

„SANACE NESTABILNÍHO ÚSEKU VALAŠSKÁ
POLANKA - HORNÍ LIDEČ V KM 20,019 – 21,248“

**PROJEKT INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO
PRŮZKUMU**

ETAPA: PODROBNÝ PRŮZKUM
STUPEŇ DOKUMENTACE: ZP

leden 2023

2022 - 165

Příloha č. 11

Objednatel: **MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**
Legionářská 1085/8 779 00 Olomouc

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**
Chmelová 2920/6
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Valašská Polanka - Horní Lideč, IG průzkum

Zakázkové číslo zhotovitele: 2022 - 165

Úkol / název úkolu: **„Sanace nestabilního úseku Valašská Polanka -
Horní Lideč v km 20,019 – 21,248“**

Název zprávy: **Projekt inženýrskogeologického průzkumu
Etapa: podrobný průzkum**

Brno, leden 2023

Zpracovali: Bc. Eduard Žáček

Za věcnou správnost: Ing. Michal Hartman
vedoucí pracoviště Morava

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

OBSAH:

1	ÚVOD	4
1.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZAKÁZCE	4
1.2	CÍL PODROBNÉHO INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU	4
1.3	INFORMACE O STAVBĚ	5
1.4	POUŽITÉ PODKLADY	5
2	ÚDAJE O ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ	7
2.1	PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	7
2.1.1	Geomorfologické poměry	7
2.1.2	Klimatické poměry	7
2.1.3	Hydrologické poměry	7
2.2	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	8
2.2.1	Geologické poměry	8
2.2.2	Tektonika	12
2.2.3	Hydrogeologické poměry	13
2.2.4	Seismická aktivita	13
2.2.5	Geodynamické jevy	14
2.2.6	Ostatní území s ohledem na možné střety zájmů	21
3	METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	24
3.1	PŘÍPRAVNÉ PRÁCE	24
3.2	MĚŘICKÉ PRÁCE	25
3.3	ODKRYVNÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	25
3.3.1	Vrtné a sondážní práce	26
3.3.2	Terénní zkoušky	30
3.4	ODBĚR VZORKŮ, LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY	31
3.4.1	Zeminy – fyzikálně-mechanické a technologické zkoušky	31
3.4.2	Horniny – zkoušky pevnosti	32
3.4.3	Podzemní voda – chemické analýzy	32
3.5	GEOTECHNICKÉ VÝPOČTY	33
3.6	PRŮZKUM CHEMICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	33
3.7	PRŮZKUM MECHANICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ ŠTĚRKOVÉHO LOŽE	33
3.8	VÝKON GEOLOGICKÉ SLUŽBY	34
3.9	PODMÍNKY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	34
3.10	PODMÍNKY BEZPEČNOSTI PRÁCE	34
4	HARMONOGRAM PRACÍ A POTŘEBNÉ VÝLUKY	35
4.1	POTŘEBNÉ VÝLUKY	35
5	STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM	36
5.1	CÍL STAVEBNĚTECHNICKÉHO PRŮZKUMU A PODKLADY PRO STANOVENÍ ROZSAHU PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	36
5.2	METODIKA A ROZSAH PRACÍ STP	36
6	ROZSAH PRŮZKUMU	40
6.1	NÁVRH ROZSAHU PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	40
7	ZÁVĚR	41

Seznam příloh:

Příloha 1	Přehledná situace (M 1 : 50 000)
Příloha 2	Podrobná situace sond (M 1 : 500)
Příloha 3	Specifikace prací

1 ÚVOD

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZAKÁZCE

Společnost MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. uzavřela se společností GeoTec-GS a.s. smlouvu o dílo na provedení předběžného inženýrskogeologického průzkumu pro stavbu „Sanace nestabilního úseku Valašská Polanka - Horní Lideč v km 20,019 – 21,248“. Součástí prací je zpracování projektu podrobné etapy průzkumu dle zásad a v rozsahu stanoveném předpisem SŽ S4, Přílohou 9.

Název stavby:	„Sanace nestabilního úseku Valašská Polanka - Horní Lideč v km 20,019 – 21,248“
Investor:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Praha 1, Nové Město, Dlážďená 1003/7, PSČ 110 00
Stupeň dokumentace:	Záměr projektu
Charakteristika stavby:	Dopravní liniová stavba – železniční trať
Místo stavby:	železniční trať st. Hranice ČR / SR - Valašská Polanka – Vsetín
TÚ DÚ:	2362 2 Horní Lideč – Valašská Polanka
Kraj:	Zlínský
Okres:	Vsetín
Katastrální území:	Lidečko (683671)
Předmět plnění:	Zpracování návrhu projektu inženýrskogeologického průzkumu dle Přílohy 9, SŽ S4 (1/2021) Etapa: Podrobný průzkum

1.2 CÍL PODROBNÉHO INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

Cílem podrobné etapy IGP je spolu s výsledky archivních průzkumů shromáždit údaje o inženýrskogeologických, geotechnických a hydrogeologických poměrech zájmového území potřebných ke zpracování projektové dokumentace pro stavbu „**Sanace nestabilního úseku Valašská Polanka – Horní Lideč v km 20,019 – 21,248**“.

Podrobný průzkum je samostatnou průzkumnou etapou, která navazuje na etapu předběžného průzkumu. Průzkumné práce jsou řešeny v rozsahu **podrobné etapy inženýrskogeologického průzkumu pro dokumentaci ve stupni DUSP (dokumentace pro společné povolení)**.

Předkládaný projekt uvádí údaje o rozsahu a metodice průzkumných prací, popis činností, které budou v rámci podrobného průzkumu (PoIGP) prováděny.

Rozsah navržených technických průzkumných prací byl specifikován na základě provedeného předběžného inženýrskogeologického průzkumu (PrIGP) a předchozích prací v souladu s dokumentem SŽ S4 (1/2021).

Rozhodnutím odpovědného řešitele průzkumu a případně po odsouhlasení přiděleného experta bude možné optimalizovat pozici průzkumných sond, jejich hloubku nebo např. vzorkovací plán. Celkové počty sond, souhrnná délka sond, počty a druhy

zkoušek, pokud nebude s objednatelem podrobného IGP dohodnuto jinak. Důvodem pro změnu polohy průzkumné sondy může být např. kolize s vedením inženýrských sítí, kolize s vedením trakčního vedení nebo nutnost reagovat na aktuálně zjištěné geologické poměry.

1.3 INFORMACE O STAVBĚ

Jedná se o celostátní dráhu č. 820 00 Horní Lideč státní hranice – Hranice na Moravě. Trať je dvoukolejná s pravostranným provozem, elektrizovaná (3kV), je zařazena do systému TEN-T a je součástí evropského nákladního koridoru 9 (rail freight corridor). Dovolená traťová třída zatížení je D4 (22,5 t / 8 t). Maximální provozovaná rychlost na trati je 80 km/h.

Řešený zájmový úsek stavby, resp. zájmové území navrženého průzkumu začíná v evidenčním km 20,019 a končí v km 21,248. Hlavní těžiště průzkumných prací bylo směřováno do úseku km 20,350 – 21,100, kde došlo k sesuvu části drážního tělesa a kde dochází k průniku se sesuvnými územími evidovanými v registru svahových nestabilit Českou geologickou službou, a historickou databází svahových pohybů v Česku [23].

Potenciálně nestabilní úsek trati, kde v minulosti došlo k sesuvům části náspu, se nachází v přímé a částečně v přechodnici přilehlého oblouku ve směru na Horní Lideč. Ve staničení km 20,770 – 20,800 docházelo opakovaně k rozpadu GPK v koleji č. 1, v místě přechodu tělesa z odřezu do vysokého náspu.

1.4 POUŽITÉ PODKLADY

Pro zpracování projektu podrobného průzkumu byly použity následující podklady:

- [1] Minář, L., „Předběžný průzkum pro nestabilní úsek v km 20,700 - 20,800, Měření geofyzikálními metodami, KOLEJ CONSULT & servis spol. s.r.o., Brno, 3/2021.
- [2] Minář, L., „Oprava havarijního stavu náspu Lidečko v km 20,600 - 20,825“, KOLEJ CONSULT & servis spol. s.r.o., Brno, 5/2021.
- [3] Holub, L., „Lidečko sesuv svahu km 20,770 – 20,800 – mimořádný stav“, GEOTEC-GS, a.s., 2022
- [4] Holub, L., „Oprava havarijního stavu náspu Lidečko v km 20,600 – 20,825“, Odvodňovací vrt, GEOTEC-GS, a.s., 2022
- [5] Žáček, E., „Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, Geotechnický monitoring“, GEOTEC-GS, a.s., 2022
- [6] Žáček, E., „Valašská Polanka – Horní Lideč, sanace svahu, Inženýrskogeologický průzkum, Etapa: předběžný průzkum“, GEOTEC-GS, a.s., 2022
- [7] Krejčí, O., „Stanovisko čj. ČGS-441/21/378*SOG-441/0382/2021“, Česká geologická služba, 2021
- [8] Krejčí, O., „Stanovisko čj. ČGS-441/22/834*SOG-441/0831/2022“, Česká geologická služba, 2022
- [9] Baldík, V. a kol., „Geologická mapa, 1:25 000, list 25-413 Franzova Lhota“, MS ČGS Praha, 2007
- [10] Baldík, V. a kol., „Vysvětlivky k geologické mapě, 1:25 000, list 25-413 Franzova Lhota“, MS ČGS, Brno, 2007

- [11] SŽ S4 – Železniční spodek, účinný od 1. ledna 2021.
- [12] Metodický pokyn pro přípravu, realizaci a sledování liniových dopravních staveb ve vztahu k riziku svahových deformací včetně řešení mimořádných událostí, 2017

Citovaná literatura

- [13] ČHMÚ – UP. Atlas podnebí Česka. Praha, Olomouc: Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého, 2007.
- [14] ČÚZK. Vyšší geomorfologické jednotky České republiky. Praha: Český ústav zeměměřický a katastrální, 1996.
- [15] DEMEK, J. a kol. Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Praha: Československá akademie věd, 1987.
- [16] QUITT, E., Klimatologické oblasti Československa. Brno: Československá akademie věd – geografický ústav, 1971.
- [17] Jetel, J. (1985): Metody regionálního hodnocení hydraulických vlastností hornin. – Metodická příručka Úst ř. Ústavu geologického, 1. Praha

Webové aplikace (online)

Důležitým zdrojem informací pro zpracování projektu byly níže uvedené online zdroje:

- [18] Důlní díla, Poddolovaná území, In: Důlní díla a poddolování [online], Praha, Česká geologická služba: https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/
- [19] Geologická mapa 1:25 000, In: Geovědní mapy 1:25 000 [online], Praha, Česká geologická služba: <https://mapy.geology.cz/geocr25/>
- [20] Hydrogeologické rajony, Rastrová hydrogeologická mapa 1:50 000, In: Hydrogeologické rajony [online], Praha, Česká geologická služba: https://mapy.geology.cz/hydro_rajony/
- [21] Mapované svahové nestability, Registrační záznamy, In: Svahové nestability [online], Praha, Česká geologická služba: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [22] Surovinový informační systém, In: Surovinový informační systém [online], Praha, Česká geologická služba: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [23] CHILDA, Historická databáze svahových pohybů v Česku, [online]: <https://childa.cz>
- [24] Digitální model terénu 5 generace ČÚZK, [online]: <https://ags.cuzk.cz/av/>

2 ÚDAJE O ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

2.1 PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

2.1.1 Geomorfologické poměry

Podle geomorfologického členění reliéfu ČR dle Demka a kol. [15] náleží zájmové území:

provincii: Západní Karpaty

subprovincii: Vnější západní Karpaty (IX.),

oblasti: Slovensko-moravské Karpaty (IXC),

celku: Javorníky (IXC-3),

podcelku: Pulčinská pahorkatina (IXC-3B),

okrsku: Makytská hornatina (IXC-3B-b).

Daný traťový úsek se nachází na okraji okrsku Makytská hornatina, která je tvořena komplexem flyšových hornin. Lokalita se nachází na jihozápadním svahu nad říční nivou řeky Senice a nadmořská výška okolního zkoumaného terénu se pohybuje přibližně v rozmezí 450 až 470 m. Morfologie terénu samotné trati jde v úbočí svahu po vrstevnici s výškovou kótou cca 460 m a výška klesá směrem na sever.

2.1.2 Klimatické poměry

Zájmové území podle členění E. Quitta [16] z roku 1971 spadá do klimatické oblasti mírně teplé MW7. Ta je charakteristická normálně dlouhým, mírným a mírně suchým létem, mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Nejchladnějším obdobím roku je měsíc leden, kdy se teploty v nižších polohách pohybují okolo -3 °C. Nejteplejším měsícem roku je červenec a srpen s průměrnou měsíční teplotou 18 °C.

V závislosti na nadmořské výšce se průměrný roční úhrn srážek v popisovaném území pohybuje v rozmezí 800 až 1000 mm. Srážkově nejvydatnější je měsíc květen. Nejméně vydatné srážky jsou zaznamenány v listopadu.

Podle informace ČHMÚ se v trase očekává charakteristická hodnota zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3 na zemi $s_k = 2,36 \text{ kN/m}^2$ (určeno z interaktivní mapy Zatížení sněhem na zemi schválené TNK 38 Spolehlivost stavebních konstrukcí, projekt GA ČR 103/08/0589).

Trať prochází převážně územím s nadmořskou výškou cca 460 m n.m., ve které charakteristická hodnota indexu mrazu dle Přílohy 7 předpisu SŽ S4 činí $I_{mn} = 475 \text{ °C}$. Následně stanovená hodnota hloubky promrzání zeminy v podloží je dle vztahu: $h_{pr} = 0,045 \times \sqrt{I_{mn}}$ pro většinu trati $h_{pr} = 0,98 \text{ m}$.

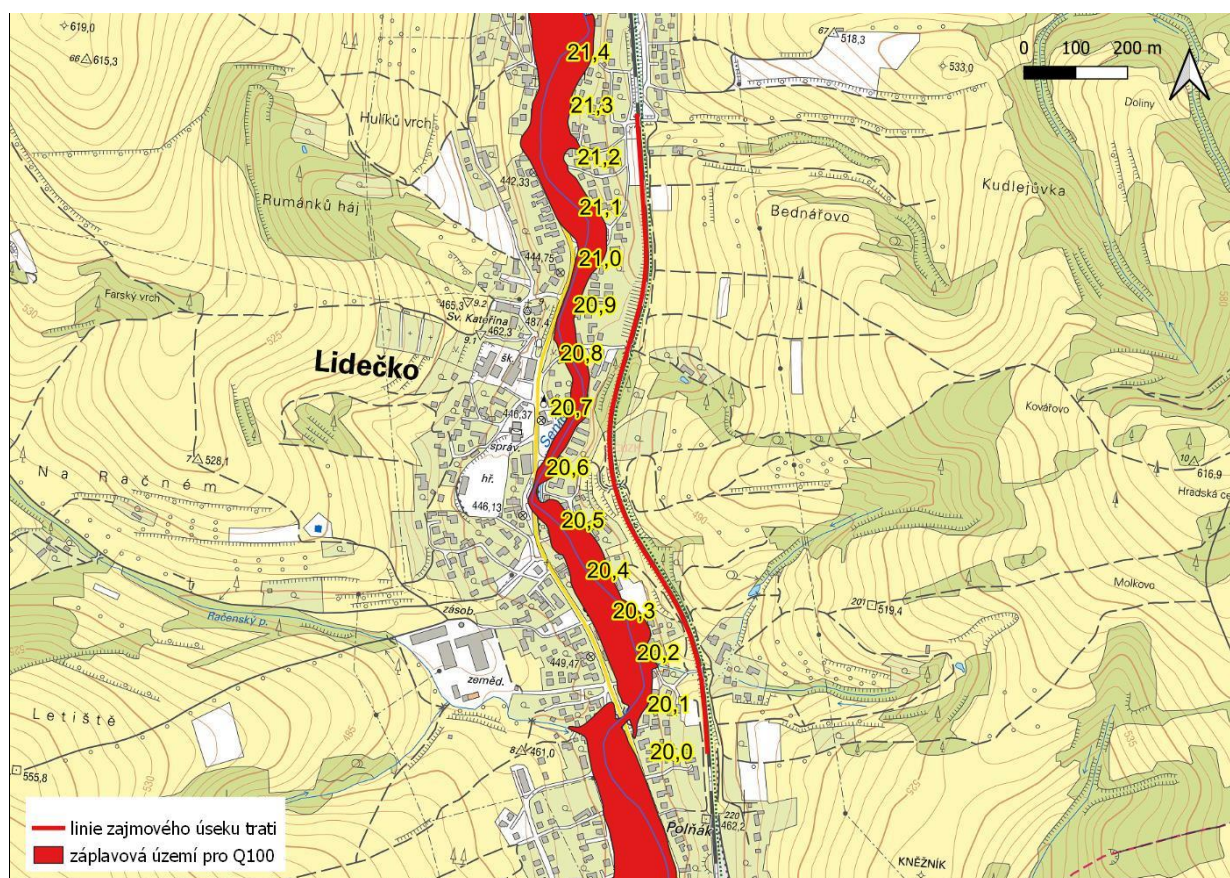
2.1.3 Hydrologické poměry

Zájmová oblast spadá do povodí Dunaje a je odvodňována řekou Senice.

