

Všejanská spojka

Projekt předběžného inženýrskogeologického průzkumu



2021

Projekce iGEO s.r.o.
Nám. 28. října 1899/11, 602 00 Brno Černá Pole
IČ: 061 90 499, DIČ: CZ061 90 499

tel.: 608022443
web: www.igeo.cz
e-mail: ivan.poul@igeo.cz

Geotechnika, statika, inženýrská a stavební geologie, hydrogeologie

Název zakázky:	Všejsanská spojka – Projekt předběžného inženýrskogeologického průzkumu
Číslo zakázky:	095-2020
Objednatel:	Správa železnic, státní organizace, Praha 1- Nové Město, Dlážděná 1003/7, PSČ 110 00 zastoupená Ing. Petrem Hofhanzlem , ředitelem Stavební správy západ

Všejsanská spojka

Projekt předběžného inženýrskogeologického průzkumu



Zodpovědný řešitel: **RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.**

Brno, duben 2021

Obsah

1. Úvod	1
1.1 Doporučení pro rozsah provádění průzkumných prací a profesní specializace	1
2. Podklady a archivní dokumentace	3
3. Stručná charakteristika přírodních poměrů	4
3.1 Geomorfologie	4
3.2 Klimatické poměry	5
3.3 Geologické poměry	5
3.4 Hydrogeologie a hydrologie	6
3.4.1 Hydrogeologické začlenění	6
3.4.2 Hydrologie	6
3.5 Pedologie	6
3.6 Chráněná ložisková území a chráněná území přírody	6
4. Členění trati pro potřeby průzkumu	7
4.1 Řešené úseky trati	7
4.2 Mostní objekty	7
4.3 Propustky	8
4.4 Silniční a ostatní objekty	8
4.5 Opěrné stěny	9
4.6 Žst. Milovice, žst. Milovice – Boží Dar a zastávka Vanovice	9
5. Metodika a rozsah navržených průzkumných prací	10
5.1 Přípravné práce	10
5.2 Zajištění vstupů na pozemky	11
5.3 Sondážní práce	11
5.3.1 Jádrové vrty	12
5.3.2 Statické penetrační zkoušky	13
5.3.3 Dynamické penetrační zkoušky	13
5.3.4 Kopané sondy	13
5.3.5 Vsakovací zkoušky	13
5.4 Vzorkovací práce	14
5.4.1 Vzorky zemin	14
5.4.2 Vzorky vody	15
5.4.3 Vzorky pro stanovení znečištění zemin pražcového podloží	15
5.5 Laboratorní rozborů a zkoušky	15
5.6 Měřičské práce	16
5.7 Hydrogeologické práce	16

5.8	Pedologický průzkum	16
5.9	Stavebnětechnický průzkum.....	16
5.10	Pyrotechnický průzkum	16
5.11	Korozní průzkum.....	16
6.	Geotechnické výpočty	17
7.	Předpokládaný harmonogram prací	17
8.	Závěr.....	18

Přílohy:

- 1. Přehledná situace**
- 2. Situace navržených průzkumných prací**
- 3. Specifikace průzkumných prací**
- 4. Návrh nákladů průzkumu**

Rozdělovník:

1 -3 a digitálně	Správa železnic, státní organizace
Digitálně	Projekce iGEO s.r.o.

1. Úvod

Na základě objednávky od Správy železnic s.o. byla naše společnost pověřena vypracováním projektu předběžného inženýrskogeologického průzkumu pro stavbu „Všejsanská spojka“. Předkládaný projekt je vypracován v souladu s předpisem SŽ S4, ČSN EN 1997-1,2 a ČSN 73 1005 s přihlédnutím k TP a dalším ČSN.

Projektu předběžného IGP byl objednatelem definován jako projekt inženýrskogeologického průzkumu pro zpracování Dokumentace pro územní řízení stavby na jednu vybranou variantu novostavby železniční trati mezi Milovicemi a Čachovicemi „Všejsanské spojky“. Přesněji žst. Lysá nad Labem (mimo) – žst. Milovice (včetně) ve stopě podle studie proveditelnosti s možnou směrovou odchylkou 100 m oboustraně. Předmětem není úsek jižně od hranice katastrálních území mezi městy Lysá nad Labem a Milovice. Dále pak žst. Milovice (mimo) – žst. Čachovice (mimo) v plné šíři koridoru Zásad územního rozvoje Středočeského kraje (více variant směrových i výškových s výškovou odchylkou terénu do 10 m).

V následujících kapitolách projektu jsou popsány geologické a geotechnické podmínky v rozsahu stavby, převzaté z dostupných archivních podkladů. Projekt specifikuje navrhované průzkumné práce pro jednotlivé části trati a objekty, včetně návrhu laboratorních a terénních zkoušek. Projekt obsahuje orientační harmonogram prací.

Cílem projektovaného průzkumu je především zajištění dostatečných informací o inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech v trase Všejsanské spojky a v místech inženýrských staveb a objektů a v dotčeném okolí trasy, pro zpracování Dokumentace pro územní řízení (DÚR).

1.1 Doporučení pro rozsah provádění průzkumných prací a profesní specializace

Předpis S4 (01/2021) slouží jako návod pro sestavení hospodárného, kvalitního a dostatečně průkazného průzkumu (různé etapy), kdy je odkazováno na postup podle harmonizovaných norem ČSN EN 1997-1 (projektování), ČSN EN 1997-2 (průzkum a vyhodnocení) a také české předběžné národní normy ČSN P 73 1005. Je vhodné oddělovat průzkumnou část zaměřenou na popis přírodního prostředí – *model geologický* (hydrogeologický) a popis mechanických vlastností zemin – *model geotechnický* (odkaz např. na Řičica 2021, Rozsypal 2020). **Z uvedeného vyplývá, že je nezbytná spolupráce odborníků z oboru geologie a geotechniky.** V následujících odstavcích bude rozveden rozdíl mezi oborem inženýrská geologie a geotechnické inženýrství.

Cílem inženýrskogeologického (hydrogeologického) průzkumu je posoudit **přírodní poměry a jejich vliv na zamýšlenou stavbu**. Současně také posoudit vliv stavby samotné na přírodní prostředí a její změny. **Jedná se zejména o hydrologii a hydrauliku povrchových vod a hydrauliku vod podzemních.** Stavba, která je na kontaktu s proudící vodou, působí jako hydraulická bariéra, která na dlouhodobou dobu ovlivňuje proudění vody v blízkém i vzdálenějším okolí. Tyto změny obvykle způsobují problémy, které se týkají sedání (nerovnoměrného) blízkých staveb. Dalším důležitými aspekty jsou **geodynamické jevy** (sesuvy, skalní řícení) a v podmínkách středních Čech méně významný **vliv zemětřesení** (ČSN EN 1998-1, ČSN EN 1998-5). Dále je nutné posoudit **vliv antropogenních činností a antropomorfních útvarů** (navážky, poddolování území a kontaminace migrujícími i

