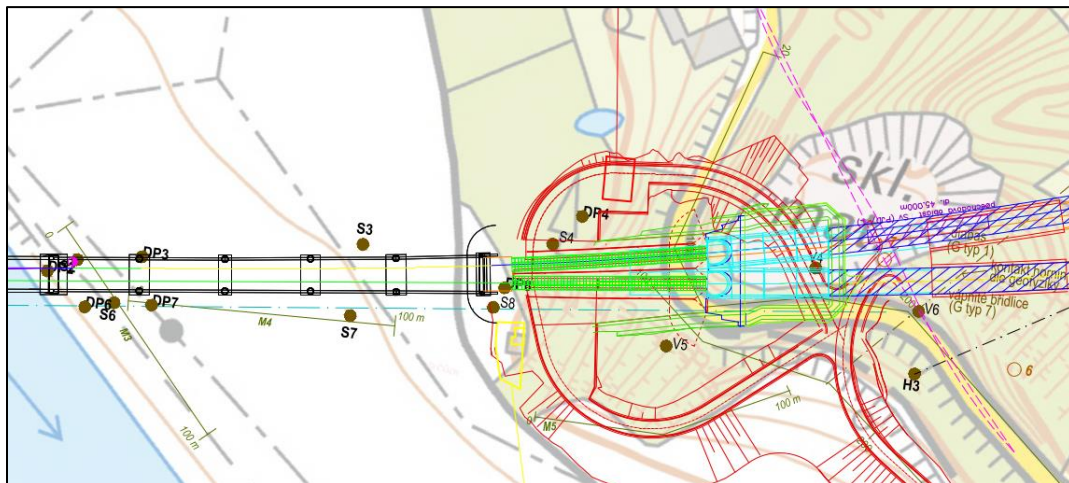
3.5 Portál Beroun

Estakáda bude sedmipolové konstrukce s dvěma opěrami a šesti pilíři. K portálu bude přivedena dočasná komunikace vedené po násypovém tělese, které zabezpečí překonání výškového rozdílu mezi vozovkou ulice Na Ovčíně a portálem tunelu.

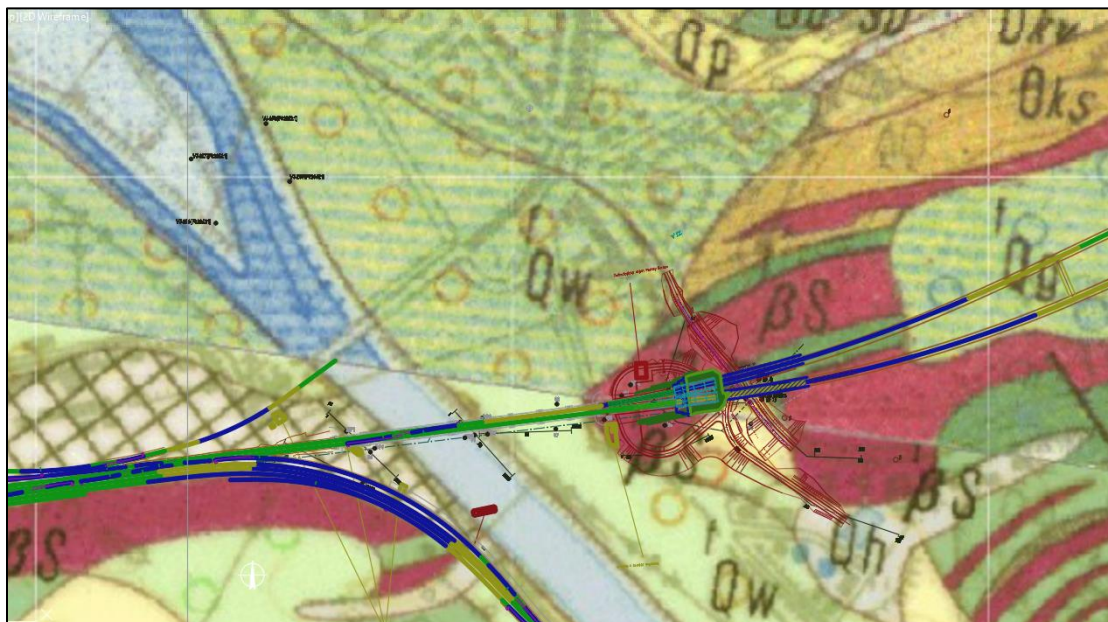


Obrázek 15 – Situace v oblasti portálu Beroun.

V předmětné oblasti nebylo dle Geofondu provedeno větší množství archivních průzkumů, které by měly významnou relevanci k zájmové stavbě. Vzdálenější historické vrty jsou vázány na ložiskový průzkum pro nerudní materiály nebo inženýrsko-geologický průzkum pro čistírnu odpadních vod nedaleko berounského portálu. Použitelný tak zůstává zejména předběžný průzkum pro zájmový projekt z roku 2006, v rámci kterého byl realizován jeden 80metrový horizontální jádrový vrt H3, tři svislé jádrové vrty pro stavbu portálu, osm svislých jádrových vrtů pro založení estakády doplněných celkem osmi dynamickými penetracemi a přes 1130 m geofyzikálních profilů celkem v šesti polygonech. Kromě sondážních prací byly dokumentovány některé odkryté výchozy. Geologická prozkoumanost je zřejmá z Obrázek 16 a výřez z geologické mapy 1:25 000 viz Obrázek 17.