Dle hydrologického členění je zájmové území součástí povodí III. řádu č. h. p. 4-11-01 (Vsetínská Bečva a Rožnovská Bečva). V nižším členění území spadá do povodí vodního toku Senice IV. řádu č. h. p. 4-11-01-0460-0-00 s plochou dílčího povodí 10,141 km² [20].

Dotčený železniční úsek se dle mapy záplavových území Q100 nenachází v oblasti stoleté vody, ale prochází v její těsné blízkosti viz obrázek č.1 níže.

Obrázek 1 Záplavové území Q100



2.2 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

2.2.1 Geologické poměry

Zájmová oblast z regionálně geologického hlediska spadá do vnitřní skupiny příkrovů flyšového pásma Vnějších Západních Karpat, pod nejmladší stratigrafickou jednotku magurských příkrovů a její dílčí příkrovou část, račanskou jednotku zastoupenou zlínským nejvyšším souvrstvím vrstevního sledu.

2.2.1.1 Předkvartérní podloží

V převážné části zájmové oblasti se vyskytují paleogenní **vsetínské vrstvy** zlínského souvrství charakterizované středně až hrubě rytmickým flyšovým vývojem s turbiditními sedimenty s převahou jílovců s dominancí šedých a zelenošedých vápnitých typů. Jílovce jsou prachovité, tenče laminované nebo masivní střeovitě až střípkovitě rozpadu (obrázek č. 2) Místy jsou silně zpevněné a někde tvoří polohy až pevných slínovců lasturnatého rozpadu.

Obrázek 2 Ojedinělý výchoz strmě uložených jílovců se střípkovitým rozpadem (u domu č.p. 565)



Vyskytují se v polohách o proměnlivé mocnosti a společně s pískovci tvoří rytmy výjimečně mocné až 10 m. Pískovce jsou jemně až středně zrnité, gradační, paralelně, čeřinově až konvolutně zvrstvené (obrázek č. 3).

Obrázek 3 Konvolutní zvrstvení v pískovcích viditelné v zářezu na levé straně ve staničení cca v km 20,500



V menší míře se vyskytují flyšové vrstvy s hrubozrnnými arkózovými a drobovými pískovci újezdských vrstev zlínského souvrství a hrubozrnné arkóзовé a drobové pískovce luhačovických vrstev zlínského souvrství eocéního až oligocenního stáří.

Zájmovým územím prochází dva nespojitě zlomy severo-j jižního směru utvářející údolí. Převažující směr hlavních zlomových struktur flyšových vrstev je JZ-SZ s variabilním sklonem vrstev [19].

2.2.1.2 Kvartérní pokryv

Na paleogenní sedimenty nasedají nezpevněné kvartérní sedimenty kamenité až hlinitokamenité a písčito hlinité až hlinitopísčité a hlinitopísčitého, písčitojílovitého nebo písčitého charakteru. Říční údolí Senice je vyplněno netříděnými fluvialními sedimenty.

Geologické poměry jsou přehledně znázorněny na výřezu geologické mapy na následujícím obrázku č. 4. Dále na obrázku č. 5 je mapa inženýrskogeologických rajonů zájmového území.

LEGENDA GEOLOGICKÉ MAPY**KVARTÉRNÍ POKRYV**

nerozlišeno

KENOZOIKUM; KVARTÉR

holocén

- f_{Qh} fluviální písčitohlinité až štěrkovitopísčité sedimenty
- df_{Qh} deluviofluviální písčitohlinité až štěrkovité sedimenty

holocén–pleistocén

- s_{khQ} svahové kamenitohlinité sedimenty
- d_{kbQ} svahové kamenité a blokové sedimenty
- vk_Q sedimenty výplavových kuželů

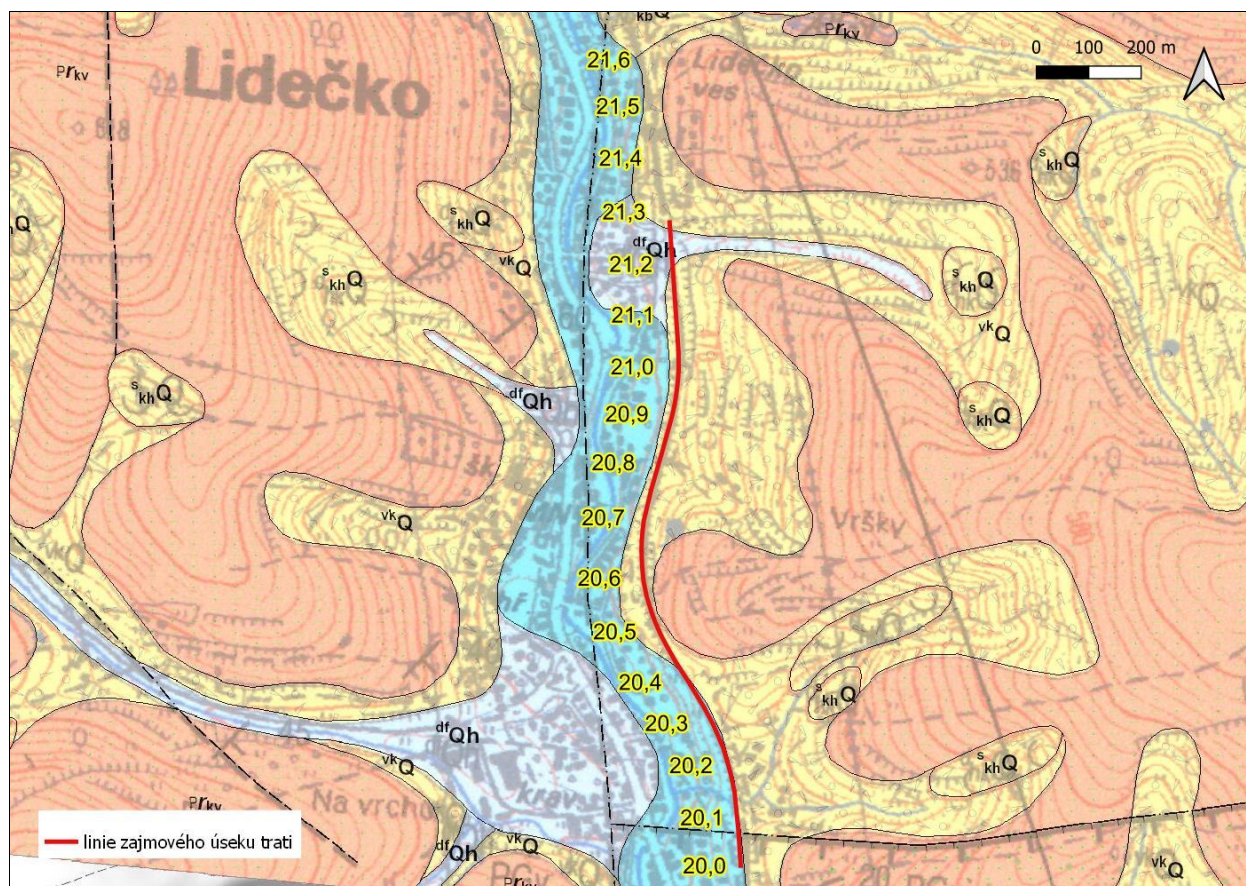
ZÁPADNÍ KARPATY; magurská skupina přikrovů

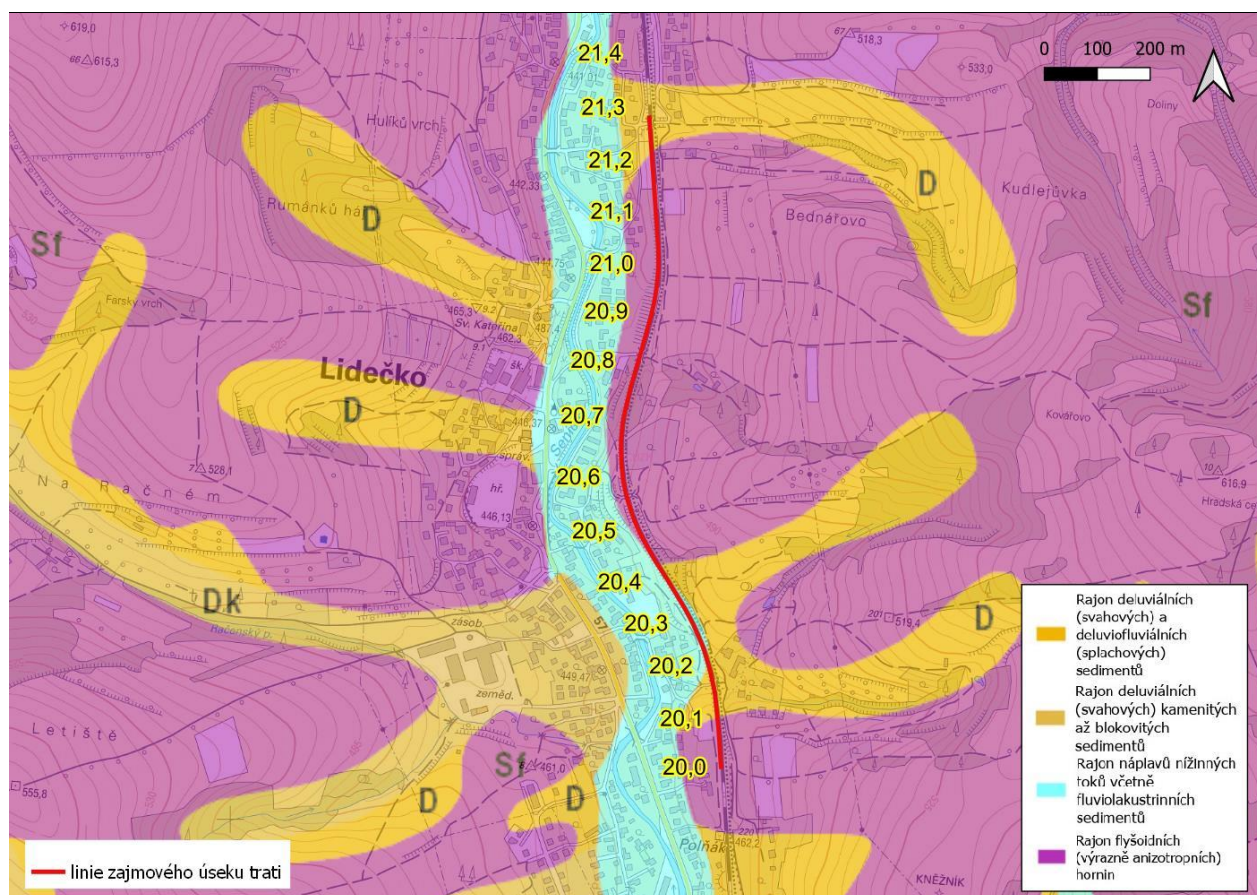
račanská jednotka

KENOZOIKUM; PALEOGÉN

eocén

- pr_{uj} zlínské souvrství, újezdské vrstvy: pískovce, arkóзовé pískovce, podřadně jílovce
- pr_{kv} zlínské souvrství, křivské vrstvy: organodetrické písčité vápence a jílovce

Obrázek 4 Výřez geologické mapy zájmového území [9]

Obrázek 5 Inženýrskogeologické rajony zájmového území

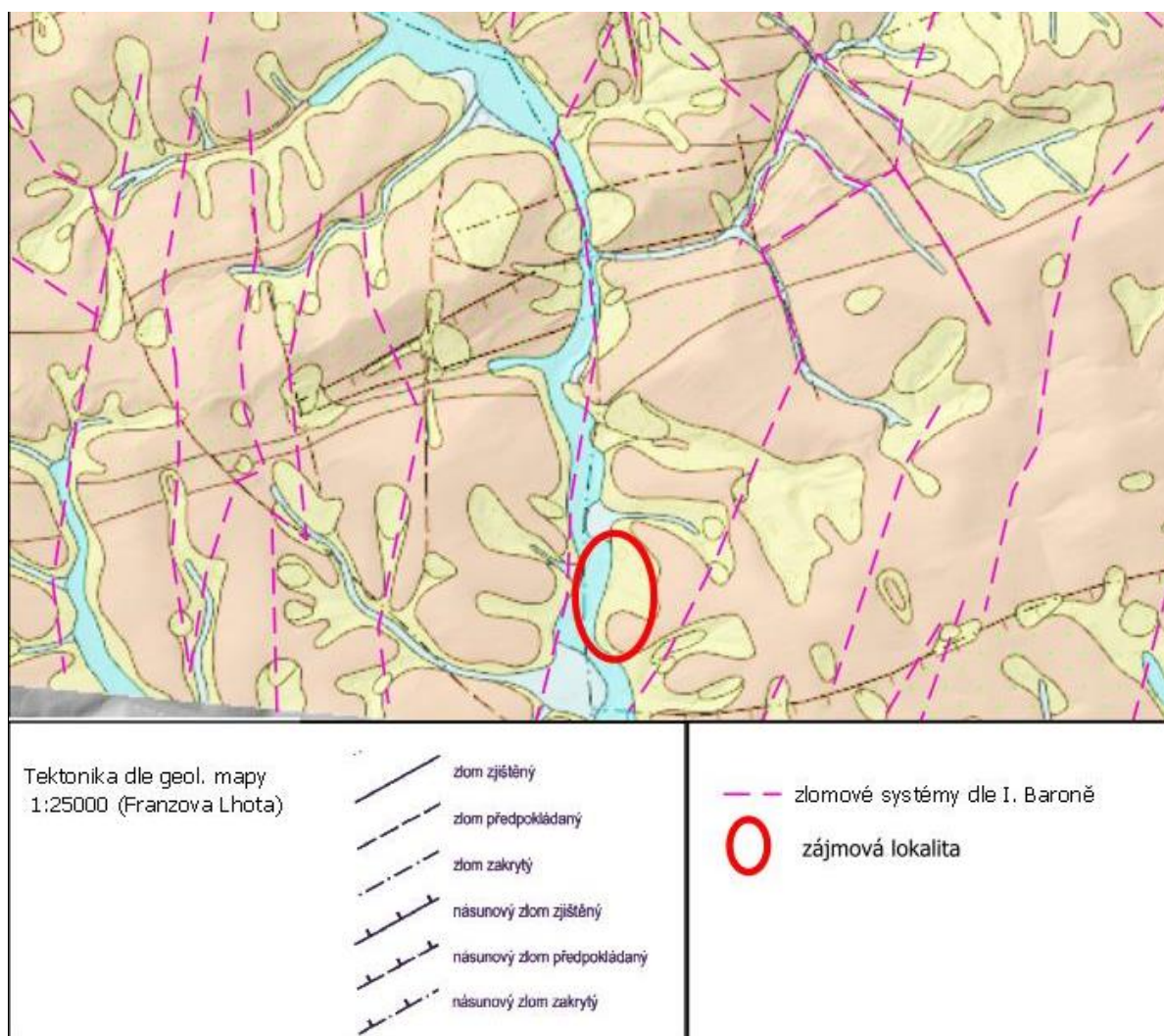
2.2.2 Tektonika

Celé širší území náleží račanské jednotce, která je okrajovým dílčím příkrovem magurské skupiny příkrovů flyšového pásma Západních Karpat. Výraznou pásemnou stavbu jednotky tvoří antiklinální a synklinální pásma ZJZ-VSV směru. Zájmové území se vyskytuje v synklinálním senickém pásmu, jehož stavbu porušuje řada příčných zlomů převážně SSZ-JJV směru, dílčí směrné násuny a méně časté podélné zlomy.

Obecně lze říci, že orientace vrstevnatosti je VSV–ZJZ s úklonem k SSZ nebo k JJV a **území lze souhrnně charakterizovat jako území tektonicky silně postižené**. Je prostoupeno zlomy několika směrů, které se větší či menší měrou podílely jak na vzniku současné geologické stavby, tak i na modelaci reliéfu. Vsetínské vrstvy vystupují v pruhu ZJZ-VSV směru, který probíhá přes Lidečko. Tvoří převážně symetrickou synklinálu, v jejichž místy provrásněných křídlech převládají střední až příkré úklony vrstev. Vsetínské vrstvy zlínského souvrství jsou velmi často silně provrásněny a severní ramena vrás jsou strměji ukloněná než jižní ramena.

Zájmová oblast je silně tektonicky postižená a prostoupená zlomy několika směrů, z nichž starším a dominantním směrem je SSZ-JJV zlom procházející údolím Senice a ukončuje pruhy újezdských a luhačovických vrstev. Mladší směry zlomů VSV-ZJZ se projevují jak morfologicky, tak i změnou litologie a doprovází svahové deformace – násuny [10].