stacionárními polutanty). Právě inženýrskogeologický průzkum by měl vycházet z normy ČSN 73 P 1005, které si v technických věcech vypomáhá a odkazuje na zmíněnou ČSN EN 1997-2. Součástí průzkumu je také stanovení zrnitosti zemin, původu a rozpukanosti hornin aj. podle platných norem (ČSN EN ISO 14688-(1,2) a ČSN 73 6133). Jedná se o popisné vlastnosti přírodnin, které provádí geolog popisem v terénu a také laboratorním rozborem. Součástí geologických průzkumů je také **sestavení inženýrskogeologických (strukturně-geologických) řezů**. Tyto řezy musejí vycházet z procesů vzniku, přeměny a usazení jednotlivých hornin a zemin. **Musí být logické, oddeformovatelné (vrásnění, zlomy, sesuvy) a co nejvíce přesné.** Jedná se o nejdůležitější podklady pro projektování liniových staveb. Je nutné mít na paměti, že zrnitost zemin i v rámci jedné vrstvy se mění – např. přechod štěrku do jemnozrnného písku fluvialního původu. **Za část inženýrskogeologickou by měl být zodpovědný odborně způsobilý inženýrský geolog** a za hydrogeologickou část odborně způsobilý hydrogeolog. Za interpretaci geofyzikálních měření potom odborně způsobilý geofyzik. **Délka průzkumných sond vychází z doporučení ČSN EN 1997-2 příloha B**, kdy vycházíme z předběžných geotechnických výpočtů z předešlé průzkumné etapy (stabilita svahu, plošné založení, hlubinné založení, sedání násypu apod.). Je tedy nutná spolupráce s autorizovaným inženýrem pro geotechniku.

Za výsledky laboratorních rozborů a stanovení mechanických vlastností zemin na konkrétním vzorku je zodpovědná akreditovaná laboratoř mechaniky zemin a hornin. Případně se může jednat o výsledky, které svým podpisem a kulatým razítkem vyhodnotí autorizovaný inženýr pro geotechniku a výsledky vydá jako odborný posudek.

Cílem **geotechnického průzkumu** je sestavit **dostatečný objem dat pro statistické vyhodnocení mechanických vlastností a navržení vhodného geotechnického modelu** podloží pro projektování. Tento model (numerické údaje) se potom vloží do modelu geologického, čímž vznikne ucelený soubor informací pro projektování. **Do března roku 2010 v ČR platila norma ČSN 73 1001, ze které na základě křivky zrnitosti inženýrští geologové formou rešerše určovali mechanické vlastnosti zemin** pro plošné základové konstrukce. Tato norma nebyla určena pro dopravní stavby, hlubinné založení a zejména pro projektované konstrukce ve 3. (nejsložitější) geotechnické kategorii. Tato norma již byla nevyhovující v porovnání se současnými trendy projektování, výstavby a využívání právě antropogenních navážek a tzv. „brownfieldů“ a pozbyla platnost (k 04/2010). Podobné rešerše ze zrušené normy jsou akceptovatelné pro studie, kde zatím neproběhly žádné průzkumné práce za účelem stanovení mechanických vlastností základové půdy. **Aktuálně je tedy nutné mechanické vlastnosti zemin stanovit** za využití metod přímých (vrty, kopané šachty, laboratorní rozbor mechanických vlastností v laboratoři a testování v terénu) a metod nepřímých jako jsou geofyzika a penetrační sondování (statické a dynamické penetrace). **Využití místní zkušenosti je možné pouze pro nejjednodušší stavby v jednoduchých přírodních poměrech - 1. geotechnická kategorie.** Odkazování na místní zkušenost (např. ČSN P 73 1005 odst 7.2) je nepřipustné, dopravní stavby nespádají do 1. geotechnické kategorie. Podobně je tomu i v případě doporučení normy ČSN 73 1004 ohledně únosnosti plošných základových konstrukcí. Tyto tabulky jsou určeny pouze pro 1. geotechnickou kategorii. Požadavky na mechanické vlastnosti a testování základové půdy může doporučit např. norma ČSN 73 1004.

Pro geotechnické a statické výpočty je nutné stanovit mechanické vlastnosti kombinací různých metod tak, aby bylo možné sestavit typické geotechnické modely (Mohr-Coulomb, Mohr-Coulomb modifikovaný, soil hardening, soil softening a další). Jak již bylo uvedeno dříve, aktuálně již není možné odhadnout ulehlost nesoudržných zemin podle obtížnosti vrtání a mechanické vlastnosti za pomoci „odhadu geologa“ nebo tabulek ze zrušené normy ČSN 73 1001. Zkušenost geologa není metodika popsána v jakékoliv platné normě.

Ulehlost a mechanické vlastnosti hrubozrnných zemin je doporučeno stanovit vyhodnocením výsledků statických a dynamických penetrací nebo jinou normou uznanou metodikou. Propustnost a pórové tlaky lze stanovit statickou penetrací s měřením pórových tlaků (četnost měření po 1 cm). **Za vyhodnocení mechanických vlastností zemin z nepřímých metod a za sestavení geotechnického modelu je zodpovědný autorizovaný geotechnik. Za orientační statické výpočty stability svahu (násyp, zářez) je zodpovědný geotechnik.** Inženýrský geolog nemá profesní specializaci na provádění statických a geotechnických výpočtů a nenese tak zodpovědnost za výpočty.

2. Podklady a archivní dokumentace

Podklady předané objednatelem projektu předběžného IGP:

- Správa železnic, státní organizace, Všejanská spojka, Záměr projektu, doprovodná dokumentace, 2021

Před zpracováním projektu předběžného IGP byla provedena archivní rešerše z následujících dokumentů:

- Šáfař, F. (1995): Luštěnice – plynofikace obce, okres Mladá Boleslav. – MS, Stavebně-geologický průzkum-Ústí nad Orlicí.
- Ryp, J. (2009): Vlkava-Bor, Zdroj podzemní vody na parcele č. 131. – MS, Dokumentace a vyhodnocení průzkumného hydrogeologického vrtu, eR-GEA, Liberec-Stráž nad Nisou.
- Vitásek, P., Hruška, J. (2013): Zvýšení kapacity trati Nymburk – Mladá Boleslav, 1. a 2. stavba, – MS, Geotechnický průzkum, SUDOP Praha a.s., Praha.
- Hušner, V., Ort, M. (1992): Újezd – MÚK ČSD silnice I/38, Mladá Boleslav, – MS, předběžný inženýrskogeologický průzkum, Pragoprojekt a.s., Praha.
- Trnka, M., Polák, P. (1986): Milovice – vlečka, zpráva číslo 65/68, – MS, Inženýrsko-geologický průzkum, Vojenský projektový ústav Praha, Praha.
- Sysel, P., Majer, J. (2014): Všejany, - MS, Hydrogeologický posudek a pasport hydrogeologického průzkumného vrtu Vk-1 na parcele č. 187/11, k.ú. Všejany 787108, Mratín.
- Vitásek, P., Dragoun, F. (2008): Elektrizace trati Lysá nad Labem - Milovice, – MS, Geotechnický průzkum, SUDOP Praha, Praha.
- Kratinocha, (1999): Milovice – Boží dar, – MS, Dokumentační zpráva o průběhu sanačních prací, Vodní zdroje Holešov a.s.