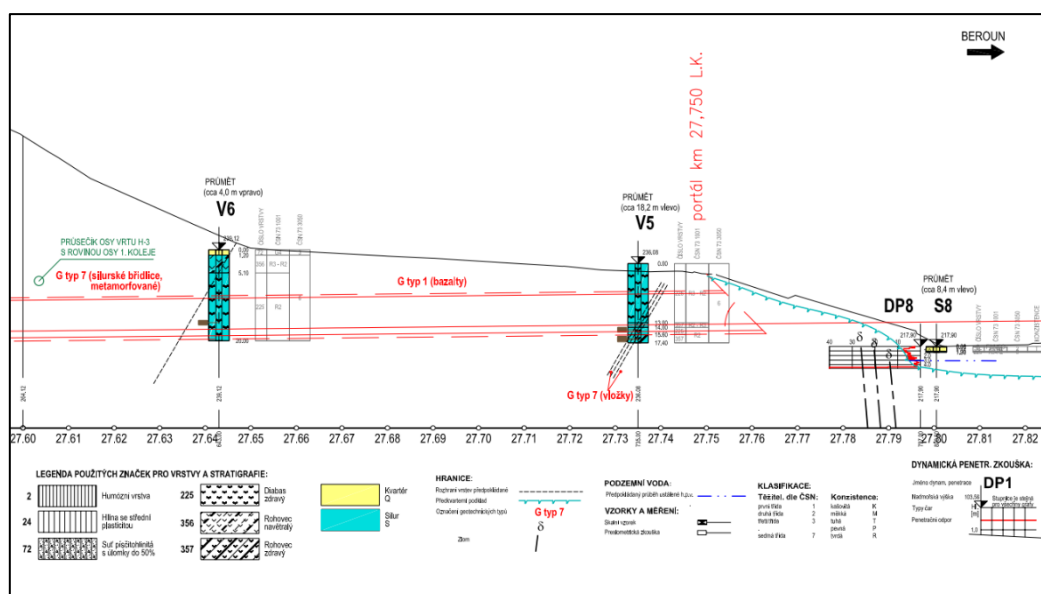
Obrázek 16 – Archivní sondy evidované v zájmové oblasti portálu Beroun.



Obrázek 17 – Výřez geologické mapy v oblasti portálu Beroun (zdroj: www.geology.cz)

Předpokládané geologické podmínky v portálové obrázky vycházejí zejména z provedeného IG průzkumu (Horáček, 2007). Portálové oblasti budou zhotoveny v geologicky komplikovaných rozmanitých podmínkách – viz Obrázek 18:

- vrt H-3 procházel v celém profilu vápnitými a prachovitými břidlicemi liteňského souvrství
- vrt V-4 zastihl v celé délce masivní bazalty
- vrt V-5 zastihl do hloubky 13,0 m bazalty, hlouběji se střídaly polohy metamorfovaných vápnitých a prachovitých břidlic (rohovce) s bazalty (stěny vrtu v rohovcích byly nestabilní)
- vrt V-6 byl vrtán v horní partii do 5,1 m v metamorfovaných břidlicích (rohovcích) a dále v masivním bazaltu; stěny vrtu v partii rohovců byly nestabilní.
- geofyzikální měřeními byly indikovány četné tektonické linie.



Obrázek 18 – Schematický IG řez v portálové oblasti portálu Beroun (Horáček, 2007).

Návrh průzkumných prací

Navržený rozsah geotechnického průzkumu je zřejmý ze situace v příloze N_2_7_8_XXXX2_02_004 a přehledně byl sumarizován do tabulek: Tabulka 8 a Tabulka 9.

Navrhujeme sondy vrtané v zeminách TK jádrovkou min. průměru 156 mm a hlouběji v horninách jádrovým diamantovým způsobem HWL3 průměru 96/63,5 mm.

Pro ověření vlastností masivu pro portály a hloubené tunely budou hloubeny horizontální jádrové vrty JH-B-01 a 02 a vertikální jádrové vrty JV-B-01 a 02.

Pro ověření mocnosti a vlastností pokryvných útvarů a skalního podkladu v údolí řeky Berounky pro založení estakády budou k sondám z předběžného průzkumu doplněny vertikální jádrové vrty JV-B-03 až 06 a dynamické penetrační sondy DP-B-01 až 03. Na opačném břehu Berounky směrem k nádraží Beroun je navrženo doplnění vertikálního vrtu JV-NB-01.

Pro dočasné přeložení komunikace 2. třídy Beroun – Hostím (ulice U Ovčína) bude třeba zhotovit doplňující vrty JV-B-07 a 08 a DP-B-08 částečně pro ověření skladby stávající vozovky a částečně pro ověření poměrů v podloží.

Vrty JV-B-09 a JV-B-10 doplněné o sondy DP-B-04 až 07 a DP-B-09 budou sloužit pro zabezpečení dostatečných informací pro návrh dočasné komunikace k portálu Beroun, která bude vystavěna na násypu založeném na stávající louce východně od ČOV.

Tabulka 8: Soupis a charakteristiky průzkumných vrtů v lokalitě portálu Beroun.

Vrt	x	y	Hloubka; sklon/azimut směru vrtu	Rozsah vrtání tvrdokov/diamant (bm/bm)	Min vrtný průměr (mm)
JH-B-01	1053738	768133	50 m; 15°/95°	5/45	96
JH-B-02	1053747	768160	80 m; 15°/105°	2/78	96
JV-B-01	1053752	768191	25 m; 90°/0°	2/23	96
JV-B-02	1053784	768227	25 m; 90°/0°	2/23	96
JV-B-03	1053783	768326	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-B-04	1053799	768362	12 m; 90°/0°	12/0	156
JV-B-05	1053791	768389	10 m; 90°/0°	10/0	156

JV-B-06	1053801	768422	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-B-07	1053696	768194	5 m; 90°/0°	5/0	156
JV-B-08	1053788	768126	2 m; 90°/0°	2/0	156
JV-B-09	1053835	768145	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-B-10	1053824	768206	10 m; 90°/0°	10/0	156
CELKEM				80/169	-

Uvedené hloubky sond nejsou striktně předepsané. V součinnosti s dozorem vrtných prací budou délky sondy pro založení mostních objektů a zdí vrtány až po zachycení skalního podloží pevnosti alespoň třídy R3.