Obrázek 6 Tektonická situace širší oblasti zájmového území dle Baroně in Baldík 2007 [10] na podkladu geologické mapy 1:25000 (Franzova Lhota) [9]



2.2.3 Hydrogeologické poměry

Zájmové prostředí je flyšové pásmo skládající se z nepravidelně střídajících se pískovců a jílovců vsetínských vrstev zlínského souvrství. Na základě klasifikace propustnosti hornin podle Jetela (1985) [17], lze toto prostředí označit převážně za slabě propustné, kde voda proudí převážně otevřenými diskontinuitami silně porušených hornin, případně propustnějšími pískovci. Na základě provedených hydrodynamických zkoušek [6] se hydraulická vodivost se pohybuje v rozmezí od $K = 5,93 \cdot 10^{-7}$ m/s do $2,91 \cdot 10^{-6}$ m/s. Podél tektonicky porušených zón lze lokálně očekávat hydraulickou vodivost i ve vyšších řádech. Drenážní bází území je řeka Senice.

2.2.4 Seismická aktivita

Podle ČSN EN 1991 (Eurokód 8): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, Části 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby (leden 2016), národní přílohy NA jsou pro okres Vsetín, v němž zájmové území leží, stanoveny hodnoty referenčního špičkového zrychlení podloží typu A:

$$a_{gR} = 0,05 \cdot g$$

Podle Eurokódu 8, čl. NA. 2. se za případy velmi malé seismicity, kdy není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998-1, v ČR považují takové, kdy hodnota součinu

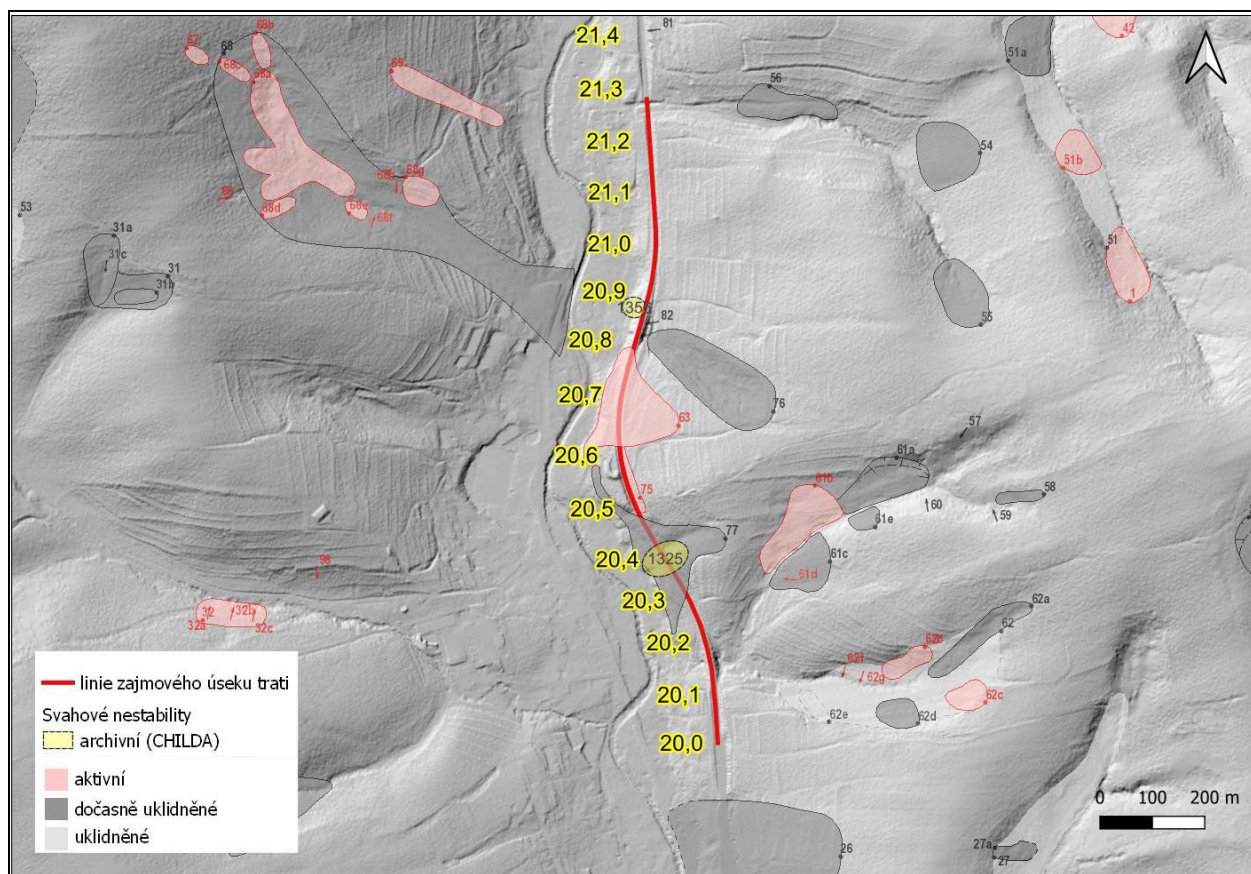
$agR \times \kappa \times S$, použitého pro výpočet seizmického zatížení, není větší než 0,05.

Pro výpočet vodorovného seizmického zatížení se použije spektrum pružné odezvy Typ 1 s hodnotami pro výpočet uvedenými v tabulce NA.1 a NA.3 ČSN EN 1998-1. V uvedeném vztahu jsou koeficienty κ - součinitel významu a S - součinitel podloží podle kapitoly 3 Základové podmínky a seizmické zatížení, tabulky 3.1.

2.2.5 Geodynamické jevy

Zájmový úsek trati mezi žst. Horní Lideč - zastávka Lidečko-ves prochází územím s evidovanými a historickými svahovými nestabilitami [21], viz. obrázek č. 7 níže.

Obrázek 7 Svahové nestability v okolí zájmového území



2.2.5.1 Sesuv nestabilního svahu náspu (km 20,770 – 20,800)

V TÚ Vsetín – Lidečko v km 20,770 – 20,800 byla v minulosti zjištěna nestabilita svahu a ve dnech 7. až 16.1. 2022 došlo k sesunutí části svahu železničního náspu pod kolejí č. 1. viz. obrázek č. 8 níže. Trať byla na dobu 2 – 3 měsíců zcela uzavřena a proběhla bezodkladná realizace sanačních opatření [3][4].

Délka sesuvu pod kolejí č. 1 dosahovala cca 20 m a hrana sesuvu se nachází přibližně v ose trati se svislou stěnou výšky 2,5 -3,0 m. Příčinou sesuvu je s největší

pravděpodobností zvýšení vlhkosti zemin tělesa železničního spodku vlivem klimatických srážek a následným snížením jejich geomechanických vlastností.

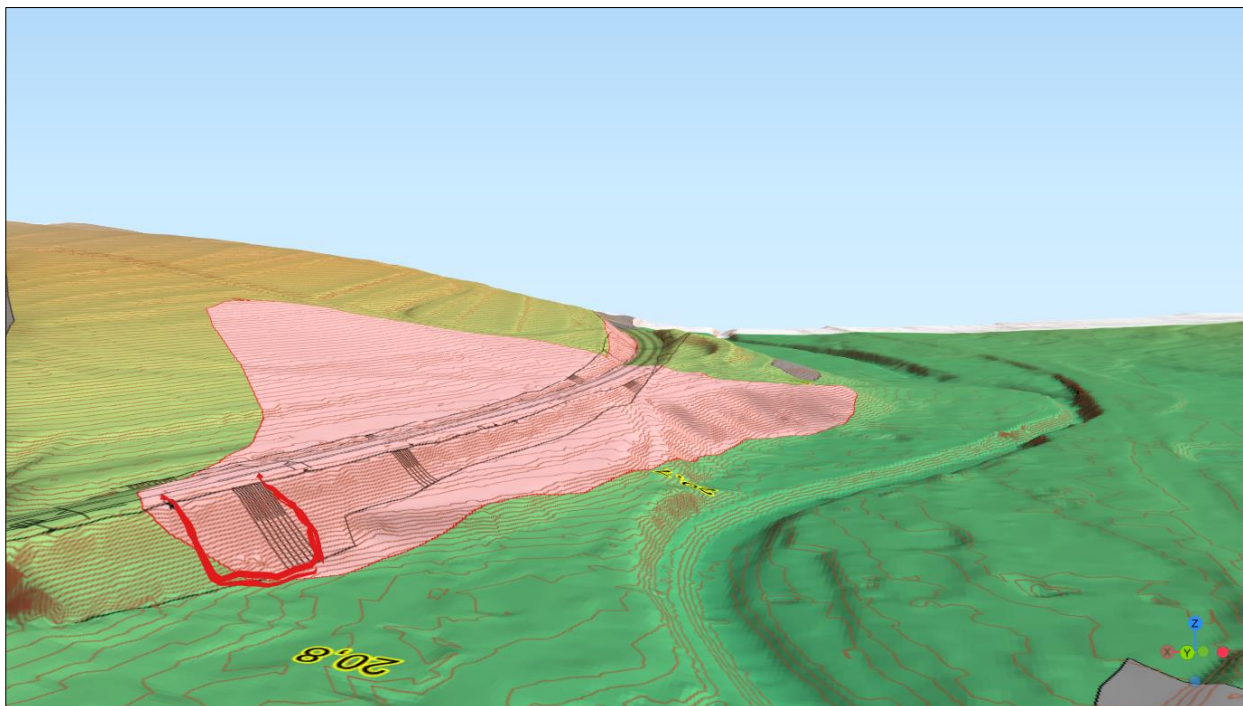
Obrázek 8 Sesuv v koleji č. 1 (leden 2022)



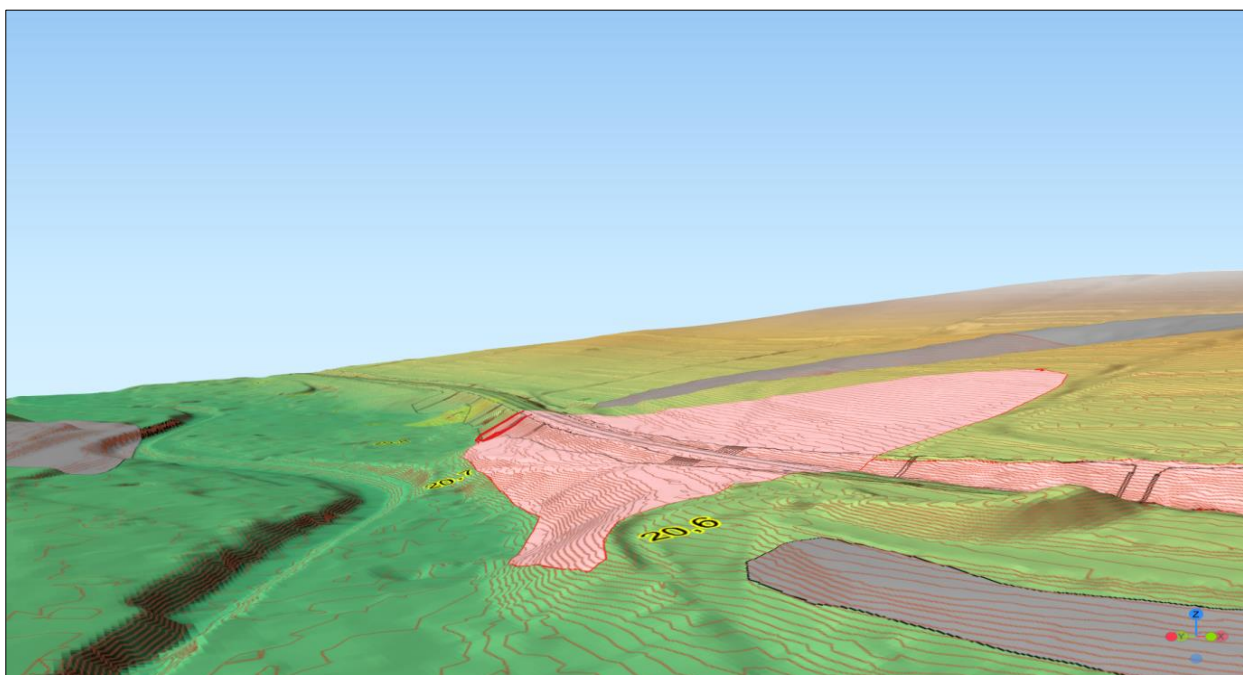
2.2.5.2 Svahová nestabilita 25-41-21/63 [21]

Dne 23.6.2021 bylo vydáno Stanovisko České geologické služby čj. ČGS 441/21/378*SOG441/0382/2021 o vymezení nového aktivního sesuvného území č. 63.

Obrázek 9 Morfologie aktivního sesuvu č.63, pohled ze severu, sytě červeně označený sesuv v koleji č.1



Obrázek 10 Morfologie aktivního sesuvu č.63, pohled z jihu, sytě červeně označený sesuv v koleji č.1



List 25-41-21, kód svahové nestability 63 (viz obrázky č. 9 a 10 výše)

Kód s.n	63
Stupeň aktivity	aktivní
List	25-41-21
Lokalizace	Lidečko; 3150 m jv. od kóty 729,6 Krajčice
Autor	Ivo Baroň
Typ dokumentace:	Vlastní
Datum	2021
Popis	Senilní proudový sesuv v hlinito-kamenitých deluviích vsetínských vrstev o rozměrech 240 x 30 m a hloubce postižení do cca 2-3 m se nachází v údolním uzávěru. Mocnost akumulace není větší než 3 m. Je protékán malou vodotečí a je porosten náletovým dubo-habrovým lesem a travním porostem. Je využíván jako pastvina.
Svahová nestabilita	samostatná
Druh svahové nestability	Sesuvy
Rozměr - délka (m)	240
Rozměr - šířka (m)	30
Odhadnutá mocnost S.N.	mělká (1-5 m)
Půdorysný tvar	protáhlý (proudový)
Posice S.N.	údolní uzávěr
Typ svahové nestability	nezjištěno
Aktivní faktory	srážky a nasycení vodou
Materiál tělesa S.N.	zvětraliny, svahoviny nebo jiné nezpevněné horniny
Vývojové stádium/fáze d.	nezjištěná
Relativní stáří deformace	mladá - věk řádově desítky až stovky let

2.2.5.3 Databáze ostatních blízkých svahových nestabilit České geologické služby [21]

List 25-41-21, kód svahové nestability 77

Kód s.n	77
Stupeň aktivity	stabilizovaný / zastavený
List	25-41-21
Lokalizace	Lidečko - Vršky; 2300 m jv. od kóty 699,1 Kopce
Autor	Ivo Baroň
Typ dokumentace:	Převzatá
Datum	1998
Popis	Starší proudový sesuv deluvia vsetínských vrstev (vzniklý pravděpodobně před r. 1997), stabilizovaný, výška stěny odlučné oblasti asi 2,5 m, délka sesuvu 100 m, šířka cca 60 m. Akumulace nezřetelná, spíše naznačena na jižním okraji. Prameny v sesuvu zachyceny do betonových korýtek a starou erozní rýhou svedeny k drážnímu propustu. Dokumentoval: Hrdý, Woznica (1998)
Svahová nestabilita	samostatná
Druh svahové nestability	Sesuvy
Rozměr - délka (m)	100
Rozměr - šířka (m)	60
Výška odlučné stěny (m)	2,5
Půdorysný tvar	protáhlý (proudový)
Posice S.N.	svah (obecně)
Typ svahové nestability	nezjištěno
Aktivní faktory	srážky a nasycení vodou
Materiál tělesa S.N.	zvětraliny, svahoviny nebo jiné nezpevněné horniny
Vývojové stádium/fáze d.	nezjištěná
Relativní stáří deformace	mladá - věk řádově desítky až stovky let
Sanační opatření	betonová korýtka

List 25-41-21, kód svahové nestability 75

Kód s.n	75
Stupeň aktivity	aktivní
List	25-41-21
Lokalizace	Lidečko; 2140 m jv. od kóty 699,1 Kopce
Autor	Ivo Baroň
Typ dokumentace:	Převzatá
Datum	1998
Popis	Po obou stranách východní opěry přechodu přes trať porušen odřez v dolní třetině lokálními recentními drobnými sesuvy deluvia vsetínských vrstev v rozsahu 2 x 2 m, převýšení 1 až 1,5 m. V km 20,535 výchoz pískovcové lavice v odřezu, pod ní pokles pokryvu o 0,5 m s částí odlomeného pískovcového balvanu. Drážní příkop nezanesen. Dokumentoval: Hrdý, Woznica (1998)
Svahová nestabilita	samostatná
Druh svahové nestability	Sesuvy
Rozměr - délka (m)	10
Rozměr - šířka (m)	80
Půdorysný tvar	frontální
Posice S.N.	svah (obecně)
Typ svahové nestability	nezjištěno
Aktivní faktory	srážky a nasycení vodou
Materiál tělesa S.N.	zvětraliny, svahoviny nebo jiné nezpevněné horniny
Vývojové stádium/fáze d.	nezjištěná
Relativní stáří deformace	čerstvá - mladší než 10 let v době kontroly
Ohrožené objekty	železnice