Literatura:

- Rozsypal, A. (2020): Geotechnický versus inženýrskogeologický průzkum. – Z+i ČKAIT 5/2020, ČKAIT, 11-14. Praha.
- Řičica, J. (2021): Vyjasnění vztahu mezi geotechnikou a geotechnickým inženýrstvím. – Z+i ČKAIT 1/2021, ČKAIT, 26-27. Praha.

Použité normy:

- BS 1377-7:1990. Methods of test for soils for civil engineering purposes. Shear strength tests (total stress)
- ČSN 03 8375 – Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi
- ČSN 73 6133 - Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN 73 1004 - Navrhování základových konstrukcí - Stanovení požadavků pro výpočetní metody
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- SŽ S4 – Železniční spodek (01/2021)

- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1998-2 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 2: Mosty
- ČSN EN 1998-5 Eurokód 8: Část 5: Základy, opěrné a zárubní zdi a geotechnická hlediska
- ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
- ČSN EN 13286-2 - Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška
- ČSN EN 13286-47 - Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání
- ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - část 1: Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - část 2: Zásady pro zařizování
- ČSN EN ISO 14689 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování, popis a klasifikace hornin
- ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin
- ČSN EN ISO 17892-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 2: Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin
- ČSN EN ISO 17892-3 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru
- ČSN EN ISO 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin
- ČSN EN ISO 17892-5 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 5: Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru
- ČSN EN ISO 17892-6 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 6: Kuželová zkouška
- ČSN EN ISO 17892-10 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 10: Křabicová smyková zkouška
- ČSN EN ISO 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení konzistenčních mezí zemin
- ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 2: Dynamická penetrační zkouška
- ČSN EN ISO 22476-3 Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 3: Standardní penetrační zkouška
- ČSN EN ISO 22476-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 4: Zkouška presiometrem Ménard
- ČSN EN ISO 22476-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 12: Statická penetrační zkouška (CPTM)
- ČSN EN ISO 22476-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 14: Dynamická penetrace ve vrtu
- ČSN EN 14227-15 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 15: Zeminy stabilizované hydraulickými pojivy
- ČSN EN 206+A1 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

3. Stručná charakteristika přírodních poměrů

3.1 Geomorfologie

Podle geomorfologického členění ČR náleží rozsáhlé zájmové území ke geomorfologické provincii Česká vysočina, k soustavě Česká tabule, k oblasti Středočeská tabule,

ke geomorfologickému celku Středolabská a Jizerská tabule, k podcelku Nymburská kotlina a Dolnojizerská tabule a k okrsku Milovická tabule, Jabkenická plošina a Luštěnická kotlina. Směrem na jih od studované oblasti protéká řeka Labe a na západě oblasti protéká Jizera. Morfologii krajiny lze rozdělit na rovinu – Polabí (kvartérní fluviální zeminy) a pahorkatinu (podloží poloskalních hornin svrchní křída).

Území lze charakterizovat jako rovinaté až mírně zvlněné. Nadmořská výška se pohybuje v intervalu 200 – 260 m n.m. Niveleta trasy je předpokládána převážně vedená v násypových tělesech dosahujících až 9 m, místy zářezu a výjimečně v úrovni terénu.

3.2 Klimatické poměry

Klimaticky přísluší hodnocené území podle Quitta (1971) do teplé klimatické oblasti T2. Jaro je poměrně krátké, teplé až mírně teplé, léto je teplé dlouhé a suché. Podzim je poměrně krátký, teplý až mírně teplý, zima je krátká, suchá až velmi suchá.

Pro teplou oblast T2 je typický:

- počet letních dní 50 – 60,
- počet dní s teplotou alespoň 10°C je 160 – 170,
- počet mrazových dní je 100 – 110,
- počet ledových dní je 30 – 40,
- počet dní se sněhovou pokrývkou je 40-50,
- průměrná teplota v červenci 18 – 19 °C.

Dle údajů převzatých ze stanice Mčely se průměrné roční teploty pohybují mezi 8 – 9°C a roční úhrny srážek činí okolo 600 mm. Nezámrzná hloubka je 0,8 m.

3.3 Geologické poměry

Zájmové území je tvořeno pokryvnými útvary a postvariskými magmatity Českého masivu – jedná se o region česká křídová pánev a představuje litofaciální přechod z tzv. jizerského do labského vývoje české křídové pánve, to je přechod mezi většinou vápnitopísčitémi sedimenty turonu na západosevrozápadě od Jizery a převážně jílovitými a vápnitými sedimenty turonu a coniacu východně od Jizery. Litostratigraficky se vyčleňují souvrství: bělohorské, jizerské, teplické a březenské ve stratigrafickém rozsahu cenoman - coniac. Mladší křídová souvrství se vzhledem ke kenozoické inverzi reliéfu a denudaci již nezachovala. Po usazení křídových sedimentů oblast nebyla vystavena vlivům dalšího vrásnění (pouze drobné dozvuky vrásnění Alpínského) a tak jsou vrstvy subhorizontální případně málo ukloněné. Pokud dochází ke změnám hornin, jedná se zejména o poklesové zlomy. Tímto pohybem se potom na stejnou nadmořskou výšku dostávají horniny různého stáží a různých litofacií.

Křídové vrstvy se uklánějí mírně k severoseverovýchodu až k severovýchodu v jižní části rajonu, v západní části rajonu mírně k jihovýchodu a při severovýchodním okraji rajonu jsou poměrně strmé úklony k západojihozápadu. Podle Valečky et al. (1999) se jedná o markvartickou synklinálu.

Z pohledu navrhované stavby lze očekávat, že horninové podloží budou tvořit svrchnokřídové sedimenty středního až svrchního turonu. Jedná se o slínovce s polohami či konkrecemi vápenců, rytmy či cykly slínovec – vápenec (jílovito-vápnité prachovce – lužický vývoj) a o vápnito-jílovité glaukonitické pískovce.

Kvartérní pokryvné útvary budují pleistocenní fluviální písky a štěrky a holocenní nepevněné sedimenty deluviofluviální geneze a písčito-hlinité až hlinito-písčité sedimenty

deluviální. Především v zastavěných územích budou přítomné variabilní antropogenní navážky.

Zeměměření (ČSN EN 1998-1) – ne

Poddolování – ne

Sesuvy – ne

3.4 Hydrogeologie a hydrologie

3.4.1 Hydrogeologické začlenění

Z regionálně-hydrogeologického hlediska (Olmer, Kessl a kol. 1990) náleží lokalita v základní vrstvě do hydrogeologického rajonu 4430 – Jizerská křída levobřežní v sedimentech svrchní křídly.

Stálá a souvislá hladina podzemní vody se vyskytuje ve svrchní zvětralé vrstvě skalního podkladu a v kvartérních sedimentech. Ve skalním podkladu je vodivost průlinově-puklinová, v kvartérních sedimentech průlinová. Hladina podzemní vody je napjatá a nachází se mělko pod terénem, v hloubkách 0,5 až 5 m, nejčastěji okolo 2 metrů pod povrchem. V závislosti na ročním období může hladina kolísat v rozmezí přibližně 0,5 m. Dle archivních podkladů **voda vykazuje slabou až střední síranovou agresivitu** (ČSN EN 206+A1 XA1-XA2).