Tabulka 9: Soupis a charakteristiky průzkumných sond v lokalitě portálu Beroun.

Vrt	x	y	Délka DP sondy
DP-B-01	1053787	768361	10 m
DP-B-02	1053805	768389	10 m
DP-B-03	1053797	768326	10 m
DP-B-04	1053824	768260	10 m
DP-B-05	1053798	768163	10 m
DP-B-06	1053856	768103	10 m
DP-B-07	1053886	768059	10 m
DP-B-08	1053803	768108	4 m
DP-B-09	1053753	768276	4 m
CELKEM			78

Některé z navržených vrtů jsou umístěny do prostorově komplikovaných situací, které si vyžádají, aby samotnému zahájení vrtacích prací předcházela náležitá příprava či opatření:

- Dočasné omezení silniční dopravy v ulici U Ovčína;
- Příprava přístupové cesty a příprava povalu pro vrtnou soupravu;
- Přístup do prostoru bývalého lomu v ulici U Ovčína.

Při vrtných pracích budou dodržovány zásady bezpečnosti práce, především s ohledem na nadzemní a podzemní inženýrské sítě. Zástupce zhotovitele je odpovědný za řádné proškolení pracovníků a používání ochranných pracovních pomůcek.

Ve vrtech bude proveden kompletní soubor zkoušek a budou odebrány vzorky pro laboratorní zpracování – jejich soupis viz

Z pokryvných útvarů budou odebrány neporušené vzorky a ty bude zpracovány v laboratoři mechaniky zemin (smyk a stlačitelnost při přirozené vlhkosti, indexové vlastnosti, ...). Z každého vrtu budou ze skalního podloží odebrány vzorky jader délky 30 cm v rozsahu cca 1ks á 4 m vrtu (případně navazujících dvojic jader, kdy každý kus je delší než 15 cm).

V případě nemožnosti odebrat dostatečné délky návrtů, budou odebrány úlomky pro brazilskou zkoušku. Vzorky budou odvezeny do laboratoře mechaniky hornin pro zkoušky pevnosti v prostém tlaku, stlačitelnosti, pružnosti. Pokud budou dle makroskopického popisu potřeba další zkoušky, budou provedeny.

Tabulka 10: Soupis navržených vzorků z vrtů v lokalitě portálu Beroun.

Vrt	Hloubka; sklon / azimut	Rozsah vrtání TK/DIA (bm/bm)	Min vrtný průměr (mm)	Počet vzorků zemin	Počet vzorků hornin	ABI + OBI + Scan	Dilato- metr (ks)	Karotáž (m)	Počet vzorků podz.
-----	-------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------	--------------------------	---------------------------	------------------------	-------------------------	----------------	--------------------------

	směru vrtu					jádra (m)			vody (ks)
JH-B-01	50 m; 15°/95°	5/45	96	0	10	48	5	0	1
JH-B-02	80 m; 15°/105°	2/78	96	0	16	78	8	0	1
JV-B-01	25 m; 90°/0°	2/23	96	0	5	23	3	23	1
JV-B-02	25 m; 90°/0°	2/23	96	0	5	23	3	23	1
JV-B-03	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-B-04	12 m; 90°/0°	12/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-B-05	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-B-06	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-B-07	5 m; 90°/0°	5/0	156	2	1	0	0	0	1
JV-B-08	2 m; 90°/0°	2/0	156	0	1	0	0	0	1
JV-B-09	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-B-10	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
CELKEM		80/169		20	44	172	19	46	12

Celá délka vrtů bude dokumentována karotážní sondou akustického a optického skeneru. Jádro bude dokumentováno dle specifikace a bude proveden 3D scan jádra s vyhodnocením struktury masivu. Hloubky vertikálních vrtů provedených ve skalních horninách budou podrobeny karotážním měřením.

Z vybraných průzkumných vrtů budou kromě vzorků zemin/hornin odebrány také vzorky podzemních vod. Na odebraných vzorcích budou laboratorně stanoveny ukazatele agresivity na beton a ocel.

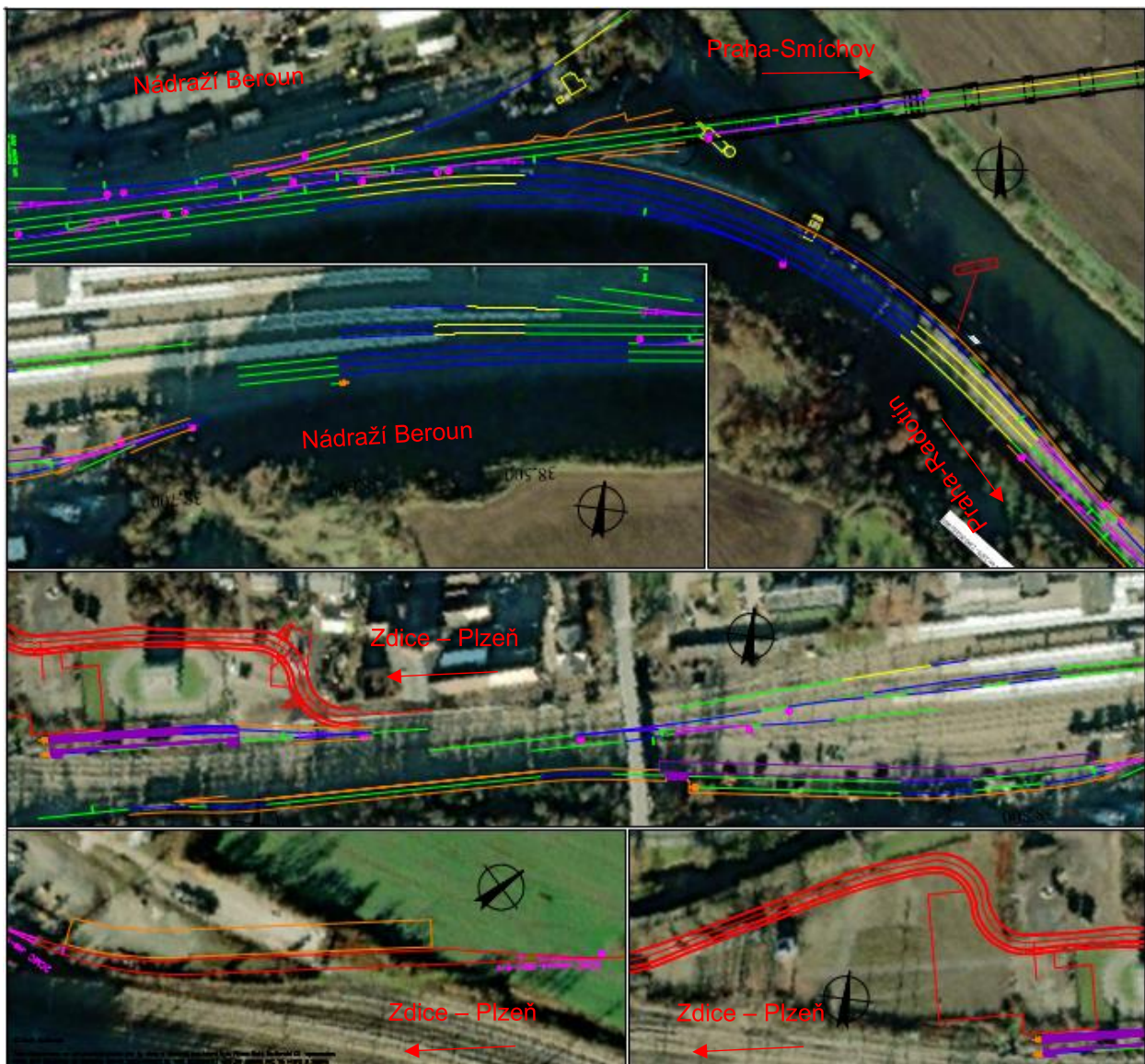
Ve vrtech v oblasti portálu budou provedeny dilatometrické zkoušky uniaxiálním lisem ve 4 na sebe kolmých směrech. Pokud budou v nadložních horninách zastíženy měkké horniny nebo zvětřelé zóny, budou v nich provedeny presiometrické zkoušky a odebrány vzorky pro zpracování v laboratoři mechaniky zemin.

V oblasti přechodové oblasti estakády založené na stlačitelných zeminách je nutné získat informace o průběhu tuhosti podloží a stanovení jeho deformačních vlastností. Na odebraných vzorcích zemin budou provedeny zkoušky stlačitelností s časovým průběhem konsolidace.

3.6 Kolejový spodek v oblasti nádraží Beroun

V oblasti ŽST Beroun bude proveden průzkum pro kolejový spodek pro přepracované kolejové řešení, které zahrnuje úpravu kolejí ve stanici, připojení nové tratě z berounského tunelu a také novou kolej pro záchranný vlak – viz Obrázek 19. Součástí stavebních činností v lokalitě bude také opěrná zeď (SO 13-23-01) na břehu řeky Berounky podél tratě z Prahy přes Karlštejn.

Část násypu ve staničení km 2,100-2,600 je zarostlá keřovou vegetací a není dostatek informací o vlastnostech stávajícího násypu pro návrh kolejového spodku.



Obrázek 19 – Situace v lokalitě nádraží Beroun.

Pro tuto oblast není k dispozici dostatek archivních průzkumů, které by přinášely potřebné informace pro návrh kolejového spodku. Použitelný tak zůstává zejména předběžný průzkum pro zájmový projekt z roku 2006, v rámci kterého byly realizovány svislé vrtý a dynamické penetrace v místech berounské opěry mostu přes Berounku a poté omezené množství mělkých svislých vrtů, dynamických penetračních sond, kopaných sond a průvrtů stavebními konstrukcemi včetně geofyzikálních profilů v prostoru stávající ŽST.

Z toho důvodu byl navržen soubor průzkumných metod pro eliminaci uvedeného nedostatku.

Návrh průzkumných prací

Navržený rozsah geotechnického průzkumu je zřejmý ze situace v příloze N_2_7_8_XXXX2_02_005 a přehledně byl sumarizován do následujících tabulek: Tabulka 11 a Tabulka 12.

Navrhujeme sondy vrtané v zeminách TK jádrovkou min. průměru 156 mm.

Pro ověření mocnosti a vlastností pokryvných útvarů a skalního podkladu bude doplněn jeden svislý vrt do oblasti opěry estakády přes Berounku (JV-NB-01) a do míst násypu směrem k ŽST Beroun (JV-NB-02).

Pro ověření základových poměrů pro založení opěrné stěny SO 13-23-01 budou doplněny tři svislé vrtů JV-NB-03 až 05.

Do míst úprav stávajícího kolejiště jsou navrženy kopané sondy kombinované s dynamickými penetračními sondami KS/DP-NB-01 až 42. V rámci provedených kopaných sond budou odebrány vzorky pro laboratorní testování kontaminace pražcového podloží a následné provedení predikce znečištění. V každé kopané sondě budou odebrány dva bodové vzorky ze dvou odlišných úrovní – šterkového lože a zemní pláne.

Tabulka 11: Soupis a charakteristiky průzkumných vrtů v lokalitě nádraží Beroun.

Vrt	x	y	Hloubka; sklon/azimut směru vrtu	Rozsah vrtání tvrdokov/diamant (bm/bm)	Min vrtný průměr (mm)
JV-NB-01	1053811	768549	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-NB-02	1053826	768608	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-NB-03	1053882	768493	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-NB-04	1053930	768429	10 m; 90°/0°	10/0	156
JV-NB-05	1053983	768381	10 m; 90°/0°	10/0	156
CELKEM				50/0	-

Tabulka 12: Soupis a charakteristiky průzkumných sond v lokalitě nádraží Beroun.

Vrt	x	y	Délka DP sondy	Hloubka KS (m) / počet SZZ	Počet vzorků pro klasifikaci	Počet vzorků pro kontaminaci
DP/KS-NB-01	1053963	768414	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-02	1053941	768444	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-03	1053905	768481	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-04	1053892	768523	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-05	1053864	768579	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-06	1053840	768631	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-07	1053844	768679	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-08	1053840	768720	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-09	1053861	768713	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-10	1053824	768742	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-11	1053859	768743	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-12	1053860	768792	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-13	1053847	768803	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-14	1053880	768874	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-15	1053853	768866	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-16	1053866	768886	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-17	1053897	769030	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-18	1053885	769064	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-19	1053926	769141	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-20	1053969	769414	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-21	1053989	769466	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-22	1054001	769532	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-23	1053979	769736	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-24	1053992	769836	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-25	1053964	769922	5 m	1/1	2	2

Vrt	x	y	Délka DP sondy	Hloubka KS (m) / počet SZZ	Počet vzorků pro klasifikaci	Počet vzorků pro kontaminaci
DP/KS-NB-26	1054181	770516	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-26	1054026	770040	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-27	1053878	768943	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-28	1053784	768652	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-29	1054011	768374	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-30	1054381	770670	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-31	1054310	770609	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-32	1054249	770557	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-34	1054122	770470	5 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-35	1054069	769747	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-36	1054049	769641	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-37	1054028	769554	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-38	1054017	769455	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-39	1054015	769391	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-40	1054001	769324	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-41	1053993	769269	2 m	1/1	2	2
DP/KS-NB-42	1053968	769209	2 m	1/1	2	2
CELKEM			132	42/42	84	84

Některé z navržených sond jsou umístěny do obtížně přístupných míst a samotnému zahájení vrtacích prací bude předcházet náležitá příprava:

- Dočasné vyloučení železniční dopravy.

Při vrtných pracích budou dodržovány zásady bezpečnosti práce, především s ohledem na nadzemní a podzemní inženýrské sítě. Zástupce zhotovitele je odpovědný za řádné proškolení pracovníků a používání ochranných pracovních pomůcek.

Ve vrtech bude proveden kompletní soubor zkoušek a budou odebrány vzorky pro laboratorní zpracování – jejich soupis viz Tabulka 13. Z kvartérních zemin budou odebrány neporušené vzorky a ty bude zpracovány v laboratoři mechaniky zemin (smyk a stlačitelnost při přirozené vlhkosti, indexové vlastnosti). Z každého vrtu budou ze skalního podloží odebrány vzorky jader délky 30 cm v rozsahu cca 1ks á 4 m vrtu (případně navazujících dvojic jader, kdy každý kus je delší než 15 cm).

V oblasti opěry a přechodové oblasti estakády založené na stlačitelných zeminách je nutné získat informace o průběhu tuhosti podloží a stanovení jeho deformačních vlastností. Na odebraných vzorcích zemin budou provedeny zkoušky stlačitelnosti s časovým průběhem konsolidace.

V případě nemožnosti odebrat dostatečné délky návrtů, budou odebrány úlomky pro brazilskou zkoušku. Vzorky budou odvezeny do laboratoře mechaniky hornin pro zkoušky pevnosti v prostém tlaku, stlačitelnosti, pružnosti. Pokud budou dle makroskopického popisu potřeba další zkoušky, budou provedeny.

Tabulka 13: Soupis navržených vzorků z vrtů v lokalitě portálu Beroun.

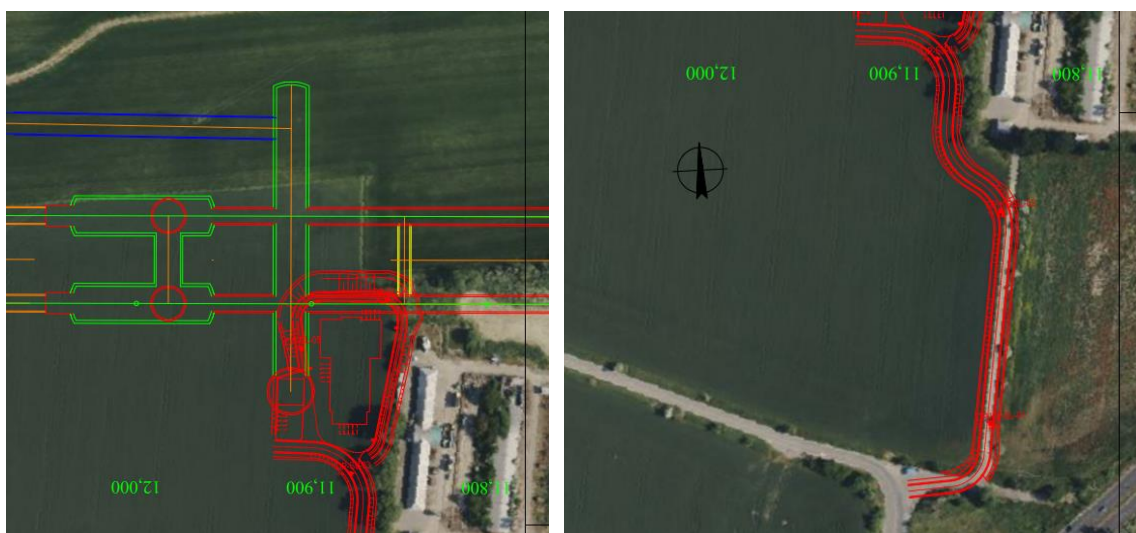
Vrt	Hloubka; sklon / azimut směru vrtu	Rozsah vrtání TK/DIA (bm/bm)	Min vrtný průměr (mm)	Počet vzorků zemin	Počet vzorků hornin	ABI + OBI + Scan jádra (m)	Dilato / Presio-metr	Karotáž (m)	Počet vzorků podz. vody (ks)
JV-NB-01	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1

JV-NB-02	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-NB-03	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-NB-04	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
JV-NB-05	10 m; 90°/0°	10/0	156	3	1	0	0	0	1
CELKEM		50/0		15	5	0	0	0	5

Z vybraných průzkumných vrtů budou kromě vzorků zemin/hornin odebrány také vzorky podzemních vod. Na odebraných vzorcích budou laboratorně stanoveny ukazatele agresivity na beton a ocel

3.7 Dočasné komunikace v lokalitě Slivenec

Přístupové komunikace k zařízení stavby u Slivence budou vyžadovat stavební činnosti pro připojení pracovních ploch na stávající komunikace. Projekční práce budou vyžadovat geotechnické informace ve specifických lokalitách, které nebudou pokryty geotechnickým průzkumem pro hloubené šachty – viz Obrázek 20.



Obrázek 20 – Situace v lokalitě Tachlovice

Návrh průzkumných prací

Pro ověření vlastností pokryvných útvarů v místech pro budoucí dočasnou přístupovou komunikaci k zařízení staveniště jsou určeny dynamické penetrační sondy kombinované s kopanými sondami DP/KS-SL-01 až 03.

Navržený rozsah geotechnického průzkumu v lokalitě Slivenec je zřejmý ze situace v příloze N_2_7_8_XXXX2_02_006 a přehledně byl sumarizován do následující tabulky: Tabulka 14.

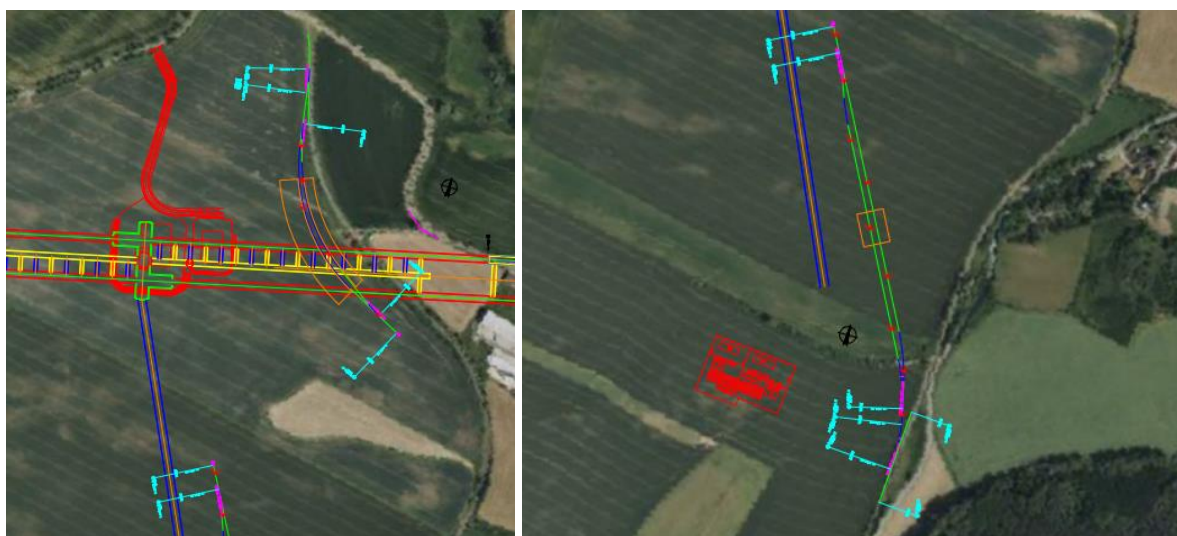
Tabulka 14: Soupis a charakteristiky průzkumných sond v lokalitě Slivenec.

Sonda	x	y	Délka DP sondy	Hloubka KS (m) / počet SZZ	Počet vzorků pro klasifikaci	Počet vzorků pro kontaminaci
DP/KS-SL-01	1049674	749033	5 m	1/1	2	0
DP/KS-SL-02	1049559	749022	5 m	1/1	2	0
DP-SL-03	1049473	749053	5 m	0/0	0	0
DP-SL-04	1049375	749027	5 m	0/0	0	0
DP-SL-05	1049400	749078	5 m	0/0	0	0
CELKEM			25	2/2	4	0

Kopané sondy jsou navrženy 1 m hluboké. Předpokládá se sejmutí ornice a neúnosných podorničních vrstev – v každé sondě budou na dně deformační charakteristiky ověřeny statickou zatěžovací zkouškou. Z každé kopané sondy bude provedena dynamická penetrační sonda pro ověření geotechnických vlastností v podloží.

3.8 Dočasné komunikace v lokalitě Tachlovice

Přístupové komunikace k zařízení stavby Tachlovice budou vyžadovat celkem rozsáhlé stavební činnosti pro připojení pracovních ploch na stávající komunikace i nové manipulační koleje. Projekční práce budou vyžadovat geotechnické informace ve specifických lokalitách, které nebudou pokryty geotechnickým průzkumem pro hloubené šachty – viz Obrázek 21.



Obrázek 21 – Situace v lokalitě Tachlovice

Návrh průzkumných prací

Pro ověření vlastností pokryvných útvarů v místech pro budoucí dočasnou přístupovou komunikaci k zařízení staveniště jsou určeny dynamické penetrační sondy kombinované s kopanými sondami DP/KS-T-01 až 03.

Navržený rozsah geotechnického průzkumu v lokalitě Slivenec je zřejmý ze situace v příloze N_2_7_8_XXXX2_02_006 a přehledně byl sumarizován do následující tabulky: Tabulka 15.

Tabulka 15: Soupis a charakteristiky průzkumných sond v lokalitě Tachlovice.

Sonda	x	y	Délka DP sondy	Hloubka KS (m) / počet SZZ	Počet vzorků pro klasifikaci	Počet vzorků pro kontaminaci
DP/KS-T-01	1049686	757630	5 m	1/1	2	0
DP/KS-T-02	1049887	757541	5 m	1/1	2	0
DP-T-03	1049733	757399	5 m	0/0	0	0
DP-T-04	1049786	757381	5 m	0/0	0	0
DP-T-05	1049828	757369	5 m	0/0	0	0
DP-T-06	1049890	757307	5 m	0/0	0	0
DP-T-07	1049964	757204	5 m	0/0	0	0
DP-T-08	1050802	757140	5 m	0/0	0	0
DP-T-09	1050739	757156	5 m	0/0	0	0
DP-T-10	1050683	757191	5 m	0/0	0	0
DP-T-11	1050609	757218	5 m	0/0	0	0

Sonda	x	y	Délka DP sondy	Hloubka KS (m) / počet SZZ	Počet vzorků pro klasifikaci	Počet vzorků pro kontaminaci
DP-T-12	1050547	757262	5 m	0/0	0	0
DP-T-13	1050483	757285	5 m	0/0	0	0
DP-T-14	1050428	757327	5 m	0/0	0	0
DP-T-15	1050345	757359	5 m	0/0	0	0
DP-T-16	1050282	757390	5 m	0/0	0	0
CELKEM			80	2/2	4	0

Kopané sondy jsou navrženy 1 m hluboké. Předpokládá se sejmutí ornice a neúnosných podorničních vrstev – v každé sondě budou na dně deformační charakteristiky ověřeny statickou zatěžovací zkouškou. Z každé kopané sondy bude provedena dynamická penetrační sonda pro ověření geotechnických vlastností zemin v podloží.

4 Závěr

Předkládaný dokument řeší návrh průzkumných prací pro ověření geotechnických vlastností pro založení portálů tunelů a dalších stavebních objektů projektovaných v komplexním balíku projekčních prací pro tunel Praha – Beroun. Projekt vychází z předběžného průzkumu a doplňuje ho tam, kde vyplývaly chybějící nebo nedostatečné informace nebo kde se od předchozí verze vedení trasy odchýlila poloha objektů. Projekt průzkumných prací pro portály a další stavební objekty i interpretaci jejich výsledků je třeba číst dohromady se souběžnými průzkumnými pracemi prováděnými v separátních balících:

- Průzkum pro šachty;
- Vrtný rastrový průzkum pro trasu tunelu;
- geofyzikální průzkum pro trasu tunelu.

Koncept geotechnického průzkumu je pojímám jako dvouetapový, kdy na podrobný průzkum (jehož projekt je právě předkládán) bude navazovat doplňkový průzkum.

Průzkumné práce byly tedy koncipovány tak, aby byly využitelné i pro návrh ražeb vlastního tunelu v dotčených úsecích (zejména horizontální vrty v portálových oblastech).

Byl navržen ucelený komplex laboratorních zkoušek a zkoušek ve vrtech, které poskytnou dostatečný obraz o průběhu vrstev, jejich tektonickému porušení i jejich mechanických vlastnostech.

Projekt průzkumných prací byl zpracován tak, aby umožnil snadnou adjustaci průzkumných děl i v případě, že by v období mezi vypracováním průzkumu a zahájením prací vybraným zhotovitelem byla změněna poloha šachet nebo výškové a směrové vedení tunelu.

V Praze 14. 10. 2022

Ing. Jiří Janků

RNDr. Peter Nešvara

5 Použité normy

Geologický průzkum v ČR se řídí následujícími předpisy:

- TP 76 C: Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, část Tunely. Praha, Ministerstvo dopravy a spojů České Republiky, 2009.
- ČSN P 73 1005. Inženýrskogeologický průzkum. Praha, ÚNMZ, 2016.
- ČSN EN 1997–1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí: Část 1: Obecná pravidla. Praha, Český normalizační institut, 2006.

Směrnice Správy železnice, s. o.

- SŽ S4 – Železniční spodek.

Normy a další metodické předpisy pro realizaci díla:

V České republice platí české normy, které jsou implementací Evropských norem. V plném rozsahu platí Eurokód 7. Pro činnosti, které nejsou pokryty Českými a Evropskými normami lze použít v následujícím pořadí:

- British standards
- CIRIA Reports a jiné odborné publikace
- Metodiky pocházející z impaktových publikací

Vybrané normy a metodiky:

Název zkušebního postupu	Identifikace zkušebního postupu
Stanovení vlhkosti zemin	ČSN EN ISO 17892-1
Statická zatěžovací zkouška deskou	ČSN 72 1006, příloha A, B a D
Dynamická penetrační sonda	ČSN EN ISO 22476-2
Stanovení objemové hmotnosti	SOP 1 (ČSN 72 1010, čl. A, B; ČSN EN ISO 17892-2; Metodiky I, kap. 2)
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru	ČSN EN ISO 17892-3
Stanovení zrnitosti zemin	SOP 2 (ČSN EN ISO 17892-4; Metodiky I, kap. 4)
Stanovení meze plasticity a stanovení meze tekutosti – kuželová zkouška	ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení meze plasticity a stanovení meze tekutosti – Casagrandeho metoda	ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení uhlíčitánů v zeminách	ČSN 72 1022
Stanovení organických látek v zeminách oxidometricky	Metodiky I, kap. 7
Krabicová smyková zkouška	ČSN EN ISO 17892-10
Stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška	ČSN EN 13286-2