List 25-41-21, kód svahové nestability 82

Kód s.n	82
Stupeň aktivity	dočasně uklidněný
List	25-41-21
Lokalizace	Lidečko; 1930 m jv. od kóty 699,1 Kopce
Autor	Ivo Baroň
Typ dokumentace:	vlastní
Datum	2002
Popis	Drobný, dříve aktivní sesuv v deluviu vsetínských vrstev registrovaný GEOFONDem, který nebyl při mapovacích pracích v roce 2002 identifikován.
Svahová nestabilita	samostatná
Druh svahové nestability	sesuvy
Půdorysný tvar	bodový
Posice S.N.	svah (obecně)
Typ svahové nestability	nezjištěno
Aktivní faktory	srážky a nasycení vodou
Materiál tělesa S.N.	zvětraliny, svahoviny nebo jiné nezpevněné horniny
Vývojové stádium/fáze d.	nezjištěná
Relativní stáří deformace	mladá - věk řádově desítky až stovky let

2.2.5.4 Historická databáze svahových pohybů v Česku (CHILDA) [23]

Archivní sesuv, ID 1325

ID sesuvu	1325
Typ pohybu	sesuv
Datum	1.3.1967
Lokalita	Lidečko
Polohová přesnost	stovky metrů
Počet sesuvů	1
Typ postižení	infrastruktura (cesty), budovy, technická infrastruktura (lom, vodárna, sítě ad.)
Zdroj	ONV Vsetín 214, Špůrek-katalog_1972

postiženo: zničena cesta, stromy, ploty, železniční násep, sesuv ohrožoval provoz železniční trati, sanace stály dráhy přes 3 mil. Kčs; sesuv na trati H.Lideč-Vsetín na 20,3/4 km

Archivní sesuv, ID 1356

ID sesuvu	1356
Typ pohybu	sesuv
Datum	1.1.1985
Lokalita	Lidečko
Polohová přesnost	stovky metrů
Počet sesuvů	1
Typ postižení	infrastruktura (cesty)
Zdroj	ONV Vsetín 214, Špůrek-katalog_1972

postiženo: poškozena železniční trať; sesuv na trati H.Lideč-Vsetín na 20,850 km;

2.2.6 Ostatní území s ohledem na možné střety zájmů

Zájmová lokalita se nachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV):

- Vsetínské vrchy (identifikátor 112)
- Beskydy (identifikátor 101)

a v ochranném pásmu vodních zdrojů:

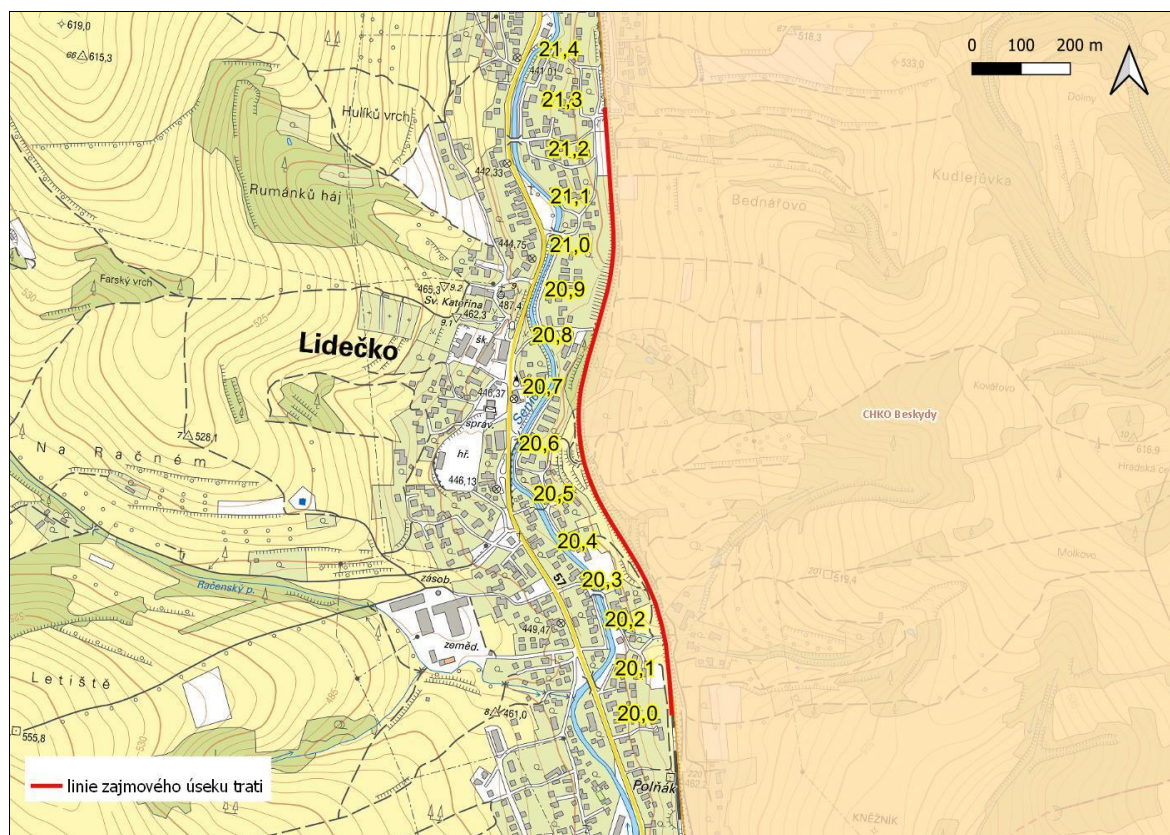
- Ústí prameniště, vrt (identifikátor 00218514)
- Valašské Meziříčí povrchový zdroj Vsetínská Bečva (identifikátor 00220714)

Zájmová lokalita se nachází v oblasti s radonovým indexem 1 (nízký).

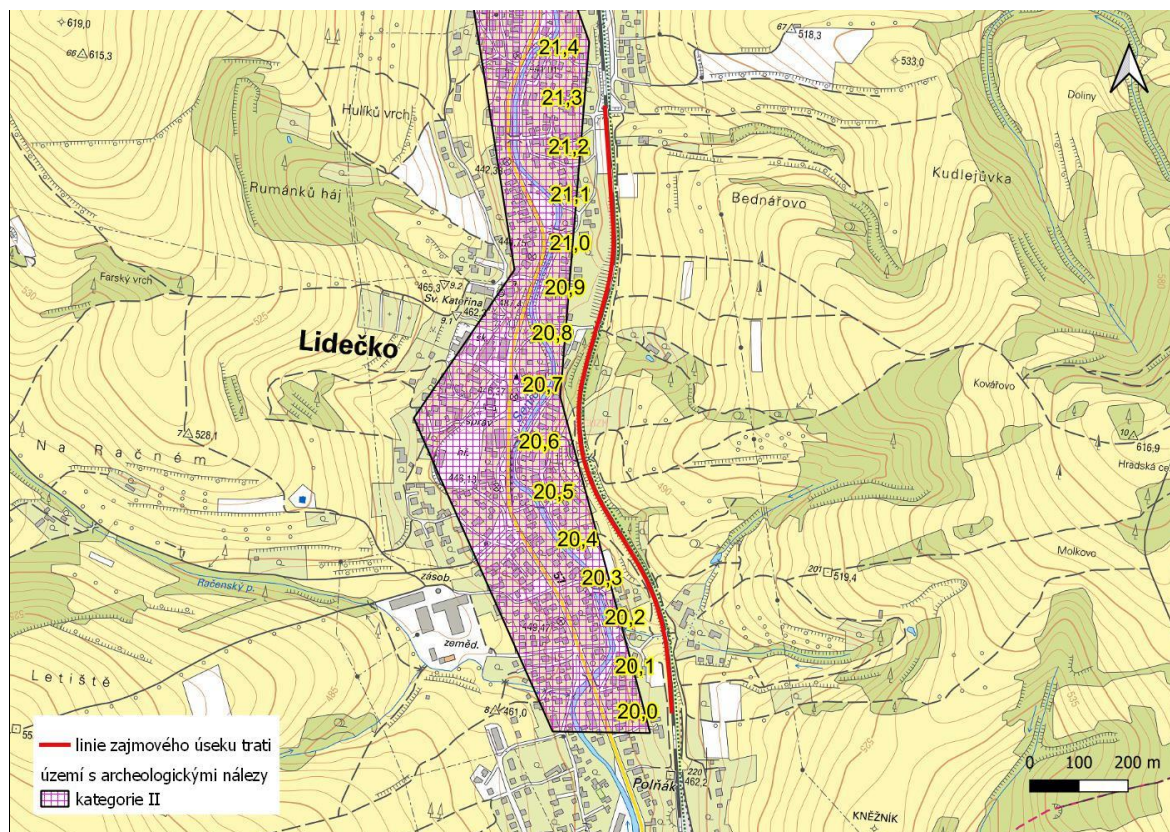
Zájmová oblast se nachází v evropsky významné lokalitě „Beskydy“ vymezené v rámci soustavy Natura 2000 a určené k ochraně přírodních stanovišť anebo populací druhů dle platného nařízení vlády, kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit, a dle směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. EVL „Beskydy“ zaujímá stejnou oblast jako chráněná krajinná oblast

„Beskydy“ a tvoří východní část od železniční dopravní cesty zájmového úseku viz obrázek č.11 níže.

Obrázek 11 Rozsah CHKO Beskydy



Obrázek 12 Území s archeologickými nálezy



Zájmová oblast těsně sousedí s územím s archeologickými nálezy – kategorie II s poř.č. SAS 25-41-21/1 viz obrázek č. 12 výše.

Dle https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/ se trasa železničního úseku žst. Horní Lideč - zastávka Lidečko-ves nenachází v bezprostřední blízkosti žádného poddolovaného území.

3 METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Metodika projektovaných průzkumných prací je rámcově určena Přílohou č. 9 SŽ S4 (1/2021) stanovující pravidla pro inženýrskogeologický průzkum tělesa železničního spodku. Dále bylo přihlédnuto k zásadám vycházejících z Metodického pokynu pro přípravu, realizaci a sledování liniových dopravních staveb ve vztahu k riziku svahových deformací včetně řešení mimořádných událostí a k platným normám pro provádění geologických průzkumných prací (ČSN EN 1997-2, příloha B, ČSN P 73 1005).

Tato kapitola popisuje navržené metody průzkumu, jejich návrh je dále kvantifikován kapitolou 4 tohoto projektu.

Pro ověření inženýrskogeologických, hydrogeologických, geotechnických a stavebně-technických poměrů jsou navrženy tyto práce:

- Přípravné práce
- Vrtné práce
- Vystrojené hydrogeologické vrty (HG)
- Vystrojené inklinometrické vrty (IN)
- Dynamické penetrační zkoušky (DP)
- Dokumentace skalních výchozů (DB)
- Kopané sondy (KS)
- Vzorkovací práce
- Laboratorní rozbory a zkoušky
- Měřické práce
- Průzkum pražcového podloží
- Průzkum znečištění pražcového podloží
- Průzkum mechanického znečištění štěrkového lože
- Stavebně technický průzkum (STP)
- Geotechnické výpočty
- Zajištění vstupů na pozemky
- Výkony geologické služby a zpracování výsledků

3.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

Přípravné práce především zahrnují vyřešení střetů zájmů, tj. zajištění vstupů na pozemky dotčené průzkumem a ověření existence inženýrských sítí v místech realizace průzkumných děl, popř. vytýčení kolidujících podzemních inženýrských sítí příslušnými správci v terénu. Před zahájením průzkumných prací budou splněny požadavky vyplývající z § 6 Zákona č. 62/1988 Sb. (o geologických pracích) a navazující legislativy:

- Bude splněna oznamovací povinnost o geologických pracích dotčeným obcím, na jejichž katastru bude průzkum probíhat.
- Bude rovněž krajskému úřadu předána realizační dokumentace podrobného geologického průzkumu k vyjádření.
- Průzkumné práce budou evidovány u České geologické služby – Geofondu.

Součástí přípravných prací bude i celková rekognoskace terénu pro zjištění přístupových cest pro průzkumné mechanismy.

Bude-li průzkum zasahovat mimo dražní pozemky, bude s jejich vlastníky či nájemci uzavřena dohoda o vstupu, provedení průzkumu a náhradě škod.

Dále budou zajištěny výluky provozu na trati pro samotné provedení průzkumu, včetně výluky trakčního vedení pro provádění průzkumných vrtů v tělese náspu.

Pracoviště pro některé sondy bude nutné upravit – vybudovat příjezdové trasy a upravit povrch terénu pracoviště v místě provádění vrtů (omezené kácení dřevin). Předpokládáme zvýšené náklady na náhradu škod způsobených vstupem sondážní techniky na obhospodařované pozemky.

Vzhledem k převažujícímu výskytu jemnozrnných jílovitých zemin na povrchu terénu a jeho svažitému charakteru je vhodné provádění podrobného geotechnického průzkumu směřovat do suššího období kalendářního roku s předpokládaným minimem srážek. V případě podmáčení povrchu terénu bude pohyb techniky v zájmovém území velmi problematický až nemožný.

3.2 MĚŘICKÉ PRÁCE

Průzkumné vrty a sondy budou geodeticky polohopisně vytyčeny před zahájením vlastních vrtných a penetračních prací. Po provedení průzkumných prací bude polohopisně v systému S-JTSK a výškopisně v systému Balt po vyrovnání zaměřena jejich skutečná pozice. U hydrogeologických průzkumných vrtů bude rovněž zaměřena výšky odměrného bodu – výška ochranného zhlaví vrtu.

Body budou vytyčeny a zaměřeny pomocí zařízení GNSS metodou RTK s využitím permanentní sítě referenčních stanic VRS Now. Výpočty souřadnic bodů byly vyhodnoceny v reálném čase softwarem kontroleru. Při výpočtu bude použit transformační modul zpřesněné globální transformace (tzv. geoid) schválený ČÚZK pro měření. Přesnost určení polohy bude odpovídat apriorní střední souřadnicové chybě 0,14 m, tj. kódu kvality 3.

Návrh umístění jednotlivých průzkumných sond je uveden graficky v příloze č. 2.

Definitivní umístění sond se může od navržených míst lišit, předpokládáme určité posuny z důvodu možné kolize s inženýrskými sítěmi či jejich ochrannými pásmy, z důvodu přístupnosti a potřeby určitého manipulačního prostoru pro vrtnou soupravu apod. Nicméně vždy bude při posunutí sondy dbáno na zachování její vypovídací hodnoty.

3.3 ODKRYVNÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Odkryvné práce poskytnou obraz o charakteru a rozhraní konstrukčních vrstev a zemin v pražcovém podloží a o přirozeném uložení zemin a hornin. V rámci průzkumu bude použito několika typů sond a vrtů, jejich označení je následující:

- JV - jádrové inženýrskogeologické vrty
- HG - jádrové hydrogeologické vrty
- IN - jádrové inklinometrické vrty
- DP - sondy dynamické penetrace
- DB - dokumentační bod skalního výchozu
- staničení/č.koleje - kopané sondy do pražcového podloží
- KS - kopané sondy mimo kolej

3.3.1 Vrtné a sondážní práce

Pro splnění stanoveného účelu průzkumných prací je navrženo provedení celkem **12 ks** průzkumných inženýrskogeologických jádrových vrtů (**JV**) o celkové metráži **110 bm**. Dále je navrženo **6 ks** hydrogeologických vystrojených vrtů (**HG**) o celkové metráži **81 bm** a **4 ks** inklinometrických vystrojených vrtů (**IN**) o celkové metráži **70 bm**. Rozsah prací se po dohodě s objednatelem může změnit.

3.3.1.1 Jádrové inženýrskogeologické vrty

Jádrové vrty jsou navrženy za účelem ověření geologické stavby (inženýrskogeologický model) a pro zjištění příčin nestability drážního tělesa. Vrty mimo stávající těleso železničního spodku budou prováděny strojní vrtnou soupravou na kolovém podvozku. Některé z jádrových vrtů jsou navrženy za účelem ověření skladby tělesa železničního náspu. Tyto vrty budou prováděny strojní vrtnou soupravou na pásovém podvozku, jež bude umístěna na plošinovém vozíku a pomocí MUV dopravena na místo vrtu. Vrty je možné provádět pouze při výluce trakčního vedení!

V případě špatně průchodného terénu a v místech, kde bude potřeba vjíždět na zamokřená území bude použita vrtná souprava na pásovém podvozku. V ojedinělých případech může být také použita ruční přenosná souprava, která má však omezený hloubkový dosah.