Záplavová oblast – ano (Q100, Q20, Q5)) – oblasti podél toku Vlkava

3.4.2 Hydrologie

Na jihu studovaného území u města Milovice protéká tok Mlynařice, jedná se o pravostranný, nížinný přítok Labe (u Čelákovic se vlévá do Labe). Průměrný průtok u ústí je 0,12 m³/s. Tok je v celé své délce upraven – napřímení a zahlobnutí koryta kvůli odvodnění zemědělských ploch. V blízkém okolí zájmových území: Všejsany a Čachovice protéká tok Vlkava. Jedná se o pravostranný přítok Labe (do Labe se vlévá pod Kostomlaty). Průměrný průtok u ústí činí 0,61 m³/s. Protéká rovinatou zemědělsky využívanou krajinou. Na celém toku i přítocích se nachází řada rybníků.

3.5 Pedologie

Na zájmovém území se vyskytuje velká škála půdních typů – od velmi málo produkčních regozemí, středně produkční rendziny, pararendziny s celkovým obsahem skeletu do 25 %, Hnědozemě až po luvizemě a minoritně zastoupené velmi produkční černice. Ornici bude nutné před realizací stavby odstranit. Přítomné jsou také antropogenní navážky.

3.6 Chráněná ložisková území a chráněná území přírody

Trasa Všejsanské spojky **není v kontaktu s žádným chráněným ložiskovým územím**. Nejbližší se nachází jihovýchodně o Milovic situované dosud netěžené B - Výhradní ložisko (ID 3003400), surovinou je šterkopísek – psamity – písek (geology.cz).

Trasa stavby je vedena v těsné blízkosti Národní přírodní památky Mladá (vyhláška č. 281/2020 Sb. Vyhláška o vyhlášení Národní přírodní památky Mladá a stanovení jejích bližších ochranných podmínek). Národní přírodní památky Mladá se překrývá s evropsky významnou

lokalitou Milovice – Mladá (kód lokality v ÚSOP 2567). Trasa Všejské spojky se bude přímo dotýkat ochranného pásma Národní přírodní památky Mladá.

4. Členění trati pro potřeby průzkumu

4.1 Řešené úseky trati

Klasifikace geotechnické kategorie vychází z požadavku ČSN EN 1997-1. V místě začátku stavby Všejské spojky v km 5,500 terén klesá do širokého údolí potoka Mlynařice s úrovní terénu 189-192 m n.m., kde prochází zástavbou Milovic až po žst. Milovice v km 7,240. V těchto místech je trasa předpokládána vedená v násypových tělesech o výšce 3 – 9 m s celou řadou stavebních objektů včetně mostní estakády. Tento úsek spadá do III., místy pouze do II. geotechnické kategorie.

Průchod skrz ochranné pásmo národní přírodní památky v mělkém zářezu (do 4 m) s nadchodem pro zvěř v km cca 8,200 a nadjezdu silnice III. třídy v km cca 8,604. Jedná se o II. geotechnickou kategorii, v případě biomostu pro zvěř až III. geotechnickou kategorii.

V km 8,550 – 9,600 je trasa Všejské spojky vedena v násypu (do 3 m).

V km 9,600 – 11,000, což je okolí žst. Milovice – Boží Dar je trať umístěna na násep od výšce 3 - 7 m. Násypová tělesa nad 6 m, včetně silničního podjezdu v km 10,230 řadíme do III. geotechnické kategorie, ostatní část trasy a stavebních objektů spadá do II. geotechnické kategorie.

V km 11,000 – 12,000 je trať vedena v násypu do výšky 3 m, jde o II. geotechnickou kategorii. Navržená niveleta trati v km 12,000 – 12,600 je plánovaná v násypu o výšce 3 - 4 m.

Trať v km 14,300 – 14,640 je navržena v úrovni terénu a bude možné postupovat podle zásad II. geotechnické kategorie.

Úsek trati v km 12,600 – 13,600 je veden v násypu a místy zářezu do 3 m. Mimo průchod terénní vlnou nad Vanovicemi (umístění zast. Vanovice), kde hloubka zářezu je plánována až 6 m. V tomto případě se jedná až o III. geotechnickou kategorii.

V úseku trati v km 13,600 – 14,300 je převážná část vedena v násypu (do 5 m) s celou řadou stavebních objektů. Je doporučeno postupovat podle zásad III. geotechnické kategorie.

4.2 Mostní objekty

V rámci stavby vzniká potřeba vybudovat nové silniční a železniční mosty a propustky a návazné opěrné konstrukce.

Staničení	Stavební objekt	Návrh řešení	Rozměry
km 5,705	Železniční most přes obchvat Milovic	Celoocelová svařovaná konstrukce, opěry železobetonové, založení na vrtaných velkopřůměrových pilotách	Rozpětí NK 39 m, šířka 12,8 m a délka mostu 61,75 m
km 6,038	Železniční most přes silnici II/332 před Milovicemi	Celoocelová svařovaná konstrukce, opěry železobetonové, založení na vrtaných velkopřůměrových pilotách	Rozpětí NK 93 m, šířka 13,15 m a délka mostu 119,4 m
km 6,376	Železniční most přes Mlynařici	Železobetonová polorámová konstrukce, opěry železobetonové, založení na vrtaných velkopřůměrových pilotách	Délka NK 21 m, šířka 13,22 m a délka mostu 40,5 m

Staničení	Stavební objekt	Návrh řešení	Rozměry
km 6,870	Estakáda Milovice	7 spojitých mostních konstrukcí, opěry železobetonové, předpokládané založení na vrtaných velkopřůměrových pilotách	Celková délka 525,65 m
km 10,217	Železniční most přes komunikaci v Božím Daru	Železobetonová polorámová konstrukce, opěry železobetonové, založení na vrtaných velkopřůměrových pilotách	Celková délka 36,5 m, navazující opěrná zeď délky 141 m
km 12,030	Odtok do Vlkavy	Železobetonová polorámová konstrukce, opěry železobetonové, založení na vrtaných velkopřůměrových pilotách	Šířka 12,48 m
km 13,671	Odtok do Vlkavy/Biokoridor	Železobetonová polorámová konstrukce, opěry železobetonové, založení na vrtaných velkopřůměrových pilotách	Šířka 12,48 m
km 14,406	Podchod v Čachovicích	ŽB rám	

Tab. 1: Přehled železničních mostů pro variantu STŘED.

4.3 Propustky

V rámci stavby je navrženo vybudovat 10 nových propustků.

Staničení	Stavební objekt	Návrh řešení	Rozměry
km 5,550	Odvodnění žel. zářezu	z ŽB rámových trub	světlost 2,0 m
km 5,670	Odvodnění do Mlynařice	z ŽB rámových trub	světlost 2,0 m
km 5,950	Odvodnění do Mlynařice	z ŽB rámových trub	světlost 2,0 m
km 8,600	Odvodnění do vsakovací jímky	z ŽB rámových trub	světlost 2,0 m
km 9,030	Odvodnění do vsakovací jímky	z ŽB rámových trub	světlost 2,0 m
km 9,765	Odvodnění do vsakovací jímky	z ŽB rámových trub	světlost 2,0 m
km 10,287	Převedení odvodnění	z ŽB rámových trub	světlost 2,0 m
km 11,400	Převedení odvodnění	z ŽB rámových trub	světlost 2,0 m
km 12,717	Odtok do Vlkavy	z ŽB rámových trub	průchozí, náhradou za přerušenou cestu
km 14,156	Odtok do Vlkavy	z ŽB rámových trub	světlost 2,0 m

Tab. 2: Přehled propustků pro variantu STŘED.