Název zkušební postupu	Identifikace zkušební postupu
Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru	ČSN EN ISO 17892-5
Stanovení propustnosti zemin při konstantním a proměnném spádu	ČSN EN ISO 17892-11
Stanovení vlhkosti sušením v sušárně	ČSN EN 1097-5
Stanovení zrnitosti – síťový rozbor	ČSN EN 933-1
Rázová zatěžovací zkouška lehkou dynamickou deskou (zařízení skupiny C)	ČSN 73 6192
Stanovení tvaru zrn – Tvarový index	ČSN EN 933-4
Stanovení ostrohranosti zrn	OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah, příl. E
Stanovení zaoblenosti hran zrn	OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah, příl. F
Stanovení rozlišných částic kameniva	ČSN 72 1180, čl. 5-7
Stanovení nasákavosti	ČSN EN 1097-6, příl. B
Stanovení odolnosti proti zmrazování a rozmrazování	ČSN EN 1367-1; ČSN EN 13450, příl. F a H
Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání	ČSN EN 13286-47
Stanovení odolnosti proti drcení metodou Los Angeles	ČSN EN 1097-2, příl. A.1
Pevnost betonu v prostém tlaku	ČSN EN 12390-3
Stanovení odolnosti proti drcení zkušební metodou drtitelnosti v rázu	ČSN EN 1097-2, příl. A.2
Stanovení míry namrzavosti zemin	ČSN 72 1191
Měření svislých, vodorovných a prostorových posunů a deformací geodetickými metodami	SOP 7 (Technický průvodce 42)
Měření konvergencí	SOP 8 (Technický průvodce 42)
Měření technické seismicity	SOP 9 (ČSN 73 0040; ČSN EN 1998-1)
Název zkušební postupu	Identifikace zkušební postupu
Zkoušky zemin	
Ulehlost zeminy	ČSN 72 1018 Metodiky I, kap.11
Triaxiální zkouška smykové pevnosti zeminy UU	ČSN EN ISO 17892-8
Triaxiální zkouška smykové pevnosti zeminy CID	K.H. Head: Manual of Soil Laboratory Testing, Vol. 3: Effective Stress Tests
Triaxiální zkouška smykové pevnosti zeminy CIUP	K.H. Head: Manual of Soil Laboratory Testing, Vol. 3: Effective Stress Tests

Název zkušební postupu	Identifikace zkušební postupu
Stanovení reziduální pevnosti v rotační smykové krabici	na základě ČSN EN ISO 17892-10
Izotropní stlačitelnost	K.H. Head: Manual of Soil Laboratory Testing, Vol. 3: Effective Stress Tests
Sypný úhel	SOP 3
Laboratorní vrtulková zkouška	ČSN 72 1026
Lineární smršťitelnost	Metodiky I, kap. 10
Objemové změny – bobtnání v edometru nebo CBR hrnci	Metodiky I, kap. 20
Stanovení bobtnacího tlaku	K.H. Head: Manual of Soil Laboratory Testing. Vol. 2, Permeability, Shear Strength and Compressibility Tests
Prosedavost v edometru	Metodiky I, kap. 19
Velkorozměrová krabicová smyková zkouška	na základě ČSN EN ISO 17892-10
Objemová hmotnost sypná	ČSN 72 2071
Stanovení tekutosti popílkové suspenze rozlitím z Vicatova prstence	ČSN 73 6127, příloha B.3
Pevnost v prostém tlaku zemin s grafem	ČSN EN ISO 17892-7
Zkouška ekvivalentu písku	ČSN EN 933-8
Zkouška odolnosti proti mrazu a vodě	ČSN EN 14227-3
Zkoušky kameniva	
Objemová hmotnost sypná	ČSN EN 1097-3
Stanovení indexu plochosti	ČSN EN 933-3
Stanovení odolnosti proti otěru	ČSN EN 1097-1 ČSN EN 13450
Míra zahlinění ztrátou sušením	ČSN 72 1187
Stanovení trvanlivosti hutného kameniva urychlenou zkouškou síranem sodným	ČSN 72 1176, Změna Z2
Zkoušky hornin	
Pevnost v prostém tlaku hornin	Metodiky III, kap. 5 ČSN EN 1926, příl. A
Pevnost na nepravidelných úlomcích	Metodiky III, kap. 6
Pevnost v příčném tahu	Metodiky III, kap. 9
Pevnost v prostém stříhu pomocí razníků	Metodiky III, kap. 11
Index pevnosti při bodovém zatížení	Metodiky III, kap. 10
Určení deformačních modulů zatěžováním v lisu	Metodiky III, kap. 7

Název zkušebního postupu	Identifikace zkušebního postupu
Pórovitost (metoda trojího vážení)	SOP 4
Nasákavost ve vakuu	Metodiky III, kap. 2
Rozpadavost ve vodě	ČSN EN ISO 14689-1
Abrazivnost	Metodiky III, kap. 8
Abrazivnost (metoda Cerchar)	ASTM D7625-10
Nasákavost po 48 hod	Metodiky III, kap. 2
Stanovení součinitele lineární tepelné roztažnosti	ČSN EN 14581
Koeficient rozpadavosti hornin – Metoda A	prEN 17542-1 - Metoda A

Vysvětlení vybraných zkratk:

CHA	Cross Hole Analysis
Metodiky I	Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ 1987
MPA	Metodické pokyny pro akreditaci
OTP	Obecné technické podmínky (Správa železniční dopravní cesty, státní organizace)
PIT	Pile Integrity Test
SOP	standardní operační postup
PoGTP	Podrobný geotechnického průzkumu
ČGS	Česká geologická služba
DÚR	Dokumentace pro územní řízení
GTP	Geotechnický průzkum
HGP	Hydrogeologický průzkum
HG	Hydrogeologie, hydrogeologický
IGP	Inženýrskogeologický průzkum
IG	Inženýrská geologie, inženýrskogeologický
KD	Kontrolní den
NRTM	Nová rakouská tunelovací metoda
NŽS	Nové železniční spojení
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SG	Stavební geologie