Hloubky sond jsou navrženy v souladu s ČSN EN 1997-2, přílohou B Plánování inženýrskogeologického průzkumu a pohybují se od 6 m do 20 m. Tato informativní příloha byla použita přiměřeně s ohledem na ekonomičnost průzkumu, zároveň však tak, aby průzkumné práce přinesly dostatek poznatků pro poznání geologické stavby v lokalitě a provádění kontinuálního geotechnického monitoringu. Hloubky jednotlivých vrtů mohou být variabilní v závislosti na skutečně zastižených geologických podmínkách. Operativní změny jednotlivých hloubek určí odpovědný řešitel na základě průběžného vyhodnocování terénních prací tak, aby bylo v maximální míře dosaženo splnění účelu průzkumných prací.

Situování vrtů bylo navrženo v souladu s aktuálními podklady, výsledky předběžného průzkumu a terénní rekognoskace.

Pro zpracování a vyhodnocení geotechnických poměrů v trase budou také využity veškeré dostupné a použitelné archivní sondy, především pak průzkumné vrty provedené v rámci předběžného průzkumu

Vrty budou hloubeny technologií rotačního jádrového vrtání pomocí jednoduché jádrovnice s tvrdokovovou korunkou (TK), bez použití výplachového média (tzv. „na sucho“). Doporučené průměry jádrovnic jsou 156, 172 a 195 mm. Pro zajištění stability stěn vrtu při průchodu nesoudržnými zeminami bude nutné použít manipulační pažení (minimálně v úrovni štěrkového lože a konstrukčních vrstev).

V případě vrtání ruční vrtnou soupravou a zastižení pevných skalních hornin může být část vrtů dovrtávána technologií vrtání pomocí dvojitého jádrováku s použitím vodního výplachu. Řezným nástrojem bude diamantová korunka (DIA) o minimálním průměru 76 mm. Dle známé geologické stavby a počtu vrtů pro ruční přenosnou soupravu existuje předpoklad hloubení vrtů v pevnějších horninách předkvartérního podloží, kdy bude nutné použít technologii vrtání DIA s vodním výplachem.

Manipulační prostor kolem vrtu v koleji bude upraven položenou (netkanou) geotextílií, jež zabráni znečištění štěrkového lože zeminami během vrtných prací.

Průběžně bude odebíráno celé vrtné jádro a jako dokumentační vzorky bude ukládáno do standardizovaných vzorkovnic s dělením po 1 m. Následně bude provedena geologická dokumentace vrtného jádra a jeho fotodokumentace.

Při dokumentaci vrtů na čerstvě vytěžených vrtných jádrech soudržných zemin bude dle potřeby prováděno orientační měření pevnosti kapesním penetrometrem. Výsledky budou součástí textu dokumentace vrtů pod zkratkou "OP" a slouží k upřesnění konzistence zemin, a tím i k upřesnění návrhu geotechnických charakteristik soudržných zemin.

V souvislosti s hloubením vrtů musí být dále uskutečněny tyto práce:

- u každého vrtu bude zaznamenána naražená i ustálená hladina podzemní vody (ustálená hladina bude měřena s dostatečným časovým odstupem min. 24 hod., podmínka nemusí být dodržena u sond prováděných v časově omezených výlukových pracích), zaznamenána bude i absence podzemní vody;
- z vrtů budou na základě zastižných profilů a podle pokynů odpovědného řešitele odebírány zvláštní vzorky zemin pro laboratorní analýzy a zkoušky: vzorky budou opatřeny štítky s označením akce, zakázkového čísla, označením vrtu, hloubkou odběru a datem odběru, v případě neporušených vzorků rovněž vertikální orientací vzorku; detailní hloubky jednotlivých odběrů vzorků budou upřesněny zpracovatelem zakázky během sledu vrtných prací; vzorky zemin budou spolu se soupiskou vzorků průběžně předávány k laboratornímu vyšetření – během uskladnění i přepravy nesmějí být vystaveny tepelnému ani mechanickému namáhání;
- provedené IG vrty budou po dokumentaci a odběru vzorků na pokyn odpovědného řešitele likvidovány záhozem.

Celkem je projektováno 12 ks jádrových vrtů (sond) o souhrnné metráži 110 m.

3.3.1.2 Inklinometrické jádrové vrty

Trvale vystrojené pozorovací inklinometrické vrty IN, budou provedeny pro účely měření vertikální inklinometrie. Projektované práce slouží k doplnění stávajících monitorovacích objektů (viz tabulka č. 1).

Metodika instalačních prací

Před vlastním začátkem terénních prací budou inklinometrické vrty geodeticky vytyčené. Do vrtu o průměru min. 112 mm a stanovené hloubky se nainstalují speciální pažnice tak, aby prostor mezi pažnicí a stěnou vrtu byl řádně vyplněný bentonitovo-cementovou zálivkou. Současně se zapouštěním pažnic do vrtu je potřeba hlídat vodící drážky pažnic s orientací do směru předpokládaných posunů (budoucí směr A) pozdější orientování pažnic ve vrtu není vhodné – dochází ke zkroucení pažnic a tím k chybám při měření. Dno pažnic se před jejich spuštěním opatří koncovým uzávěrem. Ústí vrtu se proti znehodnocení inklinometru zajistí ocelovou chráničkou s uzamykatelným zhlavím. Zhlaví vrtu bude vyvedené cca 0,5 m nad terén. Ocelová chránička bude do původního terénu zabetonovaná do hloubky minimálně 0,5 m a natřená reflexní barvou (případně postačí jiná výrazná barva). Bude-li vrt umístěn na zemědělsky využívaném pozemku, kde hrozí jeho poškození zemědělskou technikou, bude kolem něj umístěna ochranná betonová skruž min. světlosti DN500 mm. Materiál a zařízení na instalaci

- inklinometrické pažnice á 3 m o \varnothing cca 70 mm
- koncové spodní uzávěry
- uzavíratelné zhlaví vrtu (ochranné ocelové chráničky)
- geodetická značka umístěná na inklinometru
- v případě potřeby betonové skruže prům. min. 0,5 m
- těsnicí směs – bentonit a cement
- voda
- +
- vrtná souprava pro zhotovení vrtu do hloubky max. 20 m
- míchací zařízení a čerpadlo pro injektáž bentonitovo-cementové zálivky

Celkem jsou projektovány 4 ks nových inklinometrických vrtů o souhrnné metrži 70 m.

Princip metody vertikální inklinometrie

Při vlastním měření technik postupně vytahuje sondu, spuštěnou na dno vrtu a ve zvolených fixních hloubkových úrovních provede odečet. Inklinometrická sonda měří svůj náklon od svislé osy ve dvou navzájem kolmých měřicích rovinách, značených A a B. Je vedena ve svislých drážkách inklinometrických pažnic, které vymezují jednu z měřicích rovin. Aby se eliminoval vliv systematické odchylky přístroje a náhodných chyb vzniknutých během měření, dělá se měření ve dvou sadách. Postup měření při první i druhé, kontrolní sadě odčítání je stejný, jen s tím rozdílem, že je sonda otočená o 180°. V každé úrovni tak přeběhnou dvě odčítání náklonu sondy, ale v opačných směrech.

Výstupními údaji na čítacím zařízení jsou náklony θ sondy, tzv. tilts, resp. sinusové hodnoty těchto náklonů. Jednoduchými převodními vztahy danými výrobcem zařízení můžeme z hodnot náklonů odvodit vodorovnou odchylku pažnice vzhledem k její patě, která se považuje za stálý bod bez jakýchkoliv posunů.

Sonda musí splňovat následující technické požadavky:

- měřicí rozsah: $\pm 53^\circ$ od vertikály,
- rozlišení (citlivost): $\pm 0,05$ mm/m,
- celková přesnost: ± 6 mm/30m,
- materiál: nerezová ocel

Tato metoda je běžnou metodou geotechnického monitoringu, která spočívá v měření náklonů inklinometrické sondy ve svislé rovině. Vyhodnocením naměřených údajů se dají získat hodnoty horizontálních posunů po celé délce vrtu. Tato metoda tak umožňuje detekovat vznik a vývoj smykových diskontinuit v horninovém prostředí. Přesné umístění inklinometrických vrtů vycházejí z poznatků dosavadní prozkoumanosti území a je patrné z grafické přílohy č. 2.

Inklinometrická měření budou prováděna ve všech monitorovaných objektech – nově navržených i stávajících [6] inklinometrických vrtech. Celkem tak bude prováděno měření v 13 objektech. Monitoring bude prováděn v četnosti měření 1 měsíčně/kontinuální po dobu, která bude specifikovaná objednatelem (v závislosti na termínu provedení vrtných prací).

3.3.1.3 Hydrogeologické vrtý

Trvale vystrojené pozorovací hydrogeologické vrtý HG, budou provedeny pro režimní sledování hladiny podzemní vody v sesuvných územích.

Hydrogeologické vrtý budou trvale vystrojeny PVC-U zárubnicí minimálního průměru 110 mm. Ve zvodněném úseku bude výstroj tvořena strojně řezaným šterbinovým filtrem s podílem perforace nejméně 10 %. Spodní část vrtů v délce cca 1 m bude opatřena plnou zárubnicí, jež bude plnit funkci kalníku a opatřena pevným dnem. Mezikruží bude do výšky cca 0,5 m nad horní úroveň filtru vyplněno těžkým štěrkem frakce 4/8 mm (tzv. kačírek). Zápažnicový prostor v úseku plné pažnice nad filtrační částí k ústí vrtu bude vyplněn vytěženou zeminou a v úrovni -1,5 až -0,5 m pod terénem utěsněn bentonitovou ucpávkou. Ústí vrtů budou opatřena ocelovým ochranným zhlavím, jež bude do hloubky 1,0 m p.t. zabetonováno. Ústí chráničky bude uzavřeno snímatelnou ocelovou krytkou.

Bude-li vrt umístěn na zemědělsky využívaném pozemku, kde hrozí jeho poškození zemědělskou technikou, bude kolem něj umístěna ochranná betonová skruž min. světlosti DN500 mm. **Celkem je projektováno 6 ks hydrogeologických vrtů o souhrnné metrži 81 m.**

3.3.1.4 Kopané sondy do pražcového podloží

Pro průzkum pražcového podloží jsou navrženy ručně kopané sondy dle SŽ S4 zaměřené na ověření skladby a stavu stávajícího pražcového podloží, tj. ověření úrovně hladiny podzemní vody, geotechnických vlastností zemin tvořících zemní pláň včetně ověření charakteru a složení konstrukčních vrstev.

Provedení ručně kopaných sond a jejich dokumentace. Rozměrově budou kopané sondy prováděny tak, aby bylo možné realizovat příslušné zkoušky. Ze dna sondy bude provedena sonda ruční soupravou a odběr porušených vzorků charakteristických zemin železničního spodku pro laboratorní rozbor.

Minimální rozsah průzkumných prací vychází z předpisu SŽ S4, Přílohy 9 Inženýrskogeologický průzkum tělesa železničního spodku, tabulky 2 podle vedení trasy v úrovni terénu, po náspu nebo v zářezu a dle výšky/hloubky zemní konstrukce. Detailní umístění projektovaných sond je uvedeno v příloze 3 Specifikace prací.

Realizace sondy pro posouzení pražcového podloží se skládá z provedení samotné kopané sondy, statické zatěžovací zkoušky, dynamické penetrace a odběru vzorků zemin pražcového podloží. Podrobnější specifikace je následující:

Ručně kopaná sonda v koleji se provádí přednostně mezi hlavami pražců na straně nepřevýšeného kolejového pásu, ale u dvoukolejných tratí vždy na vnější straně (z důvodu bezpečnosti), případně v ose traťových a staničních kolejí do úrovně 0,5 m pod stávající zemní pláň, nebo do hloubky 1,50 m pod ložnou plochu pražce. Následně bude provedena geologická dokumentace zastižených vrstev. Rozměrově mají být kopané sondy prováděny tak, aby bylo možné realizovat příslušné požadované zkoušky. V úrovni zemní pláně pak bude provedena statická zatěžovací zkouška a dynamická penetrace. Ze sondy pod úrovní zemní pláně bude proveden odběr poloporušených charakteristických vzorků zemin železničního spodku pro laboratorní rozbor.

Celkem je projektováno 8 ks kopaných sond pro průzkum pražcového podloží.

3.3.1.5 Kopané sondy mimo kolej

Bude provedeno ověření základové spáry nejvíce stožárů trakčního vedení na vysokém náspu pomocí kopané sondy. **Celkem jsou projektovány 2 ks kopaných sond.**

3.3.1.6 Dokumentační body

V zářezu železniční trati jsou navrženy vybraná místa pro dokumentaci skalních výchozů s cílem posouzení náchylnosti horninového masivu k vyjždění skalních bloků a opadu materiálů do kolejiště. Součástí dokumentace bude základní petrografický popis a strukturní měření. **Celkem jsou projektovány 2 ks dokumentačních bodů.**

3.3.2 Terénní zkoušky

3.3.2.1 Statická zatěžovací zkouška

Statická zatěžovací zkouška bude provedena kruhovou deskou o průměru 0,30 m. Deska bude pro zkoušku připravena do vyrovnaného pískového lože na ručně dočištěném dně kopané sondy. Zkoušky se provádějí ve dvou zatěžovacích cyklech podle metodiky uvedené v Příloze 5 předpisu SŽ S4.

3.3.2.2 Dynamické penetrační zkoušky

Dynamická penetrace bude realizována dle ČSN EN ISO 22476-2 jako těžké dynamické penetrační sondování (DPH) nebo středně těžké penetrační sondování (DPM). Měřenou veličinou je počet úderů potřebných pro zaražení soutyčí do vrstvy zeminy o 10 cm. Použita bude mobilní souprava typu MRS90. Parametry zkoušky jsou následující: hmotnost beranu 50 kg (DPH) nebo 30 kg (DPM), výška pádu 500 mm, průměr penetračního soutyčí 32 mm, hmotnost tyče 6,2 kg, hrot "na ztraceno" o průměru 43,7 mm, ploše průřezu 15 cm² a vrcholovým úhlem 90°.

Během zkoušky bude průběžně po 1 m měřena velikost kroutícího momentu na soutyčí momentovým klíčem. Vyhodnocení bude provedeno na základě hodnoty měrného dynamického odporu q_{dyn} (MPa), vypočítaného dle empirického vztahu z redukováných úderů. Se sestrojené grafické závislosti měřeného počtu úderů a měrného dynamického odporu q_{dyn} (MPa) na dosažené hloubce jsou pak interpretovány hloubkové intervaly, které jsou zároveň korelovány s litologickými rozhraními dokumentovanými v nejbližších vrtaných sondách.

Hloubka dynamické penetrace bude dle technických možností alespoň do úrovně alespoň cca 2 m pod původní (násep)/upravený terén.

Sondy dynamické penetrace jsou vhodné i jako alternativní průzkumná metoda v místech obtížně přístupných až nepřístupných pro vrtnou soupravu (i z hlediska potřebného manipulačního prostoru), resp. v místech, kde se nepodaří vyjednat přístup pro mechanizaci. Mechanizace pro dynamické penetrace je snadno prostupná terénem, s malým nárokem na manipulační prostor.

Celkem je projektováno 19 ks dynamických penetračních sond o souhrnné metráži 205 m.

3.3.2.3 Měření Schmidovým tvrdoměrem a kapesním penetrometrem

Jako podpora pro správné zařazení horniny do tříd podle ČSN 73 6133 podle její pevnosti v prostém tlaku bude v rámci geologické dokumentace prováděna i měření Schmidovým tvrdoměrem určeným pro horniny. Měření bude probíhat na skalních výchozech v místě projektovaných dokumentačních bodů.

Na vrtném jádru jemnozrnné zeminy (jíly a hlíny) bude prováděna měření kapesním penetrometrem. V ideálním, avšak spíše teoretickém případě, kdy je zemina plně nasycená vodou je naměřená hodnota dvojnásobkem hodnoty pevnosti zeminy v neodvodněném stavu (koheze c_u). V praxi se měření často používá k potvrzení konzistence zeminy při geologické dokumentaci in situ.

V rámci průzkumu budou provedeny geologické dokumentace skalních výchozů a sice na projektovaných místech. **Celkem jsou projektovány 2 dokumentační body označených DB.**

3.4 ODBĚR VZORKŮ, LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY

Souběžně s vrtnými pracemi budou z vrtů odebrány vzorky zemin a podzemních vod.

3.4.1 Zeminy – fyzikálně-mechanické a technologické zkoušky

Při dokumentaci kopaných sond a vrtů budou současně provedeny odběry vzorků zemin za účelem zjištění jejich fyzikálně-mechanických a technologických vlastností. Zeminy budou odebrány jak ve formě neporušených vzorků Vzorek kvality třídy 1 (2) A, tak porušených či technologických vzorků třídy 3 B se zachováním přirozené vlhkosti, nebo 4 B dle ČSN P 73 1005.