4.4 Silniční a ostatní objekty

V úseku trati Lysá nad Labem – Milovice a v žst. Čachovice jsou v současné době čtyři železniční přejezdy, které budou zrušeny a Všejanská spojka nebude v úrovni křížit žádnou pozemní komunikaci.

Staničení	Stavební objekt	Návrh řešení	Rozměry
žel. km 8,200	Biomost v rezervaci praturů	Presypaný monolitický obloukový rám	Rozpětí 16 m, šířka cca 100 m

Staničení	Stavební objekt	Návrh řešení	Rozměry
žel. km 8,638 (km 0,6332)	Najezd silnice III/3321	ŽB spojitá konstrukce o 3 polích, ŽB spodní stavba, předpokládané založení hlubinné	Celková délka 72,0 m
žel. km 11,343 (km 0,5227)	Nadjezd silnice III/27212	ŽB spojitá konstrukce o 3 polích, ŽB spodní stavba, předpokládané založení hlubinné	Celková délka 83,2 m
žel. km 13,228 (km 0,232)	Nadjezd místní komunikace	ŽB spojitá konstrukce o 3 polích, předpokládané založení hlubinné	Základní šířka mostu 8,1 m
žel. km 13,730 (km 0,270)	Biokoridor pod II/3325	ŽB polorámová konstrukce, předpokládané založení hlubinné	Světlost pole 20,0 m
žel. km 13,854 (km 0,801)	Přes Vlkavu před Čachovicemi	ŽB spojitá konstrukce o 5 polích, ŽB spodní stavba, předpokládané založení hlubinné	Celková délka 107,8 m
žel. km 13,930 (km 0,652)	Přes žel. trať Nymburk - Čachovice	ŽB spojitá konstrukce o 3 polích, ŽB spodní stavba, předpokládané založení hlubinné	Celková délka 72,2 m, šířka mostu 9,6 m.
žel. km 13,934 (km 0,4879)	Nadjezd silnice II/3325	Langerův trám s ocelobetonovou deskou, ŽB spodní stavba, předpokládané založení hlubinné	Celková délka mostu 106,9 m, navazující opěrné stěny v délkách 42,6 a 42,5 m

Tab. 3: Přehled silničních a ostatních objektů pro variantu STŘED.

4.5 Opěrné stěny

Staničení	Stavební objekt	Návrh řešení
km 5,957 – 5,975	Před mostem vlevo	ŽB monolitické úhlové, založené hlubinně na velkopřůměrových pilotách
km 6,095 – 6,130	Za mostem vpravo	
km 6,329 – 6,353	Před Mlynařicí vlevo	
km 6,396 – 6,413	Za Mlynařicí vpravo	
km 6,569 – 6,686	Před estakádou vlevo	
km 7,213 – 7,233	Za estakádou vlevo	
km 7,213 – 7,233	Za estakádou vpravo	
km 10,052 – 10,193	Před mostem v Božím Daru vlevo	
km 10,228 – 10,248	Za mostem v Božím Daru vlevo	
km 13,839 – 13,882	Před Čachovicemi vpravo	
km 13,979 – 14,021	Před Čachovicemi vlevo	

Tab. 4: Přehled opěrných stěn pro variantu STŘED.

4.6 Žst. Milovice, žst. Milovice – Boží Dar a zastávka Vanovice

Stavba Všejské spojky obsahuje dvě železniční stanice a jednu zastávku, na kterých je třeba navrhnout pozemní objekty.

V žst. Milovice jsou nástupiště na mostní estakádě.

V žst. Milovice – Boží Dar jsou nástupiště na náspu.

V z. Vanovice budou nástupiště v zárezu.

5. Metodika a rozsah navržených průzkumných prací

Metodika navržených průzkumných prací vychází z požadavků předpisu SŽ S4 na předběžný průzkum, požadavků objednatele a u objektů byly uplatněny zásady a metody průzkumu z ČSN EN 1997-2 (případně TP76) dalších platných norem a předpisů pro provádění geologických průzkumných prací. Při zpracování projektu předběžného inženýrskogeologického průzkumu byly zohledněny závěry Geologické rešerše (Projekce iGEO s.r.o., 02/2021) a Záměru projektu (Správa železnic, státní organizace, 2021).

Předběžný inženýrskogeologický průzkum bude proveden kombinací vrtaných sond, statických penetrací, dynamických penetrací a kopaných sond pro ověření IG a HG poměrů. Přehledné tabelární zpracování navržených průzkumných sond je součástí přílohy 3 (Specifikace průzkumných prací) a jejich navržené umístění je vyznačeno v příloze 2 (Situace navržených průzkumných prací).

Pro ověření geotechnických, geologických a hydrogeologických poměrů navrhuje předběžný IGP tyto průzkumné práce:

- přípravné – administrativně právní příprava, technické zajištění prací,
- zajištění vstupů na pozemky a vytýčení inženýrských sítí,
- sondážní,
- vzorkovací,
- laboratorní rozborů a zkoušky,
- měřičské,
- hydrogeologický průzkum,
- výkon geologické služby,
- průzkum znečištění pražcového podloží,
- pedologický průzkum.

Pro každou sondu (VS, J, DP, CPT) je v detailním rozpisu (příloha 3) uvedena předpokládaná niveleta v místě sondy vůči současnému terénu, navrhovaná hloubka, návrh realizace polních zkoušek a měření, druh a počet odebíraných vzorků.

Před samotným začátkem průzkumných prací bude provedena terénní rekognoskace trasy pro upřesnění lokalizace průzkumných sond, spojená s detailnější prohlídkou kritických míst.

Druh a rozsah průzkumných prací může být pro realizaci upřesněn, pozměněn nebo doplněn na základě nepředvídatelných okolností zjištěných v průběhu prací (zejména hloubky sond, upřesnění polohy sond, přizpůsobení technologie k dosažení účelu průzkumu, požadavků objednatele nebo na základě nových poznatků z dosud nedostupných archivních podkladů). Operativní změny v rozsahu předběžného inženýrskogeologického průzkumu a upřesnění umístění průzkumných sond budou se zadavatelem řešeny individuálně.

5.1 Přípravné práce

V předstihu před zahájením terénních prací budou provedeny náležitosti vyplývající z geologického zákona. Jedná se zejména o evidenci průzkumných prací v Geofondu, odeslání projektu geologických prací k vyjádření příslušnému Krajskému úřadu, splněna musí být

oznamovací povinnost obcím, které vykonávají správu na zájmových katastrálních územích. Oznámení vlastníkům dotčených pozemků.

V předstihu před zahájením odkryvných prací budou osloveny organizace a firmy za účelem získání vyjádření o existenci inženýrských sítí v zájmovém území.

Před definitivním rozmístěním průzkumných sond bude provedena podrobná obhlídka zájmového území pro upřesnění přístupnosti lokality pro zvolenou technologii průzkumu a vytypování potenciálně problematických lokalit z pohledu geotechnického a inženýrskogeologického.