Neporušené vzorky zemin tř. 1 (2) A budou odebírány v průběhu vrtání tenkostěnným ocelovým vzorkovačem (odběrákem) do speciálních tenkostěnných odběrných válců Ø 120 mm. Následně budou vzorky zapouzďeny gumovými víčky a zajistí se proti otevření (např. lepicí páskou). Při odběru těchto vzorků tř. 1 (2) A bude odběrné zařízení vtlačeno do pročištěné báze stvolu vrtu pouze statickým přtlakem a s vyloučením rotačního pohybu vrtné kolony tak, aby odebíraný vzorek nebyl porušen.

Poloporušené a porušené vzorky tř. 3, 4 B budou odebírány v množství 5-10 kg dle typu zemin do dvojitého PE sáčku, v případě vzorků tř. 3 B (poloporušené vzorky) pak se zachováním původní vlhkosti zeminy.

Ke každému neporušenému vzorku bude odebrán porušený vzorek tř. 3 B pro zajištění dostatečného množství zeminy k indexovým zkouškám a granulometrické analýze.

Na vzorcích zemin budou provedeny laboratorní zkoušky ke stanovení popisných vlastností, k jejich zařazení do klasifikačního systému (podle S4 a ČSN EN ISO 14688-1 a 14688-2) a k posouzení jejich geomechanických vlastností, rozhodujících o jejich stavebně technické použitelnosti.:

- neporušené (N) vzorky budou odebrány pro stanovení pevnostních a přetvárných parametrů:
 - stanovení stlačitelnosti v edometru (E_{oed}) – 4 zatěžovací stupně

- stanovení parametrů vrcholové smykové pevnosti (φ , c)
- porušené (P) a poloporušené (PP) vzorky budou odebrány pro základní klasifikační rozbor:
 - granulometrická analýza, popisné zkoušky (stanovení vlhkosti, měrné hmotnosti a výpočet fyzikálních veličin), stanovení Atterbergových mezí, koeficientu hydraulické vodivosti z křivky zrnitosti empirickým vztahem (Jáky) a stanovení kritické a reziduální smykové pevnosti (φ , c)
 - agresivity pevného prostředí na beton

Technologické vzorky - třída kvality vzorku 3, budou odebírány z jádra drážního tělesa za účelem posouzení vhodnosti zemín do zemních těles a pro posouzení geotechnické kvality zemín v aktivní zóně. Budou odebírány v předepsaném hmotnostním množství dle typu zeminy do igelitových pytlů. Vzorky budou následně použity pro indexové zkoušky, zkoušky k nalezení optimální vlhkosti pro maximální zhutnění - Proctor standard, realizaci zkoušek CBR, CBRsat a IBI. Zkoušky budou prováděny jak na neupravených zemínách, tak na vzorcích zlepšených pojivy a doporučena vhodná receptura. Druh pojiva bude zvolen dle charakteru zeminy. Úprava zeminy proběhne přidáním zvoleného pojiva pro 3 stanovená množství. Na zemině upravené pojivem bude provedena také zkouška lineárního bobtnání při zkoušce CBR. **Jsou projektovány 2 ks směsných technologických vzorků odebraných z celkem 4 sond.**

3.4.2 Horniny – zkoušky pevnosti

Při dokumentaci vrtů budou současně provedeny odběry vzorků hornin za účelem zjištění pevnosti v prostém tlaku. Vzorky skalních hornin budou získávány z vrtného průzkumu metodami odběru skupiny A (dle ČSN EN ISO 22475-1 a ČSN EN 1997-2) tak, aby byly získávány vzorky hornin bez porušení struktury a bez jakéhokoliv porušení složek nebo chemického složení horniny. V případě nemožnosti odběru neporušeného kompaktního vzorku (vrtání na sucho) budou odebírány úlomky hornin.

3.4.3 Podzemní voda – chemické analýzy

V průběhu vrtných prací budou z vybraných vrtů hloubených pro případné budoucí stavební objekty odebrány vzorky podzemní vody. Vzorky podzemní vody budou analyzovány v rozsahu základního chemického rozboru pro stanovení agresivity vůči betonovým konstrukcím dle ČSN EN 206+A2 a oceli dle ČSN 03 8375. Odběr bude proveden staticky za použití odběrného nerezového válce, do speciálních PE a skleněných uzavíratelných vzorkovnic o objemu 1 až 2 l a 0,25 l (se stabilizací mletým mramorem pro Heyerovu zkoušku) poskytnutých laboratoří, která bude vzorky analyzovat.

3.5 GEOTECHNICKÉ VÝPOČTY

V rámci podrobné etapy IGP budou provedeny výpočty stability svahů tělesa náspu některou z metod mezní rovnováhy. Geotechnické výpočty jsou požadované pro zjištění stability svahů vysokých násypů ve staničení cca km 20,840 a km 20,875. Pro geotechnické výpočty budou použity parametry zemin zjištěné podrobným GTP doplněné o archivní zjištěné údaje. Provedené výpočetní profily budou využity pro zhodnocení stability stávajícího vysokého náspu a přilehlého svahu.

3.6 PRŮZKUM CHEMICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Ve stávajících kolejích dotčených plánovanou stavbou budou z kopaných sond odebrány vzorky ze štěrkového lože, konstrukčních vrstev a zemní plně pro posouzení míry znečištění pražcového podloží znečišťujícími látkami (tzv. kontaminace) z hlediska nakládání s odpady ve smyslu Vyhlášky 273/2021 Sb.

Ověření bude provedeno v četnosti odběru vzorků odpovídající tzv. podrobnému průzkumu, vzorkování bude provedeno pro 3 sledované vrstvy: štěrkové lože, konstrukční vrstvy a zemní plně. Odběry budou prováděné z kopaných sond v pražcovém podloží. Rozmístění jednotlivých odběrů je patrné z příloh č. 2 a 3.

Vzhledem k účelu průzkumu bude rozsah chemických analýz zadán dle rozsahu ukazatelů tabulek 5.1, 5.2, 10.1 a 10.2 Vyhlášky 273/2021 Sb. Pokud bude vzorek splňovat požadavky dle tabulek 5.1 a 5.2 vyhlášky, bude dále u vzorku proveden ekotoxikologický test v rozsahu tabulky 5.3 vyhlášky.

S pověřenými zástupci SŽ, s.o. bude provedena pochůzka v rámci celého prostoru stávajících kolejí dotčených plánovanou stavbou se záznamem vizuálně znečištěných míst, které budou doplněny o případné archivní nebo ústně sdělené informace o případných znečištěních trati v minulosti (havárie, místní zdroje znečištění).

Výsledky budou prezentovány v samostatné zprávě s přílohami. Součástí závěrů bude zařazení odpadů v jednotlivých místech odběrů na typové skládky. Dále bude součástí závěrů doporučení pro další etapu průzkumných prací.

3.7 PRŮZKUM MECHANICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ ŠTĚRKOVÉHO LOŽE

Ve stávajících traťových kolejích dotčených plánovanou stavbou bude v souladu s OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah č. j. 38992/2020-SŽ-GŘ-O13 posouzen materiál kolejového lože. Zpracování bude zaměřeno na stanovení obsahu nevhodných a cizorodých zrn (obsah vápence a strusky). Jednotlivá místa budou **označena staničením a číslem koleje**. Odběr štěrkového lože bude proveden napříč celým zájmovým územím. Metodika odběru a provedených laboratorních rozborů bude podřízena ustanovení článku 3.3 zmiňovaného OTP a odběr bude proveden v souladu s příslušnými ustanoveními ČSN EN 13450. Každý vzorek bude mít hmotnost cca 60 kg kameniva a bude tak reprezentovat celý průřez štěrkového lože v kopané sondě. Vzorky budou následně odvezeny do laboratoře, kde budou hodnoceny následující parametry dle OTP a jeho příloh:

- stanovení zrnitosti – síťový rozbor včetně obsahu drobných zrn a jemných částic (ČSN EN 933-1)
- zjištění přítomnosti zrn vápence a dolomitu (příloha H)
- stanovení rozlišných částic (příloha D)
- zaoblenost hran zrn (příloha F)

3.8 VÝKON GEOLOGICKÉ SLUŽBY

Veškeré průzkumné práce budou řízeny a koordinovány osobou odborně způsobilou v oboru inženýrská geologie dle vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 206/2001 v platném znění. Náplní práce geologa bude řízení a kontrola sondážních prací, geologická dokumentace, odběr vzorků s ohledem na aktuálně zjištěné geologické poměry, měření ustálené hladiny podzemní vody (s odstupem 24 hod. po odvrtání) a dohled nad vystrojováním inklinometrických a hydrogeologických sond a také např. nad likvidací vrtů.

Výsledkem průzkumných prací bude vypracování závěrečné zprávy o podrobném inženýrskogeologickém průzkumu s přílohami (situace, vrtné profily, geologické řezy, vyhodnocení zkoušek apod.), jejíž obsah a rozsah bude odpovídat dokumentované etapě průzkumu dle přílohy 9 SŽ S4. Při zpracování výsledků průzkumu a jejich dokumentaci by měla být dodržena zásada maximální přehlednosti a názornosti s využitím možností grafického znázornění a tabelace výsledků.

3.9 PODMÍNKY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Při přesunech, resp. pojezdech souprav v terénu bude dbáno maximální opatrnosti. Při vlastních vrtných pracích na zemědělsky obhospodařovaných nebudou doplňovány pohonné hmoty do vrtných souprav ani nebude manipulováno s žádnými látkami, jejichž únikem by mohlo dojít ke kontaminaci horninového prostředí. Vrtná osádka bude vybavena prostředky pro okamžitý zásah v případě havárie užívaných strojů. Ovlivnění kvality povrchových a podzemních vod není předpokládáno.

K likvidaci vrtů a utěsnění vystrojených vrtů bude použita vytěžená zemina, proto se v průběhu vrtných prací nepředpokládá vznik významnějšího množství odpadů, přebytečná zemina bude likvidována v souladu se zákonem č.185/2001 Sb.

3.10 PODMÍNKY BEZPEČNOSTI PRÁCE

Při provádění průzkumných prací budou dodržovány obecně platné zákony, vyhlášky a předpisy o ochraně zdraví a bezpečnosti práce, bezpečnostní předpisy vyplývající z norem a dále příslušné provozní a technologické postupy a nařízení.

Pracovníci budou seznámeni s bezpečnostními předpisy a vybaveni ochrannými pomůckami. Práce se stroji budou provádět pouze oprávnění pracovníci. Práce prováděné v ochranných pásmech inženýrských sítí budou prováděny dle pokynů správců sítí.

4 HARMONOGRAM PRACÍ A POTŘEBNÉ VÝLUKY

Navržený harmonogram prací vychází z projektovaného rozsahu jednotlivých průzkumných činností. Upozorňujeme na důležitost dodatečného časového intervalu pro přípravné práce mj. s ohledem na práce v CHKO a na zajištění výluk pro práci na dráze.

Mezi časově nejnáročnější patří tyto činnosti:

- přípravné práce před zahájením terénních sondážních prací (dohody s majiteli a uživateli pozemků, **zajištění výluk**): **4 - 5 měsíců**;
- sondážní práce: až 2,5 měsíce (od získání příslušných povolení, souhlasů a výluk);
- průběžné provádění terénních a laboratorních zkoušek a jejich dokončení cca 1 měsíc po ukončení sondážních prací
- zpracování a předání konceptu závěrečné zprávy včetně pasportů, geotechnických výpočtů a grafických příloh: cca 2 měsíce po dokončení terénních prací;
- předání čistopisu závěrečné zprávy v tištěné i digitální podobě: 1 měsíc po předání připomínek ke konceptu průzkumu.

Tabulka 1 Harmonogram průzkumných prací

Druh prací	Týdny																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Přípravné práce	X	X	X	X	X	X	X	X	X																					
Geodetické práce									X	X																				
Terénní práce										X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Terénní práce ve výluce																					X									
Laboratorní práce											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Vyhodnocení																			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

4.1 POTŘEBNÉ VÝLUKY

Z návrhu **průzkumu pražcového podloží** vyplývají požadavky na následující výluky provozu. Pro kopané sondy postačuje výluka koleje, pro jádrové vrty je nezbytná i výluka trakčního vedení. **Dle sdělení správce tratě se předpokládá dlouhodobá výluka 1. TK včetně trakčního vedení. Toto je nutno před započítím přípravných prací ověřit** a případné změny zohlednit v harmonogramu prací.

- ve 1. TK úseku Horní Lideč – Valašská Polanka, ev.km 20,350 – 21,100 budou provedeny celkem 4 kopané sondy, 2 jádrové vrty a 1 dynamická penetrace
- ve 2. TK úseku Horní Lideč – Valašská Polanka, ev.km 20,350 – 21,100 budou provedeny celkem 4 kopané sondy a 1 jádrový vrt

Za dobu výluky 5 – 8 hod je možné provést 6 – 9 kopaných sond a 1 - 2 jádrové vrty (dle hloubky). Bližší umístění průzkumných sond je patrné z přílohy č. 2 – situace navržených průzkumných sond.

5 STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

5.1 CÍL STAVEBNĚTECHNICKÉHO PRŮZKUMU A PODKLADY PRO STANOVENÍ ROZSAHU PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Cílem stavebnětechnického průzkumu (STP) bude získání informací o vybraném mostním objektu. Výstupy ze STP mají tyto cíle:

- ověřit materiálovou skladbu, technický stav, pevnostní a jiné charakteristiky vybraných částí konstrukce
- být podkladem pro přepočet zatížitelnosti mostu
- být podkladem pro případnou sanaci objektu, nebo pro jinou stavební úpravu

Podklady pro návrh rozsahu prací STP

Pro návrh rozsahu prací STP jsme využili tyto informační zdroje:

- informace od správce objektu
- předpis SŽ S5/1 Diagnostika, zatížitelnost a přechodnost železničních mostních objektů (SŽ, s.o.;03/2021) – obecná doporučení pro rozsahy STP
- dlouhodobá odborná zkušenost zhotovitele STP
- terénní pochůzka

Všechny navržené práce splňují obecná doporučení pro rozsahy průzkumných prací uvedených v předpisu SŽ S5/1.

5.2 METODIKA A ROZSAH PRACÍ STP

Na základě podkladů pro STP byl navržen rozsah průzkumných prací. Stručný návrh rozsahu prací STP je uveden v tabulce č. 6. Podrobný rozsah prací je uveden dále v textu a podrobně rozepsán v příloze č. 3

Tabulka 2 Přehled objektů umělých staveb se STP a jeho stručnou specifikací

Název objektu	Návrh rozsahu STP na objektu
Most v ev. km 20,814	VP, STP NK betonové klenby, STP SS z kamenného zdiva, ověření mezerovitosti zdiva

Vysvětlivky: VP – podrobná vizuální prohlídka přístupných částí konstrukce; NK – nosná konstrukce; SS – spodní stavba;

Rozsah prací STP na objektu Mostu v ev. km 20,814:

- 1x vizuální prohlídka objektu
- 2x šikmý jádrový vrt do konstrukce opěry prohloubený do základové spáry
- 2x vodorovný jádrový vrt do konstrukce opěry prohloubený za rub konstrukce
- 2x jádrový vrt do konstrukce do klenby prohloubený za rub konstrukce
- 2x vodní tlaková zkouška na vodorovném vrtu pro mezerovitost zdiva
- 2x pevnost pojiva zdiva spodní stavby nedestruktivně

- 2x pevnost betonu klenby v prostém tlaku na vzorku vyjmutém z konstrukce
- 4x pevnost kamenů zdiva spodní stavby v prostém tlaku na vzorku z vyjmutém z konstrukce
- 2x ověření mocnosti koroze betonu v líci nosné konstrukce klenby
- zaměření provedených zkoušek a sond do konstrukcí

Součástí prací STP budou dále tyto pomocné práce na zpřístupnění objektů:

- 1x soubor práce ve výšce z lešení, nebo pracovních plošin
- 1x soubor práce na objektu v záboru na provozované komunikaci (DIO)

Metodika průzkumných prací STP

V rámci STP budou prováděny tyto technologie průzkumu, laboratorních zkoušek a vyhodnocení:

- **Vizuální prohlídka objektu (VP)** - je prováděna metodou subjektivního hodnocení přístupných částí konstrukce se zaměřením na její viditelné poruchy. Cílem VP je ověření materiálové skladby konstrukcí, jejich porušení a vlivech, které porušení způsobily. V případě zastižení poruch (praskliny, degradace povrchů) jsou dokumentovány. Výstup z prohlídky je psaný a fotografický.
- **Jádrové vrty a návrty do konstrukce (JV)** - jsou prováděny jednoduchými jádrovkami s řezným průměrem 80 mm a s technologií na vodní výplach vrtnými soupravami HILTI. Cílem JV je makroskopické ověření technického stavu a skladby konstrukčních materiálů, odběr vzorků z konstrukce (vývrty) a ověření skrytých rozměrů konstrukce (tloušťka konstrukce, hloubka založení atd.). Návrty jsou vrty ukončené v konstrukci a složí převážně k odběru vzorků, či k provedení zkoušek. Vrty a návrty jsou po provedení sanovány cementovou maltou.
- **Mezerovitost zdiva** - je prováděna vodní tlakovou zkouškou (VTZ) realizovanou ve vodorovných JV ukončených v průběhu jejich realizace pracovní v konstrukci. VTZ se provádí pomocí sestavy skládající se z:
 - čerpadla s min. dopravní výškou 300kPa v místě zkoušky
 - vodoměru
 - manometru v místě provádění VTZ
 - jednostranného obturátoru s mechanickým rozepnutím