Podrobně budou prostudovány projekční podklady (zprávy, stíace, profily, řezy apod.), známé mapové podklady a technické údaje o stavbě z pohledu inženýrskogeologického průzkumu. Současně by měla proběhnout revize archivních podkladů z Geofondu.

5.2 Zajištění vstupů na pozemky

Před zahájením terénních prací oznámí zhotovitel IGP vlastníkům dotčených pozemků vstupy na pozemky (v rámci zákona č. 403/2020 Sb. o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací). Vycházet je možné z katastrální příslušnosti dotčených pozemků. Součástí vstupů na pozemky by mělo být i vytýčení inženýrských sítí v blízkosti průzkumných sond.

Podle předběžné rekognoskace terénu budou průzkumné sondy umístěny z převážné většiny na zemědělsky využívaných pozemcích, část sond na stávajících drážních pozemcích, část na průmyslově využívaných pozemcích nebo na pozemcích s výskytem náletových dřevin. Vstupen sondážní techniky na zemědělsky využívané pozemky mohou vzniknout škody znehodnocením zasetých plodin, travních porostů apod., tyto škody bude nutné nahradit. Z tohoto pohledu bude vhodné realitovat těžké terénní sondy v období vegetačního klidu.

5.3 Sondážní práce

Rozložení sondážních prací je navrženo v rozsahu odpovídajícím druhu konstrukce (průzkum pro pražcové podloží, pro zemní těleso, objekty apod.) a etapě inženýrskogeologického průzkumu. Sondážní práce poskytnou ucelený pohled na charakter zemin a hornin v podloží, o jejich přirozeném uložení a stavu, o rozhraní odlišných struktur.

Bude nutné uvažovat, že hloubky některých průzkumných sond budou muset být upraveny, v závislosti na zastižených geologických podmínkách. Operativní změny hloubek určí odpovědný řešitel s důrazem na dosažení splnění účelu průzkumných prací na základě průběžného vyhodnocování terénních prací. Celková metráž průzkumných sond by neměla být výrazně překročena.

Hloubky průzkumných sond jsou projektovány tak, aby byly ověřeny a mechanicky a fyzikálně oceněny všechny vrstvy podloží a bylo postupováno podle doporučení ČSN EN 1997-2 a ČSN EN 1997-1 pro rozmístění a hloubku průzkumu.

Vzhledem k možným odlišnostem v jednotlivých variantách trasy je uvažováno s minimální hloubkou sond pro násypy $0,8h < z_a < 1,2h$ a nebo $z_a \geq 6$ m, pro zářezy $z_a \geq 2$ m a nebo $z_a \geq 0,4h$, kde h je výška násypu nebo hloubka zářezu (výkopu). Pro liniové konstrukce má být dosažena větší hodnota z uvedených podmínek.

Pro hlubinné založení, především u mostních objektů, ale i propustků a opěrných konstrukcí je požadováno splnění následujících podmínek: $z_a \geq 1,0b_g$; $z_a \geq 5,0$ m; $z_a \geq 10D_F$.

kde D_F je průměr paty piloty a b_g je menší strana obdélníku opisujícího skupinu pilot, vytvářejících základ, na úrovni paty.

Označení průzkumných sond použité v příloze 2:

- KS kopaná sonda,
- CPT statická penetrace,
- VS, J vrtaná sonda, jádrový vrt,
- DP dynamická penetrační zkouška (DPL – lehká, DPM – střední, DPH – těžká).

V příloze 3 jsou tabulkově zpracovány pro každý úsek nebo stavební objekt trasy kvantifikace navržených sond.

Konzistenci zemin je možné stanovit laboratorně, vrtulkovou zkouškou a interpretací nepřímých metod (např. penetrační zkoušky) podle doporučení ČSN EN 1997-2

Ulehlost zemin je možné stanovit penetračními sondami podle ČSN EN 1997-2

Mechanické vlastnosti zemin se stanoví kombinací polního testování a laboratorních analýz podle doporučení ČSN EN 1997-2

Statické penetrace jsou vhodné pro detailní stanovení mechanických vlastností zemin zejména jemnozrnných zemin (soil hardening model apod.), stanovení dynamických tlaků a hledání rozhraní a mezi zeminami různých zrnitostí. Metoda je nevhodná pro testování poloskalních hornin (ČSN 73 6133) s pevností větších než R5. Pro zkoumání míry zvětrání poloskalních a skalních hornin jsou z nepřímých metod vhodné těžké nebo standardní dynamické penetrace (lze provést více než 100 úderů/10 cm).

5.3.1 Jádrové vrty

Vrtané sondy budou využity především pro zjištění geologických a hydrogeologických poměrů, provedení geotechnických zkoušek, odběrům vzorků zemin, hornin a podzemní vody.

Průzkumné vrty budou prováděny strojními vrtnými soupravami na kolovém podvozku (např. typ UGB, WIRTH, ADBC apod.), některé vrty vrtanou soupravou na pásovém podvozku, kvůli větší prostupnosti terénem nebo omezeným dipozičním poměrům. Technologií vrtání bude jádrové vrtání s tvrdokovovými korunkami na sucho o průměru 195, 175 a nebo 156 mm se zajištěním stěn vrtů pracovním pažením při průchodu zvodnělými nebo nestabilními nesoudržnými zeminami. V případě nutnosti bude pro konečné dovrtnání v horninách použita rotační jádrová technologie s výplachem. V dalších etapách a na nezbytných místech je možné provádět mechanické testování za pomoci presiometru (ČSN EN ISO 22476-4) případně i dalších analýz podle požadavků projektanta daného stavebního objektu.

Vrtné jádro bude ukládáno do standardních vzorkovnic, průběžně dokumentováno a pořízena fotodokumentace.

Při dokumentaci vrtů bude v jemnozrnných soudržných zeminách prováděna i polní zkouška stanovení neodvodněné smykové pevnosti saturovaných jemnozrnných zemin vrtulkovou zkouškou (podle ČSN EN 1997-2, BS 1377-7). V případě výnosu skalních hornin bude vhodné použít orientačního měření pevnosti Schmidtovým tvrdoměrem.

Úkony související s hloubením jádrových vrtů:

- u každého jádrového vrtu bude zaznamenána naražená a ustálená hladina (s časovým odstupem ideálně 24 hodin) podzemní vody, poznačena bude i absence vody,

- z vrtů budou odebírány vzorky zemin pro laboratorní zkoušky, opatřené etiketou s označením akce, čísla vrtu, hloubkou a datem odběru,
- neporušené vzorky budou opatřeny též vertikální orientací vzorku,
- odebrané vzorky budou průběžně předávány k laboratornímu zpracování, během skladování a přepravy nesmí být vystaveny mechanickému a tepelnému namáhání,
- vrty budou likvidovány hutněným zpětným záhozem, v případě rizika propojení zvodní tamponází.

V rámci průzkumných prací je navrženo celkem 34 jádrových vrtů v celkové metráži 364 bm.

5.3.2 Statické penetrační zkoušky

Vlastní CPTM je prováděno mechanickým hrotem s měřenými parametry: Q_t (celková penetrační síla uvedená v kN), q_c (měrný penetrační odpor uvedený v MPa), f_s (měrné plášťové tření uvedený v MPa) a vypočteným parametrem R_f (třecí poměr uvedený v %). Měření CPTM bude provedeno diskontinuálně v hloubkových intervalech 0,2 m, konstantní rychlostí 2 cm/s. Ve stvolech sond CPTM a CPTU (s měřením dynamického pórového tlaku) bude elektrickým hladinoměrem zjišťována úroveň hladiny podzemní vody. Statická penetrační zkouška je normována ČSN EN ISO 22476-1 a ČSN EN ISO 22476-12.

V rámci průzkumných prací je navrženo celkem 16 statických penetračních zkoušek v celkové metráži 260 bm.

5.3.3 Dynamické penetrační zkoušky

Průzkum za účelem ověření mechanických vlastností zemin v podzákladí bude také realizován těžkými dynamickými penetracemi s postupem podle ČSN EN ISO 22476-2 a standardními dynamickými penetracemi ČSN EN ISO 22476-3, ČSN EN ISO 22476-14 a vyhodnocením podle ČSN EN 1997-2 a případně dalších publikovaných postupů.

U každé průzkumné sondy bude zaznamenána naražená a ustálená hladina podzemní vody, poznačena bude i absence vody.

V rámci průzkumných prací je navrženo celkem 37 dynamických penetračních sond v celkové metráži 272 bm.

5.3.4 Kopané sondy

Kopané sondy jsou navrženy především pro průzkum pražcového podloží a průzkum znečištění zemin pražcového podloží.

Kopané sondy budou provedeny mezi hlavami pražců do úrovně zemní pláň s geologickou dokumentací zastižených vrstev.

V rámci průzkumných prací je navrženo celkem 6 kopaných sond.

5.3.5 Vsakovací zkoušky

Terénní zjištění propustnosti horninového prostředí bude ověřeno vsakovacími zkouškami prováděnými v průzkumných vrtech (sondách) podle ČSN 75 9010. Vsakovací zkoušky

prováděné in situ budou doplněny o v trase průběžné stanovení hydraulické vodivosti laboratorními zkušebními metodami podle ČSN EN ISO 17892-11.

5.4 Vzorkovací práce

5.4.1 Vzorky zemin

Vzorky zemin a hornin budou odebírány geologem na základě zjištěného geologického prostředí, na základě pokynů odpovědného řešitele průzkumu a na základě rámcové představy o geologickém prostředí tak, aby byly jednotlivé vrstvy pokud možno rovnoměrně zanalyzovány.

Vzorky budou odebírány metodami (podle ČSN EN ISO 22475-1 a ČSN EN 1997-2) odběru odpovídajícími účelu odběrů, kdy každý z odebraných vzorků musí splňovat třídu kvality pro jednotlivé laboratorní zkoušky.

Celkem je navržen odběr 101 ks neporušených vzorků, 43 ks porušených vzorků, 10 ks technologických vzorků zemin a 8 ks vzorků hornin pro další laboratorní zpracování.

- Neporušené vzorky (třída kvality vzorku 1 - 2) budou odebírány odběrným válcem o minimálním vnitřním průměru 100 mm. Odběrné zařízení bude vtlačeno do zeminy, nesmí dojít k rotačnímu pohybu. Vzorky se odebírají z charakteristických poloh podle povahy řešené problematiky. Musí být chráněny proti změně vlhkosti a promrznutí.
- Porušené a poloporušené vzorky (třída kvality vzorku 3) budou odebírány v předepsaném hmotnostním množství pro realizované zkoušky (např. podle ČSN EN ISO 17892-4).
- Technologické vzorky (třída kvality vzorku 3) budou odebírány, v množství umožňujícím provedení požadovaných typů laboratorních zkoušek, do igelitových pytlů. Technologické vzorky slouží především pro laboratorní stanovení maximální objemové hmotnosti (Proctorova zkouška), kalifornského poměru únosnosti (CBR) a ke zkouškám souvisejícím s návrhem zlepšení nebo stabilizace zemin (rozsah viz. TP64).

Pro jednotnost interpretací uvádíme následující základní značení:

KS	kopaná sonda
CPT	statická penetrace
VS, J	vrtaná sonda, jádrový vrt
DP	dynamická penetrační zkouška (DPL – lehká, DPM – střední, DPH – těžká)
N	neporušený vzorek
PL	poloporušený vzorek
P	porušený vzorek
T	technologický vzorek
O	stanovení objemové hmotnosti in situ

Sondy, zkoušky i vzorky musí být jednoznačně označeny, aby nedošlo k jejich záměně. Označení sondy se doplňuje pořadovým číslem, opakovanou či vloženou sondu je možné označit nejbližším číslem sondy a připojením abecedního indexu.

5.4.2 Vzorky vody

Pro účely stanovení agresivity na beton a ocel podle ČSN EN 206+A1 se předpokládá odběr 8 ks vzorků podzemní vody. V rámci předběžné etapy průzkumu není počítáno s odběrem vzorků pro stanovení úplného chemického rozboru podzemní vody nebo dalších speciálních analýz.

5.4.3 Vzorky pro stanovení znečištění zemin pražcového podloží

Ověření bude provedeno v četnosti předběžného průzkumu. Odběry budou prováděny z kopaných sond v pražcovém podloží s rozmístěním jednotlivých odběrů podle přílohy 3.

Ve stávajících kolejích (kolejovém svršku a spodku) rušených nebo dotčených stavbou by měla být ověřena míra znečištění pražcového podloží látkami z hlediska nakládání s odpady ve smyslu vyhlášky dle 294/2005 Sb. v rozsahu tab. 2.1. podmíněčně podle tab. 10.1 a 10.2.. Je třeba upozornit, že tato norma již k 1.1.2021 není platná a je nahrazena zákonem o odpadech č. 541/2020 Sb. Pro období, než budou vydány nové vyhlášky, platí následující: Pokud budou povinné subjekty postupovat tam, kde zákon č. 541/2020 Sb. odkazuje na provádějící právní předpis, v souladu s dosavadními provádějícími předpisy, má se za to, že postupují v souladu s požadavky nového zákona. To navíc platí v řadě případů nejen pro dobu, než budou vydány nové vyhlášky, ale s ohledem na v návrzích vyhlášek obsažená přechodná ustanovení, i pro značnou dobu po jejich vydání.

Proběhne zatřídění odpadů na typové skládky a bude doporučen postup pro následující etapy průzkumu. Součástí průzkumu bude pochůzka v rámci celého prostoru stavbou dotčených kolejí se záznamem vizuálně znečištěných míst.

5.5 Laboratorní rozbor a zkoušky

Při zvoleném rozsahu laboratorních zkoušek je žádoucí, aby byly rovnoměrně posouzeny všechny jednotlivé geotechnické typy zemin.

Laboratorní zkoušky zemin a hornin budou provedeny především ke stanovení mechanických vlastností, ale také fyzikálně-mechanických vlastností. K zařazení do klasifikačního systému dojde podle SŽ S4, ČSN 73 6133, ČSN EN ISO 14688-1,-2 a ČSN EN ISO 14689.