Vyhodnocení VTZ je ve formě stanovení velikosti specifické vodní ztráty dle vztahu převzatého z dnes již historické oborové normy ON 73 7508, článek 319 a 320:

$$q = \frac{6 \cdot Q}{t \cdot l \cdot p}$$

q	specifická vodní ztráta [l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]
Q	celková spotřeba vody [l]
t	doba trvání zkoušky, nejčastěji 180s [s]
l	délka zkoušeného úseku ve vrtu [m]
p	injekční tlak vody ve vrtu [MPa]

- **Pevnost pojiva v tlaku stanovená nedestruktivně** – je prováděno pomocí přístroje PZZ01 (výrobce TZÚS), resp. jeho modernizované verze KV-3. V případě, že nebude možné provést zkoušku přístrojem, bude pevnost malty orientačně stanovena odborným odhadem. V rámci každého měřeného místa je realizováno min. 5 sad měření po 3 dílčích zkouškách. Výsledky jsou zpracovány dle postupu výrobce zařízení.
- **Hloubka koroze (karbonatace) betonu** – bude provedeno tzv. fenolftaleinovým testem pomocí roztoku fenolftaleinu v etanolu. Principem je postupné provádění plnoprofilových vrtů (PV) do líce betonové konstrukce a průběžná aplikace (nástřík) zmíněného roztoku na vynášený prach. Při náhlém výrazném zabarvení naneseného roztoku z vodnaté do sytě fialové barvy, indikujícím zastižení nekarbonatované vrstvy, je zkouška ukončena a pomocí posuvného měřidla je s přesností na 1 mm stanovena hloubka karbonatace betonu. V rámci jednoho zkušebního místa je prováděno min. 6 dílčích měření, které jsou dále statisticky zpracovány. PV jsou po provedení sanovány cementovou maltou.
- **Zaměření provedených zkoušek a sond v rámci konstrukce** – provádí se relativně, tj. v podobě vzdáleností (v půdorysu a výškově) vůči významným obrysovým hranám konstrukce (líc a čelo opěr, spodní líc NK a spodní líc vrcholu klenby NK) a v rámci průzkumu je dokladováno jak v rámci protokolů o zkouškách a dokumentacích JV, tak graficky v podobě schémat.
- **Fotodokumentace provedených prací** – bude přílohou každého pasportu
- **Laboratorní zkoušky - pevnost betonu v tlaku stanovená destruktivně** – budou prováděny prioritně na vývrtech z JV. Z vývrtů budou v laboratoři připraveny zkušební tělíska, na kterých budou provedeny zkoušky pevnosti v prostém tlaku. Získané hodnoty jsou převedeny pomocí korelačních vztahů z válcových na krychelné pevnosti a vyhodnoceny podle ČSN EN 13791.

Metodika vyhodnocení STP:

Vyhodnocení všech prací STP bude pro každý dílčí celek zprávy (např. objekt mostu) prezentována ve formě stručné závěrečné zprávy (pasportu) o průzkumu s přílohami. Metodika provedených prací je podrobně popsána v souhrnné zprávě o průzkumu.

Obsahem pasportu každého objektu bude souhrnná prezentace všech provedených prací na objektu (vč. archivních), včetně nezbytné reinterpretace archivních prací dle platných norem a předpisů.

Součástí vyhodnocení budou mj. tyto standardní kroky a postupy:

- výstup z vizuální prohlídky – psaný a fotografický
- schémata umístění provedených zkoušek a vrtů v rámci konstrukce (vč. archivních)
- dokumentace vrtů JV, PV a sond u konstrukcí – psané a fotografické (mimo PV)
- protokoly provedených zkoušek a měření – terénních i laboratorních
- vybraná archivní dokumentace – v případě plnění konkrétního účelu

- stanovení výsledných charakteristických hodnot pevností betonu a zdiva tlaku, včetně dílčích hodnot zdících prvků – dle platných norem, nebo postupů domluvených s objednatelem, či investorem
- zařídění betonu do platných tříd dle ČSN EN 206 a dřívějších norem
- zhodnocení míry mezerovitosti zdiva a betonu
- zhodnocení a interpretace hloubky koroze betonu – textově i graficky
- celkové zhodnocení stavu konstrukcí a technická doporučení pro konstrukci, pokud to bude vyžadováno

6 ROZSAH PRŮZKUMU

Rozsah projektovaných průzkumných prací je rámcově určen požadavky vyplývající ze ZTP stavby a Přílohy č. 9 SŽDC S4.

Vzhledem k platnosti nového předpisu SŽ S4, ve kterém byla podstatně upravena etapovitost, včetně požadavků na minimální rozsah etap průzkumu, a provázanost průzkumu s jednotlivými stupni projektové dokumentace, odpovídá navržený rozsahu průzkumu etapě podrobného průzkumu pro dokumentaci ve stupni Dokumentace pro společné povolení.

Situování jednotlivých navržených sond je patrné z grafické přílohy č. 2. Detailní rozpis prací je dále uveden v příloze č. 3. Pro každou sondu je uvedena navrhovaná hloubka, druh a počet odebraných vzorků a realizace polních zkoušek a měření.

Před započítáním prací bude provedena podrobná terénní rekognoskace trasy. Jejím účelem je upřesnění lokalizace a vytyčení průzkumných sond a prohlídka kritických, nestabilních a potenciálně nestabilních míst.

Stanovený druh a rozsah průzkumných prací může být s konečnou platností pro realizaci upřesněn, pozměněn či doplněn na základě:

- nepředvídatelných okolností či skutečností zjištěných v průběhu průzkumných prací. Toto se bude týkat zejména určení hloubek odkryvných prací, upřesnění polohy sond, příp. přizpůsobení technologie sondáže nebo použití vhodnějších metod a postupů k dosažení účelu průzkumu,
- požadavků objednatele průzkumných prací vyplývajících z činnosti projektanta či z expertní činnosti.
- získání nových poznatků z nyní nedostupných archivních podkladů.

6.1 NÁVRH ROZSAHU PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumu je stanoven v závislosti na dosavadní prozkoumanosti území, aktuálně nestabilních částech lokality, výsledcích a doporučení z předchozích prací. Průzkumné sondy byly situovány v souladu s aktuálními podklady, výsledky předběžného průzkumu a terénní rekognoskace.

Hloubky průzkumných sond jsou navrženy s cílem zhodnotit stav stávajícího zemního tělesa, zjistit hloubky smykových ploch, režim podzemní vody a geotechnické parametry pro výpočet stability a posoudit stabilitu území. V závislosti na zastižených geologických podmínkách mohou být odpovědným řešitelem upraveny.

V současném stavu projektové přípravy nejsou známy údaje o založení případných stavebních objektů. Hloubky sond jsou tak navrženy k dosažení splnění účelu průzkumných prací a dle zkušeností z obdobných lokalit.

7 ZÁVĚR

Předkládaný projekt podrobného inženýrskogeologického průzkumu zahrnuje návrh průzkumných prací potřebných pro zpracování projektové dokumentace pro Dokumentace pro společné povolení stavby „Sanace nestabilního úseku Valašská Polanka – Horní Lideč v km 20,019 – 21,248“.

Projekt podrobného inženýrskogeologického průzkumu byl schválen zástupcem objednatele z Odboru 13.

Umístění průzkumných sond není dáno striktně, může dojít ke změně jejich polohy buď v důsledku kolize s podzemním vedením inženýrských sítí, resp. nesouhlasným stanoviskem majitele (uživatele) ke vstupu na dotčený pozemek, popř. nemožnosti realizace sondy z technických důvodů. Takovéto překážky by měly být zohledněny v realizační dokumentaci podrobného průzkumu, zpracovaného vybraným zhotovitelem průzkumu.

Výsledky realizovaných prací budou předány ve formě zprávy o průzkumu s přílohami.

Jejich obsah a rozsah bude odpovídat etapě podrobného průzkumu.

Výsledky průzkumných prací budou souhrnně okomentovány v souhrnné zprávě a následně budou vyhotoveny dílčí závěrečné zprávy pro jednotlivé tematické části průzkumných prací (průzkum zemního tělesa, průzkum širšího okolí se sesuvným potenciálem). Při zpracování výsledků průzkumu a jejich dokumentaci bude dodržena zásada maximální přehlednosti a názornosti s využitím grafického znázornění a tabelace výsledků.

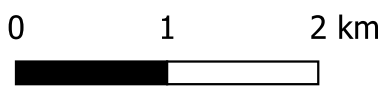
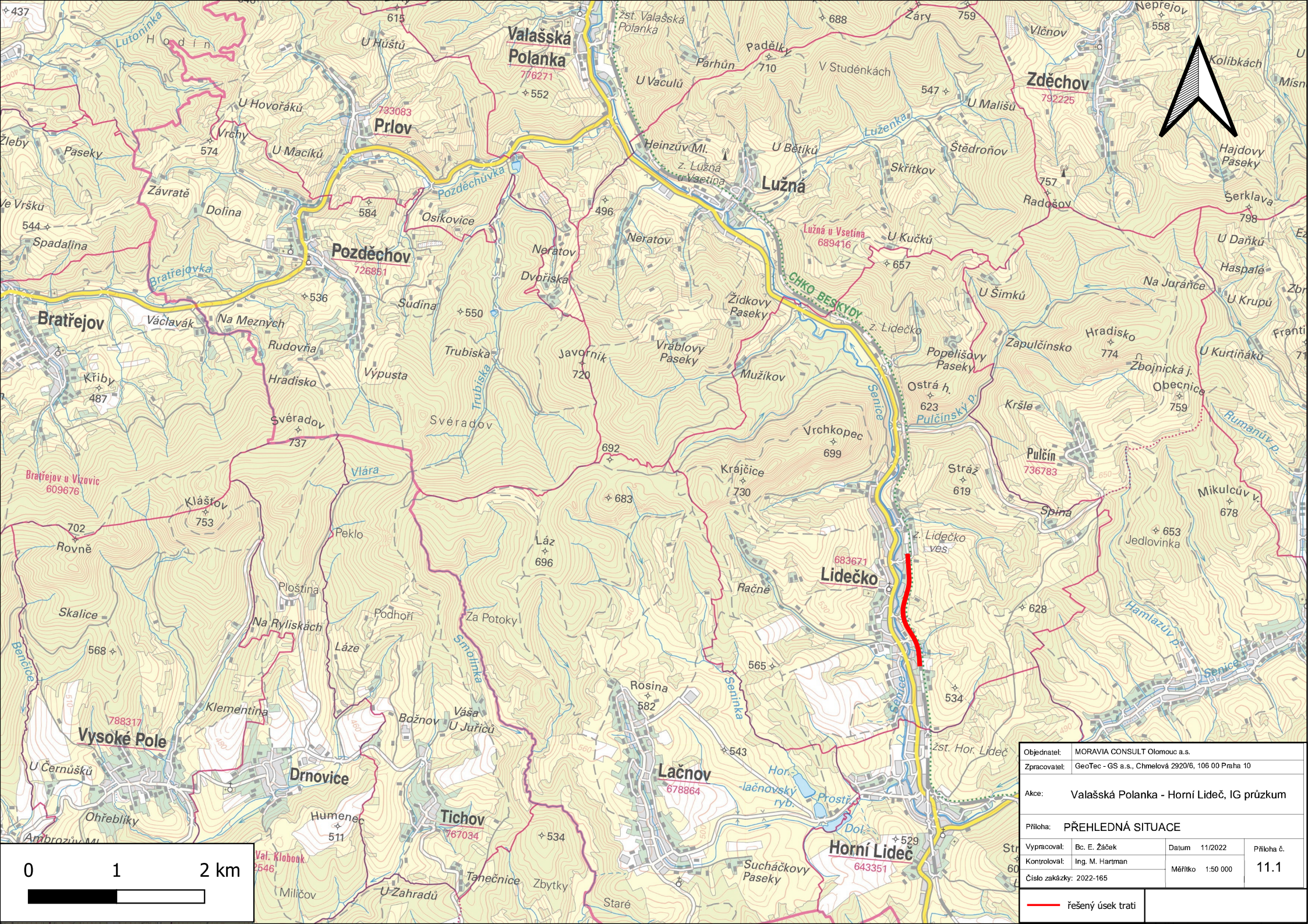
PŘÍLOHOVÁ ČÁST**Obsah:**

- Příloha č. 1 Přehledná situace (M 1 : 50 000)
- Příloha č. 2 Podrobná situace sond (M 1 : 500)
- Příloha č. 3 Specifikace prací

Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, IG průzkum		
Číslo zakázky:	2022-165	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	01/2023	Zpracoval:	Bc. Eduard Žáček
Počet stran:	6	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

PŘEHLEDNÁ SITUACE (M 1 : 50 000)

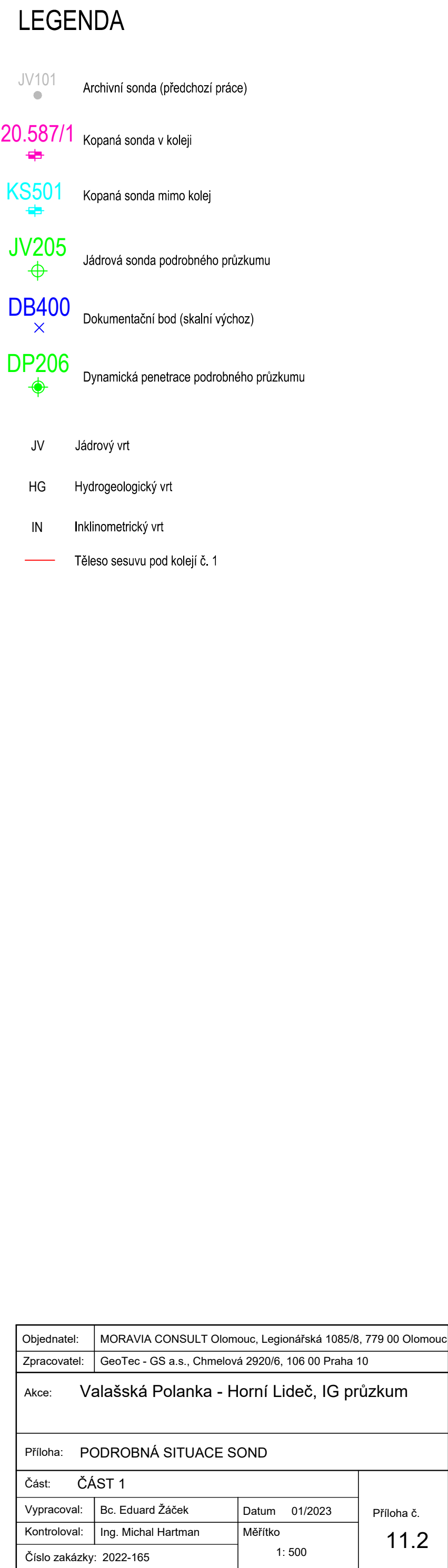
Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, IG průzkum		
Číslo zakázky:	2022-165	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	01/2023	Zpracoval:	Bc. Eduard Žáček
Počet stran:	1	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



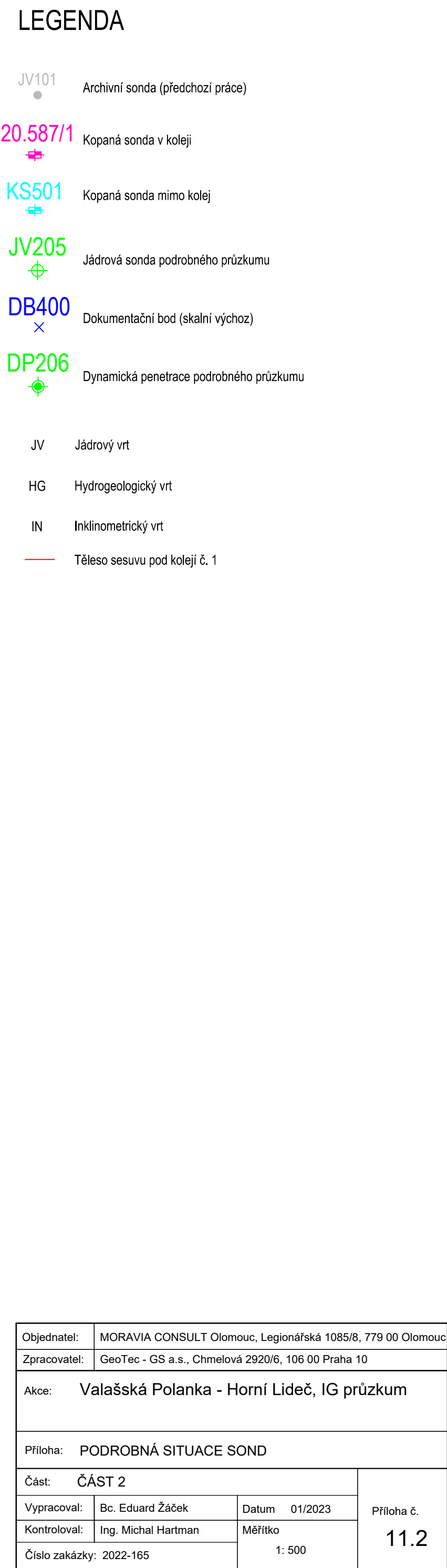
Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.		
Zpracovatel:	GeoTec - GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Akce:	Valašská Polanka - Horní Lideč, IG průzkum		
Příloha:	PŘEHLEDNÁ SITUACE		
Vypracoval:	Bc. E. Žáček	Datum:	11/2022
Kontroloval:	Ing. M. Hartman	Měřítko:	1:50 000
Číslo zakázky:	2022-165	Příloha č.	11.1
— řešený úsek trati			

PODROBNÁ SITUACE SOND (M 1 : 500)

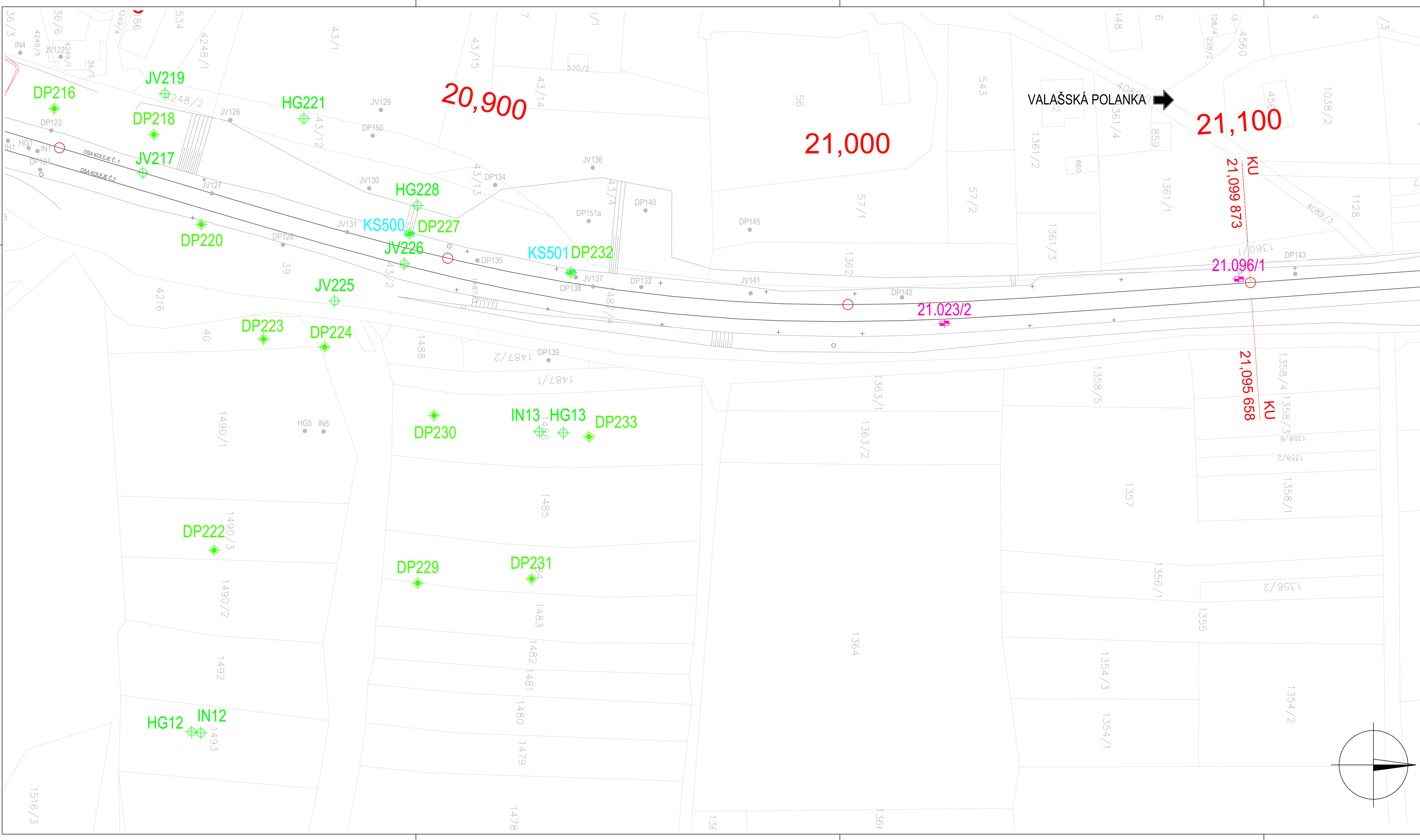
Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, IG průzkum		
Číslo zakázky:	2022-165	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	01/2023	Zpracoval:	Bc. Eduard Žáček
Počet stran:	3	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc, Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc		
Zpracovatel:	GeoTec - GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Akce:	Valašská Polanka - Horní Lideč, IG průzkum		
Příloha: PODROBNÁ SITUACE SOND			
Část:	ČÁST 1		Příloha č. 11.2
Vypracoval:	Bc. Eduard Žáček	Datum 01/2023	
Kontroloval:	Ing. Michal Hartman	Měřitko	
Číslo zakázky:	2022-165	1: 500	



Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc, Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc		
Zpracovatel:	GeoTec - GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Akce:	Valašská Polanka - Horní Lideč, IG průzkum		
Příloha: PODROBNÁ SITUACE SOND			
Část:	ČÁST 2		Příloha č. 11.2
Vypracoval:	Bc. Eduard Žáček	Datum 01/2023	
Kontroloval:	Ing. Michal Hartman	Měřitko	
Číslo zakázky:	2022-165	1: 500	



LEGENDA

- JV101 Archivní sonda (předchozí práce)
- 20.587/1 Kopaná sonda v koleji
- KS501 Kopaná sonda mimo kolej
- JV205 Jádrová sonda podrobného průzkumu
- DB400 Dokumentační bod (skalní výchoz)
- DP206 Dynamická penetrace podrobného průzkumu
- JV Jádrový vrt
- HG Hydrogeologický vrt
- IN Inklinometrický vrt
- Těleso sesuvu pod koleji č. 1

Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc, Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc		
Zpracovatel:	GeoTec - GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Akce:	Valašská Polanka - Horní Lideč, IG průzkum		
Příloha: PODROBNÁ SITUACE SOND			
Část:	ČÁST 3		Příloha č. 11.2
Vypracoval:	Bc. Eduard Žáček	Datum 01/2023	
Kontroloval:	Ing. Michal Hartman	Měřitko 1: 500	
Číslo zakázky:	2022-165		

SPECIFIKACE PRACÍ

Název zakázky:	Valašská Polanka – Horní Lideč, IG průzkum		
Číslo zakázky:	2022-165	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	01/2023	Zpracoval:	Bc. Eduard Žáček
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

Specifikace prací podrobného inženýrskogeologického průzkumu

Příloha č. 3 Specifikace prací

Akce: Sanace nestabilního úseku Valašská Polanka - Horní Lideč v km 20,019 – 21,248

Poř.č. sondy	Staničení	Umístění	Název sondy	IG VRT (m)	IN VRT (m)	HG VRT (m)	DP (m)	KS	KS dle SŽ S4 (SZZ, DP)	Dokumentace skalního výchozu	PV	NV	VV	HV	TVV	index	smyk (vrcholová)	smyk (kritická)	smyk (residuální)	stlačitelnost	PS,CBR, IBI +receptura **	agresivita voda	pevnost v prostém tlaku/na úlomcích	průzkum mechanického znečištění ŠL	kontam. ŠL	kontam. ZP	vyluka provozu v koleji	vyluka TV	MUV	účel sondy
																											v případě pokračující vyluky k.č.1 *			
1	20,388	kolej č.1	JV201	12							3		1	1		3		1	1			1	1					1	průzkum podloží tělesa pro propustek	
2	20,387	kolej č.1	DP202				12																						průzkum podloží tělesa pro propustek	
3	20,617	mimo	JV203	8							2		1	1		2		1	1			1	1							Př02, potenc. smyk. plocha v 3-4 m
4	20,617	mimo	JV204	10							2			1		2		1					1							Př02, potenc. smyk. plocha v 3-4 m
5	20,659	mimo	DP205				10																							Př03, potenc. smyk. plocha mezi přísypem a podložím
6	20,662	mimo	JV206	10							2			1		2		1	1				1							Př03, potenc. smyk. plocha v 2-3 m, vrt mezi DP
7	20,661	mimo	DP207				10																							Př03, potenc. smyk. plocha v 5-8 m
8	20,678	mimo	DP208				10																							potenc. smyk. plocha mezi přísypem a podložím
9	20,691	kolej č.1., bez roštu	JV209	5							1				1	1					1									odběr technologického vzorku
10	20,697	mimo	JV210	10							2			1		2		1	1					1						Př04, potenc. smyk. plocha
11	20,711	mimo	DP211				10																							potenc. smyk. plocha mezi přísypem a podložím
12	20,732	kolej č.1., bez roštu	JV212	5							1				1	1					1									odběr technologického vzorku
13	20,733	mimo	DP213				10																							potenc. smyk. plocha mezi přísypem a podložím
14	20,734	mimo	JV214	10							2			1		2		1	1											Př06, ověření čela starého sesuvu (dle ČGS), potenc. smyk. plocha v 3-4 m
15	20,753	mimo	DP215				10																							potenc. smyk. plocha mezi přísypem a podložím
16	20,794	mimo	DP216				12																							stav náspu, vhodnější střední DP
17	20,820	kolej č.1	JV217	18							3	1		1	1	5	1	1		1			1					1		stav přechodové části mostu, mocnost tělesa, podloží náspu
18	20,819	mimo	DP218				12																							stav náspu za mostem
19	20,819	mimo	JV219	8							2	1		1		2	1	1					1							ověření podloží v patě náspu
20	20,837	mimo	DP220				15																							stav náspu v koleji č. 2
21	20,854	mimo	HG221			6					2			1		2							1							HG poměry v patě náspu
22	20,863	mimo	DP222				10																							průzkum potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
23	20,860	mimo	DP223				10																							průzkum potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
24	20,874	mimo	DP224				10																							průzkum potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
25	20,873	mimo	JV225	6							2					2		1												HG poměry, podloží, potenc. smyk plocha
26	20,888	kolej č.2	JV226	8							2				1	3											1	1	1	těleso v místě koleje č.2, mocnost navážky, odběr technologického vzorku
27	20,888	mimo	DP227				12																							stav podzákladí vykloněného stožáru TV
28	20,888	mimo	HG228			15					2	1				3	1	1		1										HG poměry v patě původního náspu, mocnost přítěžovací lavice
29	20,910	mimo	DP229				10																							průzkum potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
30	20,904	mimo	DP230				10																							průzkum potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
31	20,931	mimo	DP231				10																							průzkum potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
32	20,929	mimo	DP232				12																							stav podzákladí vykloněného stožáru TV
33	20,940	mimo	DP233				10																							ověření hloubky zamokření, korelace s HG13
34	20,888	mimo	KS500					1																						ověření ZS stožáru TV
35	20,929	mimo	KS501					1																						ověření ZS stožáru TV
36	20,489	mimo	DB400							1													1							dokumentace hornin v zářezu
37	20,529	mimo	DB401							1														1						dokumentace hornin v zářezu
38	20,712	kolej č.1., bez roštu	IN10		20						3			1		3		1					1							sledování případného pohybu přísypu k.č.1
39	20,715	kolej č.1., bez roštu	HG10			15					2					2			1											sledování HPV v k.č.1
40	20,776	mimo	IN11		20						3			1		3		1					1							ověření zlomu dle arch. GF průzkumu, monitoring pohybů nad sanací
41	20,772	mimo	HG11			15					2					2			1											archivní GF anomálie (2-6m), zlom nebo smyk. plocha v 6 m?
42	20,868	mimo	IN12		15						2			1		2		1					1							monitoring potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
43	20,864	mimo	HG12			15					2					2			1											monitoring potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
44	20,927	mimo	IN13		15						2			1		2		1					1							monitoring potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
45	20,933	mimo	HG13			15					2					2			1											monitoring potenc. svahové nestability, mocnost kvartéru
46	20,355	kolej č.2	20.355/2						1		1					1											1	1	1	
47	20,400	kolej č.1	20.400/1						1		1					1									1					
48	20,442	kolej č.2	20.442/2						1		1					1										1		1	1	
49	20,488	kolej č.1	20.488/1						1		1					1									1					
50	20,548	kolej č.2	20.548/2						1		1					1											1	1	1	
51	20,586	kolej č.1	20.587/1						1		1					1														
52	21,023	kolej č.2	21.023/2						1		1					1								1	1		1	1	1	
53	21,096	kolej č.1	21.096/1						1		1					1									1	1	1	1	1	

Počet [ks]:	12	4	6	19	2	8	2	30	3	2	15	4	30	3	14	9	2	2	2	14	2	2	2	5	5	11
Celkem [m]:	110	70	81	205																						

Pozn.

* provoz a TV v koleji č. 1 je dlouhodobě vyloučeno (nutno ověřit před začátkem přípravných prací)

** odběr 4 ks TV vzorků projektován pro 2 ks zkoušky (PS,CBR, IBI +receptura

Vysvětlivky

JV	jádrový inženýrskogeologický vrt
HG	jádrový dočasně vstrojený hydrogeologický vrt
DP	dynamická penetrační zkouška
KS	kopaná sonda (průzkum pražcového podloží stávajících kolejí)
DB	dokumentační bod (skalní výchoz)
PV	poloporušený vzorek zemin (třída kvality 3B)
NV	neporušený vzorek zemin odebíraný břitovým odběrákem (třída kvality 1 (2) A)
VV	vzorek podzemní vody
HV	horninový vzorek (jádro/úlomky)
TVV	porušený technologický vzorek zemin velkoobjemový - receptura (třída kvality 3B)

index	laboratorní zkouška vlhkosti, zrnitosti a konz. mezi
krab. smyk	laboratorní krabicová smyková zkouška
stlačitelnost	laboratorní zkouška stlačitelnosti zemin v edometru s čas. průběhem
agres. vody	analýza agresivity vod na betonové a ocelové konstrukce
PS, CBR+rec	soubor technologických zkoušek Proctor standard, CBR a zkoušky stabilizace zemin pojivy
ZP	zemní plášť
ŠL	šterkové lože

Specifikace prací stavebnětechnického průzkumu podrobná

Příloha č. 3 Specifikace prací

Akce: Sanace nestabilního úseku Valašská Polanka - Horní Lideč v km 20,019 – 21,248

Poř. č.	Název objektu	Dílčí celek objektu	Vizuální prohlídka	Jádrové diagnostické vrty (JV) do konstrukce a zkoušky ve vrtech						Zkoušky na líci konstrukce		Pomocné práce, zpřístupnění			Laboratorní zkoušky	Doplnění a poznámky	
				Vodorovné - V		Šikmé - Š		Do NK - K		Mezerovitost - VTZ	Pevnost pojiva	Hl. kor. betonu	Práce z lešení, plošin	Jiné zajištění pracoviště DIO	Práce ve výlucce	Pevnost destruktivně	Komentář
				[ks]	[m]	[ks]	[m]	[ks]	[m]	[ks]	[ks]	[ks]	[ks]	[ks]	[ks]	[sada]	-
1	Most v ev. km 20.814	Celek	1														VP celé konstrukce
		SS opěry Valašská Polanka		1	2.5	1	3.5			1	1			1		2	SS opěry Valašská Polanka, pod TK 1
		SS opěry Horní Lideč		1	2.5	1	3.5			1	1					2	SS opěry Horní Lideč, pod TK 2
		NK						1	1.5			1	1			1	NK pod TK 1
		NK						1	1.5			1			1	NK pod TK 2	
CELKEM (POČET) :			1	2	5	2	7	2	3	2	2	2	1	1	0	6	

Vysvětlivky

GTP - geotechnický (inženýrsko geologický) průzkum

STP - stavebnětechnický průzkum

SS - spodní stavba

NK - nosná kosntrukce

ZM - zkušební ověřované místo

Vrty V, Š a K jsou vedeny většinou skrze celou konstrukci, nebo její část

Návrtý N jsou v konstrukci ukončeny s cílem dílčí dokumentace, nebo odběru vzorků z konstrukce

Mezerovitost - VTZ - vodní tlakové zkoušky ve vrtech pro stanovení mezerovitosti

Pevnost destruktivně - na vývrtech z JV, sada je min. 5 ks vzorků

DIO - zábor v komunikaci, dopravně inženýrské opatření

PP - pracovní plocha terénu, ze které jsou práce prováděny