V rámci laboratorních rozborů budou pozouzeny: klasifikační indexové zkoušky (granulometrické složení, vlhkost, konzistenční meze), stanovení koeficientu propustnosti, zkoušky stlačitelnosti, stanovení časového součinitele konsolidace, zkoušky bobtnavosti a prosedavosti, krabicové a popř. triaxiální smyky CIUP, CD (UU ne), zkoušky zhutnitelnosti Proctor standard a kalifornského poměru únosnosti CBR, předběžné stanovení technologické upravitelnosti zemin s přidáním pojiva a zkoušky jednoosé pevnosti hornin.

Proběhne zhodnocení zemin a hornin podle SŽ S4 příloha 10, popř. ČSN 73 6133 z hlediska další využitelnosti pro stavbu a stanovení tříd těžitelnosti podle ČSN 73 6133, ČSN P 73 1005 a zatřídění podle vrtatelnosti pro vrty a piloty podle ČSN P 73 1005.

Vzorky podzemní vody odebrané z průzkumných sond budou podrobeny stanovení agresivity vodního prostředí na betonové konstrukce podle ČSN EN 206 + A1.

5.6 Měřičské práce

Umístění sond bude před provedením průzkumných prací geodeticky vytýčena. Po realizaci budou provedná díla, při změně polohy znovu geodeticky výškově i polohově zaměřena (JTSK a B.p.v.). Poloha průzkumných sond bude vynesena do podrobné situace zájmového území.

5.7 Hydrogeologické práce

Ověření hydrogeologických poměrů bude zaměřeno především na:

- stanovení obecných hydrogeologických poměrů,
- sestavení mapy HG poměrů,
- posouzení vlivů hydrogeologických poměrů na navrhovanou stavbu a stanovení rizik možného ovlivnění HG režimu stavbou,
- pasportizace jímacích objektů a zdrojů podzemní vody v blízkém okolí,
- stanovení vodního režimu v podloží zemních těles,
- ověření vhodnosti geologického prostředí z hlediska likvidace srážkovým vod.

5.8 Pedologický průzkum

V rámci předběžného IGP bude proveden pedologický průzkum. Předpokladem je realizace zjištění tloušťek humózního horizontu, zúrodnitelného podorníčí se sondážním krokem cca 100 m. Sondy budou realizovány standartní pedologickou sondovací soupravou. Z výsledků bude sestavena zpráva o pedologickém průzkumu a vyhotovena mapa s vyznačenými předpokládanými mocnostmi skryvek humózního horizontu. Délka posuzovaného území je 9,1 km.

5.9 Stavebnětechnický průzkum

Není předpokládán.

5.10 Pyrotechnický průzkum

Část trasy prochází bývalým vojenským výcvikovým prostorem Milovice – Mladá. Na základě dostupných informací zde, po dochodu sovětských vojsk a rozhodnutí vlády ČSFR o zrušení vojenského újezdu Mladá, probíhalo náročné čištění od nevybuchlé munice, které již bylo skončeno. V odůvodněných případech je možné provést doplňkový pyrotechnický průzkum v místech vytýčených průzkumných sond.

5.11 Korozní průzkum

Není předpokládán.

6. Geotechnické výpočty

Součástí závěrečné zprávy budou také orientační statické (stabilitní) geotechnické výpočty stability svahu pro zářezy a návrh sklonu svahu násypu. Bude se jednat o výpočty podle stupňů stability, kdy je nutné stanovit minimální/maximální sklon tak, aby odpovídal požadavku ČSN 73 6133. Pro smykově porušené zeminy je nutné provádět výpočty s reziduálními smykovými parametry. Pro zeminy se saturací pod 75 % budou prováděny pouze výpočty pro odvodněné podmínky. V případě podmačených území je nutné mimo předešlých také posuzovat stabilitu svahu pro neodvodněné podmínky. Výpočty bude provádět autorizovaný inženýr pro geotechniku.

7. Předpokládaný harmonogram prací

Pro zpracování předběžného inženýrskogeologického průzkumu je nezbytné pro přípravu, realizaci a vyhodnocení vyčlenit odpovídající časový úsek. Podrobný harmonogram průzkumných prací bude zpracován odpovědným řešitelem vybraného zpracovatele průzkumu v závislosti na časových podmínkách zadavatele po vyhodnocení výběrového řízení.

- Přípravné práce před zahájením sondážních prací (úkony vyplývající z geologického zákona, vstupy na pozemky, zajištění povolení, příp. kácení porostů apod.) – 3 měsíce (po podpisu smlouvy o dílo),
- sondážní práce – 3 měsíce (od získání povolení a souhlasů),
- terénní a laboratorní zkoušky – 1 až 3 měsíce,
- zpracování a předání konceptu závěrečné zprávy, geotechnických výpočtů, inženýrskogeologických řezů a dalších grafických příloh – 2 měsíce (po dokončení terénních prací),
- čistopis závěrečné zprávy v tištěné a digitální podobě – 1 měsíc po předání připomínek.

Předpokládaná délka časového průběhu pro komplexní zpracování předběžného IGP od přípravy přes realizaci až po vyhodnocení a zpracování závěrečné zprávy je 9 – 10 měsíců. Je nutné upozornit na možná omezení (nepříznivé klimatické podmínky, agrotechnické termíny apod.), které mohou zapříčinit zdržení nebo přerušení terénních prací.

8. Závěr

Dokumentace projektu předběžného inženýrskogeologického průzkumu obsahuje soubor průzkumných prací potřebných pro zpracování projektové dokumentace ve stupni pro územní rozhodnutí (DÚR) stavby „Všejanská spojka“.

Předběžný IGP bude prováděn v souladu s předpisem SŽ S4, ČSN EN 1997-1 a -2, ČSN P 73 1005 a dalšími platnými normami, směrnicemi a právními předpisy pro provádění IGP. Současně by průzkum měl reflektovat požadavky zodpovědného projektanta pro každý stavební objekt.

Navržené umístění sond je možné přizpůsobit v závislosti na terénních zjištěních, možných kolizích s inženýrskými sítěmi, nemožnosti realizace sondy z technických důvodů. Vzniklé odchylky v realizaci průzkumu by měly být komentovány v dokumentaci předběžného IGP. Provádění statických a geotechnických výpočtů provede autorizovaný inženýr pro geotechniku. Sestavení geotechnického modelu pro projektování dopravních staveb sestaví autorizovaný inženýr pro geotechniku.

Výsledky realizovaných prací budou předány ve formě zprávy o průzkumu s přílohami. Rozsah bude odpovídat etapě předběžného průzkumu. Žádoucí je, aby byly výsledky průzkumu rozděleny na jednotlivé úseky a objekty. Při zpracování výsledků průzkumu a jejich dokumentaci musí být dodržena zásada přehlednosti a názornosti s využitím grafického a tabelárního zpracování.

V Brně dne 21.04.2021

Vyhotovili: Mgr. Josef Víšek

odborná způsobilost v inženýrské geologii a hydrogeologii 2483/2021

RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., GIPENZ

(jednatel Projekce iGEO, s.r.o.)

autorizovaný inženýr pro geotechniku, č.a. 1005148
odborná způsobilost v inženýrské geologii 2101/2009

PŘÍLOHY: