

Po připomínkách 01/2022

„OPTIMALIZACE TRAŤOVÉHO ÚSEKU OSTRAVA –  
KUNČICE (MIMO) – OSTRAVA-SVINOV/POLANKA  
NAD ODROU“

**PROJEKT PODROBNÉHO  
INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

leden 2022

2021 - 317

Výtisk č.:

Objednatel: **Správa železnic, státní organizace**  
Dlážděná 1003/7  
110 00 Praha 1 – Nové Město

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

Číslo smlouvy objednatele: E617-S-3886/2021

Číslo smlouvy zhotovitele: GTC/2021/317

Název zakázky dle SoD: Optimalizace traťového úseku Ostrava – Kunčice (mimo) –  
Ostrava-Svinov/Polanka nad Odrou

Název zakázky zhotovitele: Ostrava, Kunčice - Svinov/Polanka, projekt GTP

Název zprávy: Projekt podrobného inženýrskogeologický průzkumu

Ostrava, leden 2022

Vypracoval: Ing. Michal Hartman

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**OBSAH:**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU .....	4
1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU.....	5
1.3 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY.....	5
<b>2. ZÁKLADNÍ PŘEHLED O PŘÍRODNÍCH POMĚRECH .....</b>	<b>9</b>
2.1 KLIMATICKÉ POMĚRY .....	9
2.2 HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....	9
2.3 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	10
2.4 SEISMICKÁ AKTIVITA .....	13
2.5 GEODYNAMICKÉ JEVI .....	14
2.6 OSTATNÍ ÚZEMÍ S OHLEDEM NA MOŽNÉ STŘETY ZÁJMŮ.....	16
<b>3. ČLENĚNÍ STAVBY.....</b>	<b>18</b>
3.1 TRAŤOVÉ ÚSEKY .....	18
3.2 MOSTY A PROPUSTKY .....	19
3.3 ŽST OSTRAVA-VÍTKOVICE .....	19
3.4 ZASTÁVKA OSTRAVA - ZÁBŘEH.....	20
3.5 POZEMNÍ OBJEKTY .....	20
<b>4. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....</b>	<b>21</b>
4.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE .....	21
4.2 ODKRYVNÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE A POLNÍ ZKOUŠKY .....	21
4.2.1 Jádrové inženýrskogeologické vrtý.....	22
4.2.2 Sondy do pražcového podloží .....	24
4.2.3 Vsakovací zkoušky.....	25
4.3 ODBĚR VZORKŮ, LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY .....	25
4.3.1 Zeminy .....	25
4.3.2 Podzemní voda .....	26
4.4 MĚŘICKÉ PRÁCE.....	27
4.5 PRŮZKUM ZNEČIŠTĚNÍ ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	27
4.6 PRŮZKUM MECHANICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ ŠTĚRKOVÉHO LOŽE .....	27
4.7 GEOFYZIKÁLNÍ PRÁCE.....	28
4.8 GEOLOGICKÉ TERÉNNÍ A VYHODNOCOVACÍ PRÁCE .....	28
4.9 RADONOVÝ PRŮZKUM .....	29
4.10 PODMÍNKY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ .....	29
4.11 BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	29
<b>5. ROZSAH PRACÍ .....</b>	<b>30</b>
5.1 NÁVRH ROZSAHU PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	31
5.1.1 Železniční spodek .....	31
5.1.2 Umělé stavby .....	32
5.1.3 Území s potenciálními sesuvy.....	32
5.2 PRŮZKUM ZNEČIŠTĚNÍ ZEMIN.....	34
5.3 RADONOVÝ PRŮZKUM .....	34
<b>6. PŘEDPOKLÁDANÝ HARMONOGRAM PRACÍ A VÝLUKY .....</b>	<b>34</b>
6.1 POTŘEBNÉ VÝLUKY .....	35
<b>7. ZÁVĚR .....</b>	<b>36</b>

## **Seznam příloh:**

- Příloha 1      Přehledná situace
- Příloha 2      Situace průzkumných sond
- Příloha 3      Specifikace prací
- Příloha 4      Návrh rozpočtu podrobného IGP

## 1. ÚVOD

Předmětem díla je zpracování geotechnické dokumentace pro podrobný průzkum železničního spodku pro rychlost 120 km/hod stavby „Optimalizace traťového úseku Ostrava-Kunčice (mimo) - Ostrava-Svinov/Polanka nad Odrou“.

Zvláštními technickými podmínkami byla ve smyslu ČSN EN 1997-1 pro dané úseky trati stanovena 2. a 3. geotechnická kategorie. Geotechnická dokumentace obsahuje v souladu se smlouvou o dílo předběžný inženýrskogeologický průzkum, který je zpracován jako samostatný výstup a projekt podrobného inženýrskogeologického průzkumu.

**Projekt podrobného inženýrskogeologického průzkumu** je zpracován v souladu s předpisem SŽ S4 Železniční spodek (01/2021) a Zvláštními technickým podmínkami na provedení díla, které jsou nedílnou součástí Smlouvy o dílo. Stavebnětechnické průzkumy stávajících objektů nejsou součástí díla.

### 1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU

Níže uvádíme údaje požadované Zvláštními technickými požadavky na Projekt inženýrskogeologického průzkumu v kapitole 3.2.2.

Název zakázky: **Optimalizace traťového úseku Ostrava-Kunčice (mimo) – Ostrava-Svinov/Polanka nad Odrou**

Název úkolu: Geotechnická dokumentace pro podrobný průzkumu

Etapa průzkumu: Podrobný inženýrskogeologický průzkum

Cíle průzkumu: Detailní zhodnocení inženýrskogeologických poměrů v místě vybraných traťových úseků tratí 301D a 301E včetně zastávky Ostrava-Zábřeh.

Zhodnocení geotechnické kvality vrstev tělesa železničního spodku.

Posouzení materiálu kolejového lože pro opětovné použití s důrazem na posouzení míry zanesené šterku jemnými částicemi, zjištění přítomnosti zrn vápence a dolomitu, stanovení rozlišných částic a zaoblenost hran zrn dle OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah (leden 2021).

Zhodnocení míry kontaminace kolejového lože a zemní pláně ve smyslu Vyhlášky 273/2021 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady.

Lokalizace: kraj Moravskoslezský

okres Ostrava – město

katastrální území 714224 Kunčice nad Ostravicí, 714071 Vítkovice, 714305 Zábřeh nad Odrou a 715506 Svinov.

## 1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU

- [1] Boudyš, Daniel: Záměr projektu. Optimalizace traťového úseku Ostrava – Kunčice (mimo) – Ostrava-Svinov/Polanka nad Odrou. Zhotovitel sdružení “SAGAF Kunčice – Polanka“, 08/2020.
- [2] Hartman, Michal: Předběžný inženýrskogeologický průzkum. Optimalizace traťového úseku Ostrava – Kunčice (mimo) – Ostrava-Svinov/Polanka nad Odrou. Zhotovitel GeoTec-GS a.s., 11/2021.
- [3] Hrabánek, Jan: Výstavba zastávky Ostrava – Zábřeh. Geotechnický průzkum. GeoTec-GS a.s., 04/2016. Zakázka číslo 2015-251.

### Normy a předpisy

ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, 09/2006, UNMZ
ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum, 11/2016, UNMZ
S4	Železniční spodek, 01/2021, SŽ s. o.
OTP	Kamenivo pro kolejové lože železničních drah, 01/2021, SŽ s. o.
TP 94	Úprava zemin, 11/2013, Ministerstvo dopravy

## 1.3 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY

Jedná se o optimalizaci traťového úseku v Ostravě na trati č. 301D v úseku Ostrava – Kunčice (mimo, řešeny pouze technologické části) – Výhybna Polanka nad Odrou (mimo) a na trati č. 301E v úseku Odbočka Odra – ŽST Ostrava – Svinov (mimo). Současný technický stav řešeného traťového úseku včetně stavebně – technických parametrů trati již nevyhovují současným a zejména budoucím nárokům provozovaných dopravních segmentů na zajištění kvalitní a konkurenceschopné železniční dopravy, a to jak osobní, tak nákladní. Zejména z hlediska celkového technického stavu (železniční svršek a spodek, mostní objekty apod.) a potřeby zkracování cestovních dob. Zvýšení stávající traťové rychlosti se zajištěním homogenity na co nejdelším úseku přinese zkrácení cestovní doby, a to i za předpokladu umístění zastávky Ostrava – Zábřeh, s kterou je v rámci zpracování záměru projektu počítáno jako s novým dopravním bodem z hlediska osobní dopravy. Důležitou roli na řešeném úseku plní nákladní doprava, kdy v ŽST Ostrava – Vítkovice čekají nákladní vlaky k zařazení do sledu na koridorovou trať. Nedílnou a neméně podstatnou nezbytností realizace je připravenost traťového úseku na změnu trakčního napájení z DC 3kV na AC 25 kV, 50 Hz v celém regionu.

**Trať 301D** Úsek trati začíná v km 31,074 na konci výhybky č. 6 a č. 7 a končí v km 38,966 na KV č. 7 ve Výhybně Polanka nad Odrou.

**Trať 301E** Úsek trati začíná v Odbočka Odra km 0,000 a končí výhybkou č. 46 v km 2,320 v ŽST Ostrava – Svinov. Rozdíl mezi stávajícím a nově stanoveným staničením trati je patrný z tabulky níže.

**Tabulka 1 Stávající a nové staničení úseků tratí 310D a 301E**

Trať	Staničení <i>stávající</i> [km]		Staničení <i>nové</i> [km]	
	ZÚ	KÚ	ZÚ	KÚ
301D	ZÚ	31,074	ZÚ	31,074
	KÚ	38,987	KÚ	38,966
301E	ZÚ	0,000	ZÚ	0,000
	KÚ	2,684	KÚ	2,320

Poznámka: Začátek úseku staničení trati 301E km 0,000 není ve stejném místě.

## Stávající stav

V současném stavu je traťový úsek od ŽST Ostrava – Kunčice dvoukolejný až do Odbočky Odry, kde končí dvoukolejný úsek a vzniká jednokolejná trať směr Výhybna Polanka nad Odrou a jednokolejná trať směrem na ŽST Ostrava – Svinov. Po celé délce se jedná o elektrizovanou (DC 3 kV) celostátní trať. Trať v řešeném úseku byla uvedena do provozu v roce 1964. Délku řešeného úseku dle stávající kilometráže uvádíme níže.

trať 301D (km 31,074 – km 38,987)	7,913 km
trať 301E (km 0,0 – km 2,684)	2,684 km

Železniční spodek je původní z roku 1964 a od té doby nebyl proveden významnější stavební zásah do železničního spodku. Svršek pochází na většině úseků z 80. let. Stávající kolejový rošt je tvořen kolejnicemi S49 a UIC 60 na betonových (B91S, B91P, SB6) či dřevěných prazcích.

Kolejové lože je na širé trati a v oblasti výhybkových konstrukcí méně či více znečištěné (blatáky). Na některých místech je kolejový rošt v nevyhovujícím stavu, kdy některé kolejnice a upevňovací prvky jsou uvolněné a betonové pražce vykazují různé typy deformací. Odvodnění je v některých místech nefunkční a stávající příkopy jsou mnohdy zaneseny, zvláště v ŽST Ostrava – Vítkovice, kde na základě místního šetření bylo ST OŘ Ostrava upozorněno na zcela nefunkční odvodnění.

V roce 2015 resp. 2016 byla provedena rekonstrukce železničního svršku v úseku ŽST Ostrava – Kunčice a ŽST Ostrava – Vítkovice. Byl položen nový svršek UIC 60 v hlavních kolejích a v předjízdňových kolejích byl zřízen svršek S49. Nově byly zřízeny výhybky č. 1 až č. 8 v ŽST Ostrava – Vítkovice.

**Tabulka 2 Základní údaje o traťových úsecích**

Kategorie dráhy podle zákona č. 266/1994 Sb.	Celostátní	Celostátní
Kategorie dráhy podle TSI INF	P5/F1	P5/F1
Součást sítě TEN-T	ANO	ANO
Číslo trati podle Prohlášení o dráze	791 00	883 00
Číslo trati podle nákrešného jízdního řádu	301D	301E
Číslo trati podle knižního jízdního řádu	321	321
Číslo traťového a definičního úseku	256102, 2561B1, 256104, 2561C1, 256106	256202
Traťová třída zatížení	D4	D4
Maximální traťová rychlost	80 km/h	80 km/h
Trakční soustava	3 kV DC	3 kV DC
Počet traťových kolejí	2	2

Stavba se významně dotkne také např. železniční stanice Ostrava – Vítkovice, kde dojde k úpravě mj. nástupišť nebo změně užitečné délky kolejí zejména u kolejí sudé skupiny, jak ukazuje tabulka níže.

**Tabulka 3 Seznam dopravních kolejí v ŽST Ostrava - Vítkovice**

Kolej číslo	Začátek [km]	Konec [km]	Užitečná délka koleje [m]	Nová užitečná délka koleje [m]
1	33,462	34,232	770	765
2	33,396	34,256	860	1003
3	33,455	34,226	771	739
4	33,453	34,256	803	1052

## Navržený stav

Jedná se o optimalizaci traťového úseku v Ostravě na trati č. 301D v úseku Ostrava – Kunčice (mimo, řešeny pouze technologické části) – Výhybna Polanka nad Odrou (mimo) a na trati č. 301E v úseku Odbočka Odra – ŽST Ostrava – Svinov (mimo). Stavba začíná v km 31,074 na konci výhybky č. 6 a č. 7 a končí v km 38,966 na KV č. 7 ve Výhybně Polanka nad Odrou u trati č. 301 D. Traťový úsek 301E začíná v Odbočka Odra km 0,000 a končí výhybkou č. 46 v km 2,320 v ŽST Ostrava – Svinov. Staničení je uvedeno dle nově navrženého stavu.

Hlavními cíli stavby „Optimalizace traťového úseku Ostrava – Kunčice (mimo) – Ostrava – Svinov/Polanka nad Odrou“ definovanými v Záměru projektu jsou optimalizace trati včetně rekonstrukce železniční stanice Ostrava – Vítkovice, zvýšení stávající traťové rychlosti a tím zvýšit atraktivnost železniční dopravy, příprava na elektrizaci systémem AC 25 kV 50 Hz a také zvýšení bezpečnosti drážního provozu a cestujících, zlepšení technického stavu a parametrů řešené trati včetně zajištění souladu s požadavky TSI.

**Směrové řešení** Řešení návrhu vychází z potřeb navázání na stávající stav v ŽST Ostrava – Kunčice, Výhybna Polanka nad Odrou, ŽST Ostrava – Svinov a rekonstrukci KZ v ŽST Ostrava – Vítkovice. Směrové řešení je vedeno převážně ve stávající stopě traťových kolejí a je rozpracováno a upraveno v návaznosti na zvýšenou traťovou rychlost s ohledem na nové mostní objekty, které v některých částech vyžadují úpravu stávajícího vedení traťových kolejí. Směrové řešení je navrženo v souladu se zadávacími podmínkami pro zpracování tohoto záměru projektu. Z důvodu rozsáhlých demolic stávajících kolejí je směrové řešení situováno v místě současného vedení. Oblouky jsou navrženy na max. rychlost v kolejích tj. 100/120 km/h pro V100/V130. Ve směrových obloucích je použito převýšení za účelem zvýšení traťové rychlosti. Nově se navrhuje základní osová vzdálenost 4,00 až 4,10 m (mezistaniční úseky). Osová vzdálenost kolejí v ŽST Ostrava – Vítkovice je 5,00 m. V km cca 37,0 dochází k rozšíření osově vzdálenosti na 7,00 m z důvodu návrhu jednokolejných mostních objektů se štěrkovým ložem.

**Výškové řešení** Vychází ze stávajícího profilu s respektováním požadavků na minimální tloušťky kolejového lože s ohledem na potřebné zdvihy plynoucích z návrhu nových mostních objektů na řešené trati. Detailní přehled výškového řešení bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentace, kde budou doplněny podélné profily.

**Staničení** V záměru projektu bylo navázáno staničení v km 31,074 000 v ŽST Ostrava – Kunčice na výchozí stav křižovatkových výhybek č. 6 a č. 7. Řešený úsek byl přestaničen podle nových směrových poměrů, a to včetně již zmiňované rekonstrukce KZ v ŽST Ostrava – Vítkovice tak, aby nevznikali případné skoky ve staničení v rámci této stanice. V ŽST Ostrava – Svinov (KÚ v km 2, 320 525)/Výhybna Polanka nad Odrou (KÚ v km 38, 966 476) vznikají skoky ve staničení.

**Mosty, propustky** **a zdi** V řešeném úseku je evidováno 12 mostů, 1 lávka pro pěší a 9 propustků ve vlastnictví Správy železnic, s.o. V řešeném úseku nejsou evidovány žádné opěrné ani zárubní zdi. Základní charakteristika mostů a propustků a jejich technický stav je podrobně popsán v Záměru projektu (08/2020), ze kterého byli v tabelární podobě excerpovány níže předkládané údaje. Zde upozorňujeme na rozdílné stávající a nové staničení tratí, zejména pak u trati 301E v úseku Odbočka Odra – ŽST Ostrava – Svinov (mimo).



**Tabulka 4 Přehled mostů a propustků na trati 301D ve stávajícím staničení**

Objekt	Rok výstavby, sanace a opravy	Stavební stav	Návrh dle Záměru projektu
Propustek v ev. km 31,537	1962	2	nový propustek
Železniční most v ev. km 31,599	1965	2/2	sanace při zachování provozu na jedné koleji
Propustek v ev. km 31,644	1965	-	nový propustek
Propustek v ev. km 31,814	1965	-	nový propustek
Železniční most v ev. km 31,963	1964-1965	2/1	dle výsledků dalších průzkumů
Železniční most v ev. km 32,416	1964	2/2	sanace při vyloučení provozu vždy na jedné koleji
Železniční most v ev. km 32,544	1964, 1981 náhrada PKO	2/2	oprava v roce 2021, vyjmutí ze stavby
Železniční most v ev. km 33,065	1965, 2015 sanace a oprava mostu	1/1	bez stavebních úprav, vyjmutí ze stavby
Železniční most v ev. km 33,223	1964, 2016 sanace a celková rekonstrukce mostu	1/1	bez stavebních úprav, vyjmutí ze stavby
Lávka v ev. km 34,082	-	1/1	řešeno v rámci jiné akce
Propustek v ev. km 36,873	1965	2	nový propustek
Železniční most v ev. km 37,519	1964, 2013 oprava a náhrada PKO	1/1	nová nosná konstrukce + přestavba spodní stavby při zachování provozu na jedné koleji
Železniční most v ev. km 37,868	1964	1/2	nový most
Železniční most v ev. km 38,144	1964	2/2	nový most
Propustek v ev. km 38,170	1964	2	bude zrušen
Propustek v ev. km 38,498	1965	2	nový propustek
Propustek v ev. km 38,878	2003	1	sanace

Poznámka ke stavebnímu stavu uvedeném v tabulce:

1 ... objekt vyžaduje jen běžnou údržbu, 2 ... objekt vyžaduje opravu nad rámec běžné údržby, 3 ... objekt vyžaduje stavební zásah

Tabulka 5 Přehled mostů a propustků na trati 301E ve stávajícím staničení

Objekt	Rok výstavby, sanace a opravy	Stavební stav	Návrh dle Záměru projektu
Železniční most v ev. km 0,308	1964	1/2	nový most
Železniční most v ev. km 0,587	1964	2/2	nový most
Propustek v ev. km 0,613	1963	2	bude zrušen
Železniční most v ev. km 1,306	1964, 2012 oprava a náhrada PKO	1/1	nové přemostění v součinnosti s jinou akcí (VRT)
Most v km 1,688 a propustek v km 2,127	-	-	dle výsledků dalších průzkumů
Propustek v ev. km 2, 535 (evidován v km 260,565 na TÚ 1891)	-	1 (návrh 2)	nový propustek

Poznámka ke stavebnímu stavu uvedeném v tabulce:

1 ... objekt vyžaduje jen běžnou údržbu, 2 ... objekt vyžaduje opravu nad rámec běžné údržby, 3 ... objekt vyžaduje stavební zásah

## 2. ZÁKLADNÍ PŘEHLED O PŘÍRODNÍCH POMĚRECH

Podrobná charakteristika přírodních poměrů byla zpracována v rámci předběžného inženýrskogeologického průzkumu [2], který je jedním z podkladů pro zpracování tohoto Projektu a zároveň je nedílnou součástí předmětu smlouvy o dílo číslo E617-S-3886/2021. Proto v následujícím textu uvádíme pouze nejzásadnější zjištění o geologické stavbě, hydrogeologických poměrech nebo např. informace o sesuvných územích.

### 2.1 KLIMATICKÉ POMĚRY

Zájmové území podle klimatologického členění E. Quitta z roku 1971 spadá do oblasti mírně teplé oblasti, podoblasti MT 10, jenž je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky.

**Trat' prochází územím s nadmořskou výškou 210 - 232 m n.m.** a podle předpisu SŽ S4, přílohy 7 Navrhování ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky vody a mrazu je charakteristická hodnota indexu mrazu činí  $I_{mn} = 375 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Následně stanovená **hodnota hloubky promrzání** zeminy v podloží je dána vztahem  $h_{pr} = 0,045 \times \sqrt{I_{mn}}$  a pro dané úseky činí  **$h_{pr} = 0,87 \text{ [m]}$** .

### 2.2 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Celá zájmová oblast spadá do povodí Odry a je odvodňována řekou Odrou (západní část traťového úseku) a Ostravicí (východní část traťového úseku). Podle hydrologického členění je západní část zájmové území součástí povodí III. řádu č. h. p. 2-01-01 (Odra po Opavu). Východní část řešené stavby je součástí povodí III. řádu č. h. p. 2-03-01 (Ostravice).

## 2.3 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

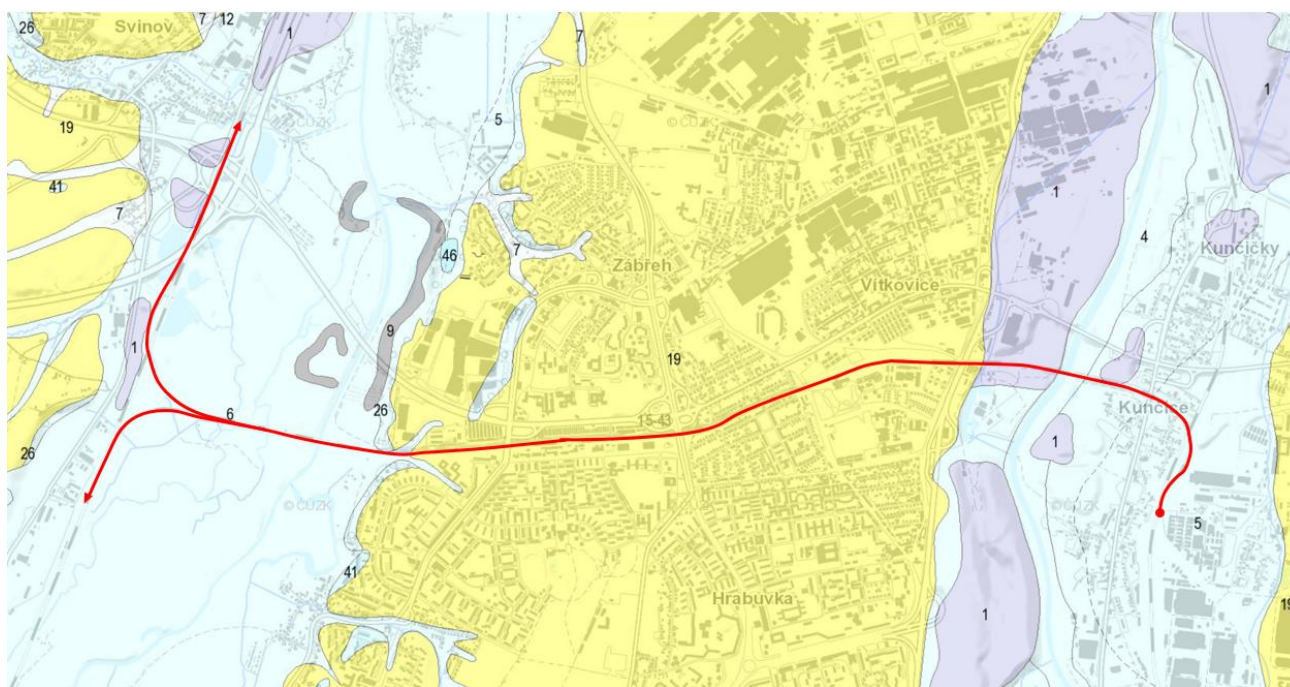
V rámci předběžného inženýrskogeologického průzkumu [2] byly prostudovány vybrané závěrečné zprávy a posudky z více 40 prací vedených v evidenci České geologické služby. Z těchto prací bylo do přílohy předběžného IGP vybráno značné množství geologické dokumentace průzkumných sond, jejichž poloha je patrná z přílohy 2 Situace průzkumných sond.

Zájmová území leží v západní části Ostravské pánve, která je součástí Západních vněkarpatských sníženin. Tvoří ji rovinný až ploše pahorkatinný erozně denudační reliéf. Podloží pánve tvoří brunovistulikum s pokryvem hlavně devonských a spodnokarbonských uloženin. Pro Ostravskou pánev je velmi důležitý geologický vývoj od paleozoika, konkrétně v karbonu, kdy zde docházelo k sedimentaci a vzniku černouhelných slojí. Výplň pánve sestává z klastických svrchnokarbonských sedimentů, v zájmovém území zastoupených ostravským souvrstvím, ve kterém se cyklicky opakují a střídají hrubozrnné bazální pískovce, prachovce, uhelné sloje a jílovce s faunou sladkovodní, brakickou i mořskou.

Na hranici paleogénu a neogénu za sávské orogeneze byla vytvořena Karpatská předhlubeň. Následně došlo k transgresi moře a k ukládání miocénních převážně jílovitých a méně i písčitých sedimentů. V následujícím pliocénním období se zde ukládaly sladkovodní sedimenty. **Nicméně terciérní reliéf je v zájmovém území pohřben pod mocnými kvartérními sedimenty, které v lokalitě dosahují mocnosti místy i desítek metrů.** Povrchové vrstvy při povrchu terénu se v místě vymezených úseků tratí 301D a 301E objevují dle níže uvedeného výčtu. Přehledně jsou vymezené typy zeminy znázorněny ve výřezu z geologické mapy na obrázku 1.

km 31,074 – 32,600	nivní sedimenty Ostravice (povodňové hlíny)
km 32,600 – 33,200	navážka (halda, výsypka dolu Jeremenko)
km 33,200 – 37,000	sprašové hlíny (v podloží písky a štěrky, při bázi zvodněné)
km 37,000 – 37,100	splachy (směsné písčito-hlinité sedimenty) a štěrky
km 37,100 – 38,987	nivní sedimenty Odry (povodňové hlíny s polohami hnilokalů)
km 0,000 – 2,745	nivní sedimenty Odry (povodňové hlíny s polohami hnilokalů)

Obrázek 1 Výřez z geologické mapy zájmového území

**Horniny GeoČR50****kvartér****KENOZOIKUM****KVARTÉR**

1	navážka, halda, výsypka, odval
4	nivní sediment
5	nivní sediment
6	nivní sediment
7	smíšený sediment

9	slatina, rašelina, hnilokal
12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
19	sprašová hlína
26	písek, štěrky

**kvartér akumulčních oblastí Českého masivu****KENOZOIKUM****KVARTÉR**

41	písek až štěrky
46	písek, štěrky

Zevrubná charakteristika hydrogeologických rajónů je opět popsána v závěrečné zprávě o předběžném IGP [2] a velmi zjednodušeně lze popsat vodní režim v zájmové oblasti následovně. V území dominuje kvartérní zvědeň vázaná na průlinově propustné písky a štěrky fluvialního příp. glacialfluvialního původu. V nivách Ostravice a Odry při východním a západním okraji území podzemní voda komunikuje s vodou v těchto řekách, vrstva štěrkopísků je zvodněná v celé mocnosti, a protože je sled přirozeně uložených vrstev zakončen jenom málo propustnými povodňovými hlínami, které způsobují menší napjatost hladiny podzemní vody. V podloží štěrkopískového kolektu byly zastiženy terciérní jíly, které jsou v lokalitě v pozici izolátoru.

V centrální části stavby, kde je úsek trati 301D veden v zářezu jsou v nadloží štěrkopískového kolektoru uloženy sprašové hlíny mocné až zhruba 7 m. Podzemní voda byla mnoha archivními sondami zastižena hluboko pod terénem při bázi vrstvy štěrkopísků. V jejich podloží se opět objevují prakticky nepropustné terciérní jíly. Do nezvodněné části štěrkopískové terasy je možné soustředěně vsakovat srážkové vody. Údaje o hladině podzemní vody v archivních sondách přebíráme z předběžného IGP [2].

**Tabulka 6 Hladina podzemní vody zastižená archivními sondami**

Posudek	Sonda	Hloubka sondy	HPVn	HPVu	Výška terénu	Datum měření
Geofond		[m]	[m]	[m]	m n.m.	
I000001	J 1992	7.4	3.3	-	222.10	1959
I000001	J 3345	8.2	-	-	234.50	1961
P011235	RP4	12.9	3.20	3.20	226.10	únor 1960
P011235	RP5	12.5	2.90	2.70	226.60	únor 1960
P014773	21	35.1	4.5	-	217.00	1962
P014888	S-1/2412	9.3	3.5	3	209.50	1960
P028060	Bo14	5	2.50	0.90	212.50	1979
P028060	Bo15	8	3.70	1.60	214.30	1979
P030338	V34	15	-	-	233.20	říjen 1981
P030338	V35	12	-	-	234.40	říjen 1981
P030338	V-34	15	-	-	233.20	1980
P030989	S-2	3	-	-	218.71	23.4.1980
P030989	S-3	3	-	-	219.14	23.4.1980
P030989	S-4	3	-	-	227.18	23.4.1980
P030989	S-5	3	-	-	225.77	23.4.1980
P039469	550	7.1	1.7	-	223.90	1959
P041292	JV-1	6	-	-	234.66	červen 1983
P041292	JV-2	6	-	-	235.02	červen 1983
P041292	JV-3	6	-	-	234.92	červen 1983
P042100	V-32	8	3.5	-	219.80	1984
P046187	J-1	12	7.50	6.95	233.48	2.3.1984
P046187	J-2	7	-	-	233.06	5.3.1984
P046187	J-3	7	-	-	232.84	5.3.1984
P046187	J-4	12	7.70	6.10	232.92	1.3.1984
P046187	J-5	7	-	-	233.67	24.2.1983
P060476	J-103	9	5.2	5.9	220.76	duben 1988
P060476	J-103A	9	5.3	5.6	219.48	duben 1988
P077757	HP403	10.5	6.20	7.30	214.50	10.2.1993
P077796	HV-403	22.0	6.10	7.19	214.40	říjen 1992
P084470	V-101	12.0	-	-	226.50	17.2.1995
P084470	V-102	8.0	-	-	224.70	17.2.1995
P087293	J100	5.0	-	-	235.50	červen 1976
P089846	SV-21	5.0	3.10	-	226.12	1996
P092603	JV-84-2	4.0	-	-	214.50	18.10.1996
P092603	JV-85-1	4.0	-	-	215.42	18.10.1996
P092603	JV-86-2	4.0	-	-	213.97	18.10.1996
P093777	J8201.29	20.0	0.50	0.50	211.60	3.9.1996
P093777	J8202.2	10	3.5	3	212.8	17.9.1996
P093777	J8203.2	20.0	1.00	0.60	210.60	18.9.1996
P093777	J8204.9	15.0	2.00	1.70	211.00	20.9.1996
P093778	J12-40	16	13.50	13.50	220.60	10.12.1996
P100454	S2	18	2.20	2.00	211.87	říjen 2001
P101478	P1	23	2.30	2.30	212.99	listopad 2001

Tabulka 6 Hladina podzemní vody zastižená archivními sondami (pokračování)

Posudek	Sonda	Hloubka sondy	HPVn	HPVu	Výška terénu	Datum měření
Geofond		[m]	[m]	[m]	m n.m.	
P107828	J-1	12.0	-	-	232.66	28.8.2003
P117662	S-2	8.0	-	-	234.82	1.9.2006
P133719	S-2	6	5.7	5.7	232.50	leden 2012
P139245	IJ-1	17	13.7	13.9	234.80	prosinec 2011
P142952	V-2	14.5	13.3	12.7	234.35	červenec 2014
V005272	profil 4	4	-	-	215.20	1941
V005272	profil 3	5	-	-	214.80	1941
V005272	profil 2	5.8	-	-	215.10	1941
V039221	S1	10	-	-	212.05	1959
V039221	S2	10.5	-	-	214.10	1959
V039233	Cv380	13.1	6.00	6.00	233.46	21.5.1959
V049595	S1	13.5	1.7	2.7	215.58	1964
V049595	S2	12	1.1	1.1	214.18	1964
V049596	S1	23	4.2	5	214.97	1963
V049596	S2	16.3	5.8	5.8	216.88	1963
V049596	S3	23	6	8.8	217.39	1963
V049596	S4	23	4.3	4	215.15	1963
V049596	S5	16	6	6.2	217.7	1963
V049608	S10	10.0	6.00	5.60	235.67	leden 1964
V049608	S7	8.0	6.00	5.50	235.65	únor 1964
V058175	S04	17	11.9	11.9	234.10	1961
V058175	S08	17	2	1.7	234.10	1965

## 2.4 SEISMICKÁ AKTIVITA

Podle ČSN EN 1998-1 (Eurokód 8): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, Části 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby (změna Z4, leden 2016), národní přílohy NA jsou pro okres Ostrava-město v němž zájmové území leží, stanoveny hodnoty referenčního špičkového zrychlení pro podloží typu A (skalní horninový masiv):

$$a_{gR} = 0,06 \text{ g pro okres Ostrava-město}$$

Podle Eurokódu 8, čl. NA. 2. se za případy velmi malé seizmicity, kdy není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998-1, v ČR považují takové, kdy hodnota součinu  $a_{gR} \times \kappa \times S$ , 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  $\kappa$  - součinitel významu stavbu a  $S$  - součinitel podloží podle kapitoly 3 Základové podmínky a seizmické zatížení. Podle tabulky 3.1 lze pro zkoumanou oblast odvodit převažující typ podloží C s hodnotou parametru  $S = 1,4$  dle tabulky NA.1.

## 2.5 GEODYNAMICKÉ JEVY

### Potenciální sesuv s evidenčním číslem 3557

Toto sesuvné území protíná železniční úsek ve staničení cca km 37,0 - 37,1 a v databázi svahových nestabilit je dokumentováno již od roku 1962 (revize v roce 2003). Nejpostiženější částí sesuvu je jeho jižní cíp, který byl v období 1997 – 2000 monitorován. Aktivní svahovou nestabilitou tohoto sesuvného území je břeh slepého ramene Odry v šířce až 250 m, délce 10 - 15 m s rozdílem výšek 5 - 10 m. Tato část sesuvu leží asi 600 jižně od trati na úrovni staničení km 37,100 a neohrožuje tak těleso dráhy. Na bázi odkrytého profilu se nachází nivní hlinité sedimenty a hnilokaly. Nad nimi vystupují písčité štěrky a výše sprašové hlíny. Při patě svahu byly objeveny četné vývěry vod. Svah je výrazně saturován, povrch je mokrá místa až rozbředlý. Pravděpodobnou příčinou sesouvání se jeví saturace sedimentů, vlivem které došlo ke snížení jejich soudržnosti a pod vlastní vahou a vahou četných vzrostlých stromů, které se na hraně svahu nacházely, došlo k jejich ujetí. Na dvou místech se vytvořila kolmá stěna a sesutý materiál i se stromy vytvořil břeh slepého ramene. Na ostatních místech byl většinou sesutý materiál rozplaven nebo zůstal na břehu ramene a dále se do něj sesouvá. V zahradě domu č.p. 2a se nachází studna, v níž je hladina podzemní vody výše než hladina vody ramene, což indikuje pravděpodobnou přítomnost nepropustných sedimentů ve stavbě svahu. Čelo sesuvu je vyboulené a v podstatě vytváří břeh slepého ramene. Z důvodu neexistence svodu srážkových vod jsou tyto vsakovány do svahu. Sanační opatření bylo navrženo v rozsahu vybudování svodu srážkových vod, rychlé odvodnění nasyceného svahu, vybudování opěrné stěny a dosypání materiálu svahu.

### Potenciální sesuv s evidenčním číslem 3578

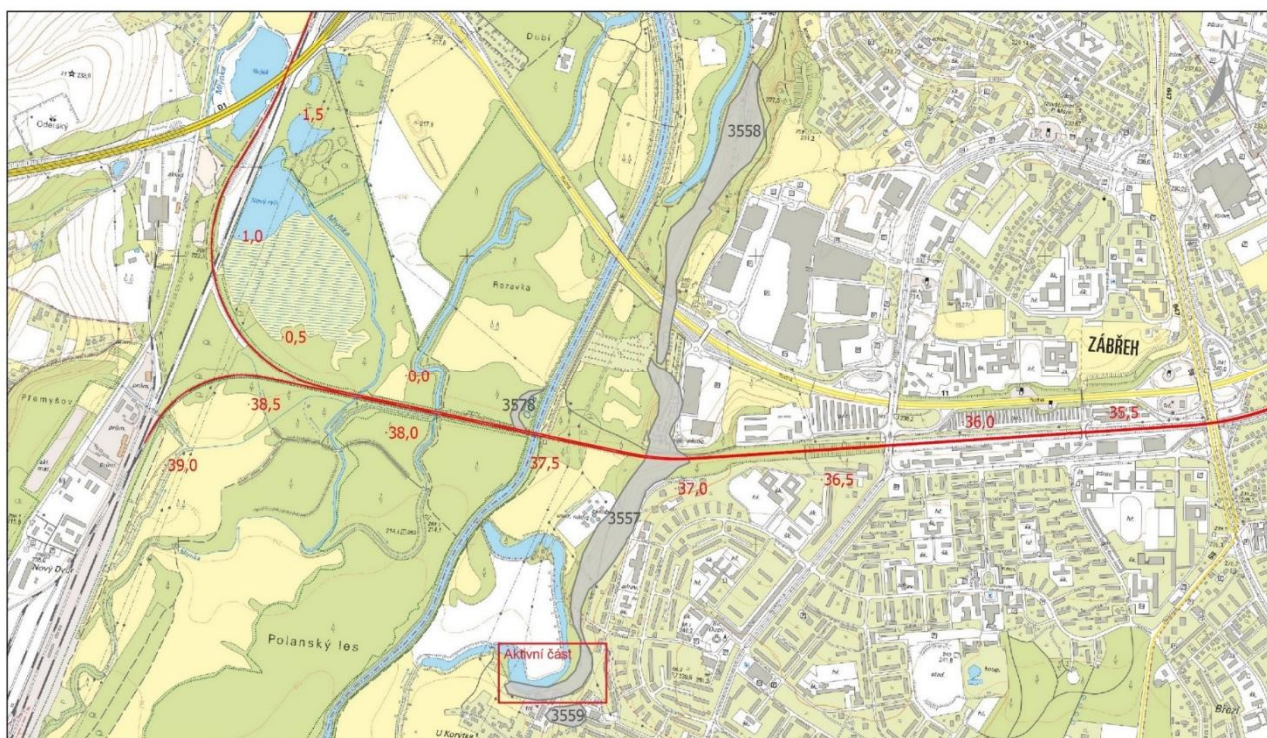
Jedná se o sesuv, který svým půdorysem okrajově zasahuje do tělesa železniční dopravní cesty ve staničení km 37,580 na levém břehu řeky Odry. Byl dokumentován v roce 1962 s revizí v roce 1974. Celková délka je cca 158 m a šířka cca 34 m.

Další evidované svahové nestability leží v úrovni trati 301D ve staničení zhruba km 37,100 a sice 350 m severně (evidenční číslo 3558) a 880 m jižně (evidenční číslo 3559). Sesuv 3558 je veden jako stabilizovaný a sesuv 3559 jako potenciální. Tyto vzdálené sesuvy neohrožují stabilitu tělesa dráhy.

**Všechny výše popsané sesuvy leží v linii SSV – JJZ na rozhraní inženýrskogeologických rajonů náplavů nížinných toků (hlíny a jíly Odry a jejích přítoků) a výše položených sprašových hlín ležících na glacigenních převážně písčitých a štěrkovitých sedimentech.**



Obrázek 2 Svahové nestability v místě stavby evidované Českou geologickou službou

**Sesuvné území**

- Projektovaná trasa  
 ■ Sesuvné území ČGS

Klíč	Katastr	Obec	Okres	Kraj	Klasifikace	aktivita	Sklon [°]	expozice	stav	Sanace	Datum dokumentace	Datum revize
3558	Zábřeh nad Odrou	Zábřeh	Ostrava	Moravskoslezský	sesuv	stabilizovaný	10	SZ	suchý	Nesanováno	1.3.1962	1974
3557	Výškovice u Ostravy, Zábřeh nad Odrou	Zábřeh nad Odrou	Ostrava	Moravskoslezský	sesuv	potenciální	12	SZ	potůčky	Nesanováno	1.3.1962	2003
3578	Svinov	Polanka nad Odrou	Ostrava	Moravskoslezský	sesuv	potenciální	12	JV	suchý	Nesanováno	1.5.1962	1974
3559	Výškovice u Ostravy	Výškovice	Ostrava	Moravskoslezský	sesuv	potenciální	7	Z	zamokřený	Nesanováno	1.3.1962	1974

Poznámka: Znázorněné staničení tratí 301D a 301E reprezentuje navržený stav.



## 2.6 OSTATNÍ ÚZEMÍ S OHLEDEM NA MOŽNÉ STŘETY ZÁJMŮ

**Záplavová území Ostravice a Odry.** Dotčený železniční úsek Ostrava, Kunčice - Svinov/Polanka dle mapy záplavových území na portálu Hydroekologického informačního systému Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka prochází oblastí stoleté vody Q100 a aktivní záplavovou zónou ve staničení 32,500 – 32,600 km u řeky Ostravice. U řeky Odry pak ve staničení od 37,500 – 39,000 km a pro trať 301E se dotýká nebo přibližuje prakticky v celém úseku.

**Ochranná pásmy vodních zdrojů.** Zájmová lokalita v těsné blízkosti hraničí s ochranným pásmem vodního zdroje ve staničení 37,1 – 37,9 km. Jedná se o OPVZ č. 60613 – Ostrava Dubí, Nová Ves prameniště a evidováno je jako podzemní zdroj vody.

**Poddolované oblasti.** Dle [https://mapy.geology.cz/dulni\\_dila\\_poddolovani/](https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/) se celé vymezené úseky tratí 301D, 301E nachází v území dotčeném těžbou. Podle veřejně dostupných informací na geoportálu Moravskoslezského kraje spadají oba úseky tratí 301D a 301E do pásem M a N, které představují plochy bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování. V poznámce k území se uvádí, že Generální závazné stanovisko krajského úřadu k dané ploše je uloženo na stavebním úřadě. Povinnost žadatele doložit závazné stanovisko je tímto předem splněna.

### Ochrana přírody a krajiny

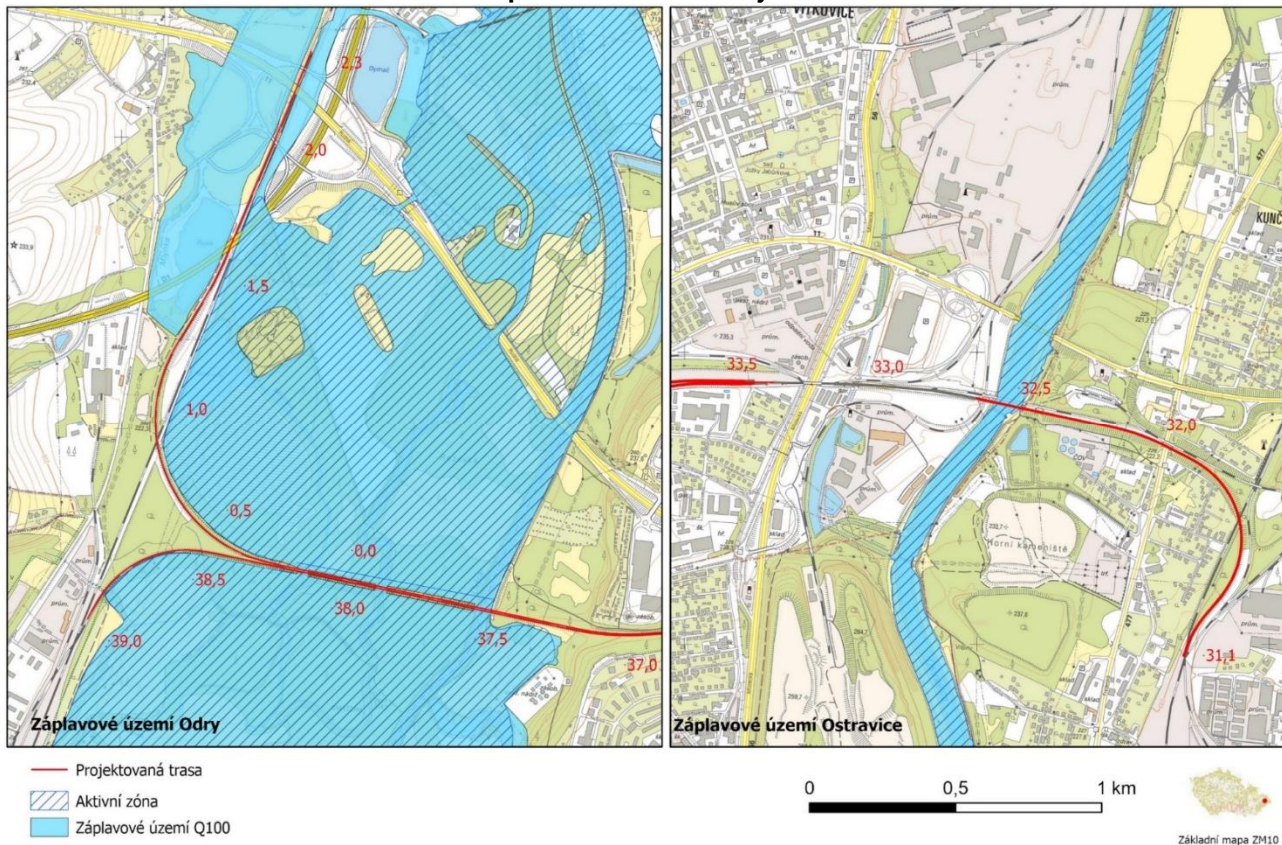
Veškeré **chráněné území** je soustředěné na západní část řešeného železničního úseku Ostrava, Kunčice - Svinov/Polanka. Trať prostupuje územním systémem ekologické stability krajiny (ÚSES), který je definován jako „vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu“. Vytváření územního systému ekologické stability (ÚSES) je podle § 4 odst. 1) zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, veřejným zájmem, na kterém se podílejí vlastníci pozemků, obce i stát. V lokalitě jde o ÚSES funkční nadregionální biocentrum – Oderská niva s evidenční číslo: NRBC92; v souladu s návrhem ÚS ÚSES.

Ve sledovaném území se nachází velkoplošná zvláště chráněná území, do které spadá CHKO Poodří s vyhlášenými přírodními rezervacemi (Rezavka, Přemyšov, Polanský les), které náleží do maloplošných zvláště chráněných území. Tyto MZCHU jsou typickými ekosystémy vázanými na vodu z důvodu ochrany zachovalého říčního toku se slepými rameny, druhově bohatých rybníků, lužních lesů a nivních luk s výskytem některých druhů chráněných živočichů a rostlin, které dosahují kritérií doporučených Ramsarskou konvencí mezinárodního významu.

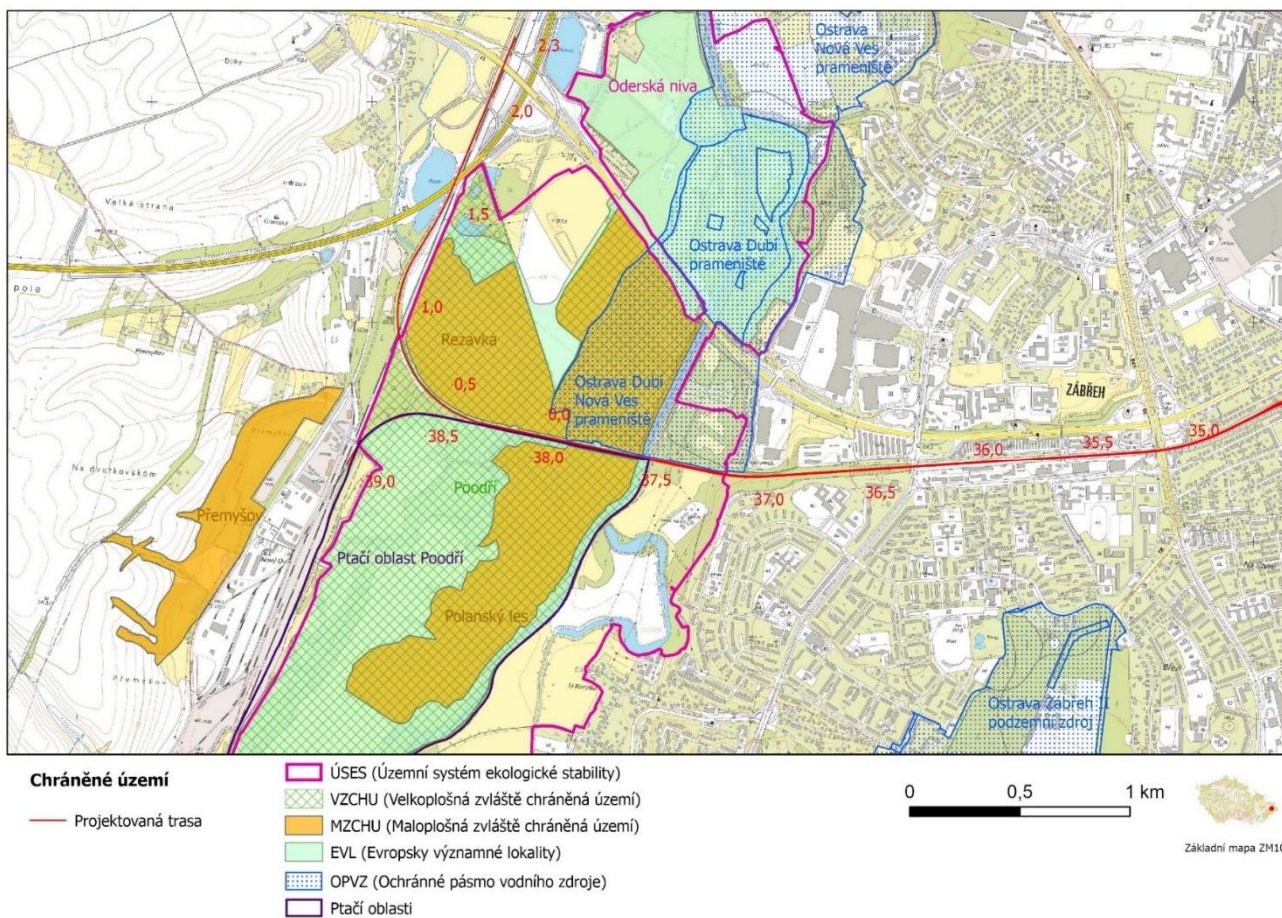
Zájmová oblast se nachází v evropsky významné lokalitě vymezené v rámci soustavy Natura 2000 a určené k ochraně přírodních stanovišť anebo populací druhů dle platného nařízení vlády, dle směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Jedná se o EVL s názvem Poodří ve staničení od 37,5 – 39,0 km; 0,0 – 1,4 km viz Obrázek č.5. Jižním směrem od železničního úseku ve stejném staničení je vymezená i ptačí oblast, která je taktéž vymezená v rámci soustavy Natura 2000. Dle <https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/>



**Obrázek 3 Záplavové oblasti v zájmovém území**



#### Obrázek 4 Chráněná území v okolí trasy





### 3. ČLENĚNÍ STAVBY

Pro potřeby zpracování podrobného inženýrskogeologického průzkumu (dále jenom PolGP) bude nutné stavby rozčlenit tak, aby bylo možné v podobě dílčích zpráv vyhodnotit průzkum pro pražcové podloží, průzkum pro mosty a propustky, průzkum pro pozemní objekty nebo zprávu hodnotící kontaminaci kolejového lože dle Vyhlášky 273/2021 Sb. Ze záměru projektu [1] přebíráme členění stavby.

#### 3.1 TRAŤOVÉ ÚSEKY

##### **Traťový úsek ŽST Ostrava – Kunčice (mimo) – Výhybna Polanka nad Odrou**

Trať	301D
Staničení stávající	km 31,074 – 38,987
Traťová rychlost	stávající max. 80 km/h navržená max. 100 km/h
Charakter trati	dvukolejná do Odbočky Odry jednokolejná od Odbočky Odry do Výhybna Polanka n. Odrou
Železniční stanice	ŽST Ostrava – Vítkovice, 4 koleje

##### **Traťový úsek Odbočka Odry – Ostrava-Svinov (mimo)**

Trať	301E
Staničení stávající	km 0,000 – 2,684
Traťová rychlost	stávající max. 80 km/h navržená max. 100 km/h
Charakter trati	jednokolejná
Železniční stanice	nejsou

Železniční spodek je původní z roku 1964 a od té doby nebyl proveden významnější stavební zásah do železničního spodku. Svršek pochází na většině úseků z 80. let. Stávající kolejový rošt je tvořen kolejnicemi S49 a UIC 60 na betonových (B91S, B91P, SB6) či dřevěných pražcích. Kolejové lože je na širé trati a v oblasti výhybkových konstrukcí méně či více znečištěné (blátivá místa). Na některých místech je kolejový rošt v nevyhovujícím stavu, kdy některé kolejnice a upevňovací prvky jsou uvolněny a betonové pražce vykazují různé typy deformací. Odvodnění je v některých místech nefunkční a stávající příkopy jsou mnohdy zaneseny, **zvláště v ŽST Ostrava – Vítkovice, kde na základě místního šetření bylo ST OR Ostrava upozorněno na zcela nefunkční odvodnění.**

V roce 2015 resp. 2016 byla provedena rekonstrukce železničního svršku v úseku ŽST Ostrava – Kunčice a ŽST Ostrava – Vítkovice. Byl položen nový svršek UIC 60 v hlavních kolejích a v předjízdových kolejích byl zřízen svršek S49. Nově byly zřízeny výhybky č. 1 až č. 8 v ŽST Ostrava – Vítkovice.

### 3.2 MOSTY A PROPUSTKY

V řešeném úseku je evidováno 12 mostů, 1 lávka pro pěší a 9 propustků ve vlastnictví Správy železnic, s.o. V řešeném úseku nejsou evidovány žádné opěrné ani zárubní zdi. Základní charakteristika mostů a propustků a jejich technický stav je podrobně popsán v Záměru projektu (08/2020). Část mostů je vyjmuta ze stavby a některé propustky budou zrušeny bez náhrady.

#### Mosty a propustky

Železniční most ev.km 31,599	sanace při zachování provozu na jedné koleji
Železniční most ev.km 31,963	přestavba na nový, rekonstrukce, sanace dle výsledků dalších průzkumů
Železniční most ev.km 32,416	sanace při vyloučení provozu vždy na jedné koleji
Železniční most ev.km 37,519	nová NK + přestavba spodní stavby při zachování provozu na jedné koleji
Železniční most ev. km 37,868	přestavba na nový most
Železniční most ev.km 38,144	přestavba na nový most
Železniční most ev. km 0,308	přestavba na nový most
Železniční most ev. km 0,587	přestavba na nový most
Železniční most ev.km 1,306	nové přemostění v součinnosti s jinou akcí (VRT)

Most v km 1,688 a propustek v km 2,127 dle výsledků dalších průzkumů

Propustek v ev. km 31,537	přestavba na nový propustek
Propustek v ev. km 31,644	přestavba na nový propustek
Propustek v ev. km 31,814	přestavba na nový propustek
Propustek v ev. km 36,873	přestavba na nový propustek
Propustek v ev. km 38,498	přestavba na nový propustek
Propustek v ev. km 38,878	sanace propustku
Propustek v ev. km 2, 535	přestavba na nový propustek

#### Mosty vyjmuté ze stavby

Železniční most ev.km 32,544  
 Železniční most ev.km 33,065  
 Železniční most ev.km 33,223  
 Lávka v ev.km 34,082 (řešeno v rámci jiné akce)

#### Propustky rušené bez náhrady

Propustek v ev.km 38,170  
 Propustek v ev.km 0,613

### 3.3 ŽST OSTRAVA-VÍTKOVICE

Železniční stanice projde významnou rekonstrukcí. Směrové a výškové řešení je v hlavních a předjízdých kolejích navrženo na vyšší maximální traťové rychlosti. Vnější a ostrovní nástupiště bude mít nově délku 170 m (+ rezerva 30). Nově dojde k úpravě užitečné délky kolejí, zejména pak k prodloužení kolejí sudé skupiny o cca 140 – 250 m. V obvodu ŽST Ostrava - Vítkovice je navrženo podélné odvodnění zemní pláně konstrukcí podélných trativodů s případným doplněním o hlavní sběrač.

### 3.4 ZASTÁVKA OSTRAVA - ZÁBŘEH

Jedná se o související stavbu a *realizace podrobného IGP bude zadavatelem potvrzena v rámci soutěže o veřejnou zakázku*. Zastávka je navržena jako zcela nová ve staničení trati 301D km 35,330 – 36,530. Trať je zde vedena v zářezu hlubokém zhruba 8 m. Přístup na nástupiště dlouhá 170 m je z obou stran chodníky šikmo po svazích a jsou zabezpečeny zárubními zdmi. Z jižní strany je ke koleji č.1 navrženo také schodiště.

V roce 2016 provedla společnost GeoTec-GS a.s. geotechnický průzkum v rozsahu 2 ks kopaných sond v kolejišti, a to do hloubky 2 m a ve svazích zářezu 5 ks sond těžké dynamické penetrace. V rámci průzkumu tedy nebyly odebrány vzorky pro stanovení smykové pevnosti zeminy ve svahu zářezu pro případné stabilitní výpočty.

### 3.5 POZEMNÍ OBJEKTY

#### Stanice Ostrava – Kunčice

Technologický objekt velkého rozsahu na pozemku p.č. 891/11 (kú Kunčice nad Ostravicí). Podrobnosti o novém objektu však nejsou prozatím k dispozici, uvažováno je však s demolicí stávajícího objektu (288 m<sup>2</sup>).

#### ŽST Ostrava-Vítkovice

Ve stanici je navržena komplexní náhrada zastřešení nástupišť v rozsahu 2/3 plochy nástupišť, tj. 3240 m<sup>2</sup>.

#### Trakční měnárny

První měnárna je navržena na pozemku p. č. 3108/10 v katastrálním území Svinov a druhá pak na pozemku p. č. 1334/4 v katastrálním území Vratimov. Rozsahem se jedná o celkový objem 450 m<sup>3</sup>.

#### Odbočka Odra

Před započítáním realizace záměru se předpokládá výstavba nového technologického objektu doplněného o místnost pro zaměstnance. Stavba je navržena na pozemku p. č. 3132/4 v katastrálním území Svinov, stávající budova o ploše 69 m<sup>2</sup> bude zdemolována.

## 4. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Metodika projektovaných průzkumných prací je rámcově určena předpisem Správy železnic S4 Železniční spodek (leden 2021) stanovující pravidla pro inženýrskogeologický průzkum tělesa železničního spodku. Projekt respektuje zásady a požadavky kladené na inženýrskogeologický průzkum normami ČSN P 73 1005 a ČSN EN 1997. **Zvláštními technickými podmínkami je pro celý úsek stavby stanovena 2. nebo 3. geotechnická kategorie**, avšak bez bližší specifikace. Pro ověření inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů, posouzení geotechnické kvality pražcového podloží jsou navrženy tyto práce:

- Přípravné práce
- Odkryvné práce a polní zkoušky
- Laboratorní rozbory a zkoušky
- Měřické práce
- Průzkum znečištění pražcového podloží
- Průzkum mechanického znečištění štěrkového lože
- Radonový průzkum

### 4.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

Před zahájením průzkumných prací budou splněny požadavky vyplývající ze Zákona 62/1988 Sb. o geologických pracích a navazující legislativy. Průzkumné práce budou evidovány u České geologické služby a splněna bude oznamovací povinnost obcím, na jejichž katastru bude průzkum probíhat. Bude-li průzkum zasahovat mimo drážní pozemky, bude s jejich vlastníky či nájemci uzavřena dohoda o vstupu a náhradě případných škod.

Nedílnou součástí přípravných prací je zjištění existence a průběhu podzemních inženýrských sítí a jejich ochranných pásem u příslušných správců. V případě možné kolize inženýrských sítí s průzkumnými vrtů budou tyto sítě vytýčeny jejich správcem.

**Dále bude zpracována žádost o poskytnutí výluky pro samotné provedení průzkumu, včetně výluky trakčního vedení pro provádění průzkumných vrtů v tělese náspu.** V žádosti budou stanoveny ucelené úseky pro práce předpokládané pro každý průzkumný den.

### 4.2 ODKRYVNÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE A POLNÍ ZKOUŠKY

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:

J	jádrové inženýrskogeologické vrtů
VS	jádrové vrtů dočasně vystrojené pro vsakovací zkoušku
KS	kopané sondy do pražcového podloží
DP	sondy dynamické penetrace do pražcového podloží a zemní konstrukce

Název průzkumných sond, vyjma kopaných, se skládá z písmenného označení typu sondy, staničení příslušného traťového úseku a případně i číslem koleje na více Kolejních

tratích. Sondy mimo koleje pro provedení vsakovací zkoušky, sondy pro zastávku Zábřeh a také pro pozemní objekty postrádají staničení a číslo koleje. Pokud jsou jednom stanoveném místě navrženy kopané sondy KS pro pražcové podloží a sondy těžké dynamické penetrace DP pro ověření kvality zemní konstrukce, pak je značení v situaci navržených sond dle níže uvedeného schématu.



#### 4.2.1 Jádrové inženýrskogeologické vrty

Průzkumné vrty jsou navrženy jednak v koleji v místě přechodových oblastí mostů určených k demolici a přestavbě na nové, dále mimo koleje v místě zárubních zdí u zastávky Ostrava – Zábřeh, v místě pozemních objektů a v ŽST Ostrava – Vítkovice pro provedení vsakovacích zkoušek. Jedna vrtaná sonda pro železniční most na trati 301E v ev.km 1,306 je navržena mimo kolej. Přehled o navržených jádrových inženýrskogeologických vrtech podává tabulka níže.

**Vrtané sondy ve stávající stopě je nutné realizovat vrtnou soupravou na pásovém či kolovém podvozku, jež bude umístěna na plošinovém vozíku a pomocí MUV dopravena na místo vrtu. Vrtý v koleji je možné provádět pouze při výluce trakčního vedení!** Průzkumné vrty v terénu nepřístupném pro kolovou soupravu nebo v prostorově stísněných podmínkách budou vrtány malojádrovou přenosnou ruční vrtnou soupravou, rovněž však jádrovým způsobem.

Hloubky sond jsou navrženy v souladu s ČSN EN 1997-2, přílohou B Plánování geotechnického průzkumu. Tato informativní příloha byla použita přiměřeně s ohledem na ekonomičnost PolGP, časové možnosti dané časy obvyklými pro výluky na takto frekventovaných tratích a zároveň tak, aby průzkumné práce přinesly dostatek informací pro poznání geologické stavby v lokalitě.

Všechny vrty budou hloubeny technologií rotačního jádrového vrtání pomocí jednoduché jádrovnice s tvrdokovovou korunkou, bez použití vodního výplachu. Doporučené průměry jádrovnic jsou 156, 172, 195 a 220 mm. Pro zajištění stability stěn vrtu při průchodu nesoudržnými zeminami bude nutné použít manipulační pažení zejména v úrovni štěrkového lože a konstrukčních vrstev.

Část vrtů označených VS určená pro ověření možnosti soustředěného vsakování srážkové vody do horninového prostředí bude dočasně vystrojena plně perforovanou zárubnicí min. DN 110 pro provedení zkoušek podle ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod.

**Manipulační prostor kolem vrtu v koleji bude upraven položenou (netkanou) geotextílií, jež zabrání 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.

**Tabulka 7 Základní údaje o navržených jádrových vrtech**

Sonda	Trať	Staničení stávající (km)	Kolej	Hloubka (m)	Objekt	Most (propustek)	Poznámka
VS1	301D	33.850	mimo	3	vsak	-	ŽST Vítkovce
VS2	301D	34.200	mimo	3	vsak	-	ŽST Vítkovce
VS3	301D	33.915	mimo	3	vsak	-	ŽST Vítkovce
VS4	301D	34.200	mimo	3	vsak	-	ŽST Vítkovce
J 31.450/1	301D	31.450	1	10	prapod	-	vyluka TV
J 31.650/1	301D	31.650	1	10	prapod	-	vyluka TV
J 31.820/1	301D	31.820	1	10	prapod	-	vyluka TV
J 32.050/1	301D	32.050	1	12	prapod	-	vyluka TV
J 32.250/2	301D	32.250	2	12	prapod	-	vyluka TV
J 32.450/1	301D	32.450	1	12	prapod	-	vyluka TV
J 33.880/3	301D	33.880	3	5	prapod	-	vyluka TV
J 34.100/1	301D	34.100	1	5	prapod	-	vyluka TV
J 35.450/1	301D	35.450	1	5	prapod	-	vyluka TV
J 35.850/2	301D	35.850	2	5	prapod	-	vyluka TV
J 37.050/2	301D	37.050	2	12	prapod/sesuv	-	vyluka TV
J 37.120/1	301D	37.120	1	12	prapod/sesuv	-	vyluka TV
J 37.480/1	301D	37.480	1	10	most	ev.km 37.519	vyluka TV
J 37.900/1	301D	37.900	1	10	most	ev.km 37.868	vyluka TV
J 38.166/1	301D	38.166	1	10	most	ev.km 38.144	vyluka TV
J 38.485/1	301D	38.485	1	10	prapod	-	vyluka TV
J 38.870/1	301D	38.870	1	10	propustek	ev.km 38.878	vyluka TV
J201	301D	35.345	mimo	8	zeď	-	zastávka Zábřeh
J202	301D	36.410	mimo	6	zeď	-	zastávka Zábřeh
J203	301D	35.390	mimo	8	zeď	-	zastávka Zábřeh
J 0.266	301E	0.266	1	10	most	ev.km 0.308	vyluka TV
J 0.566	301E	0.566	1	10	most	ev.km 0.587	vyluka TV
J 1,010	301E	1,010	1	12	prapod	-	vyluka TV
J 1,795	301E	1,795	1	8	prapod	-	vyluka TV
J 1,270	301E	1.270	mimo	20	most	ev.km 1.306	-
J301	301D	-	mimo	5	technologický objekt	-	p.č. 891/11 ŽST Kunčice
J303	301D	-	mimo	5	trakční měnirna	-	p.č. 3108/10 k.ú. Svinov
J305	301D	-	mimo	5	trakční měnirna	-	p.č. 1334/4 k.ú. Vratimov
J307	301E	-	mimo	5	technologický objekt	-	p.č. 3132/4 k.ú. Svinov

Pozice sond se může oproti staničení uvedenému v tabulce změnit z důvodu možné kolize s inženýrskými sítěmi, nadzemními prvky trakčního vedení apod.



**V souvislosti s hloubením vrtů budou realizovány tyto práce a činnosti:**

- u každého vrtu bude zaznamenána naražená i ustálená hladina podzemní vody (ustálená hladina bude měřena s dostatečným časovým odstupem – optimálně min. 24 hod., podmínka nemusí být dodržena u sond prováděných v časově omezených výlukových pracích), poznačena bude i absence podzemní vody;
- z vrtů budou na základě zastižných profilů a podle pokynů odpovědného řešitele odebrány 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 inženýrskogeologické vrtory budou po dokumentaci a odběru vzorků na pokyn odpovědného řešitele likvidovány hutněným záhozem.

**4.2.2 Sondy do pražcového podloží**

Pro průzkum pražcového podloží jsou navrženy ručně kopané sondy podle předpisu SŽ S4 Železniční spodek 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.

Realizace sondy pro průzkum pražcového podloží se skládá z provedení samotné ručně kopané sondy, statické zatěžovací zkoušky, dynamické penetrace a odběru vzorků zemin pražcového podloží.

**Ručně kopaná sonda** v koleji se dle zásad popsaných v předpisu S4 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 zastižných 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 rozborů případně velkoobjemových vzorků pro návrh zlepšení zemin v zemní pláni.

Minimální rozsah průzkumných prací vychází z místního šetření uskutečněného 1. listopadu 2021 v rámci Předběžného IGP [2] a přiměřeně podle předpisu S4, přílohy 9 Inženýrskogeologický průzkum tělesa železničního spodku, tabulky 2. Detailní rozdělení trasy podle vztahu k okolnímu terénu (násep, zářez, terén) je v tabelární podobě uvedeno v příloze 3 Specifikace prací.

**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 Železniční spodek.

### **Dynamické penetrační zkoušky pro mělké pražcové podloží**

Sondy dynamické penetrace budou realizovány dle ČSN EN ISO 22476-2 jako lehké (DPL), střední (DPM) nebo těžké (DPH) dynamické penetrační sondování, v závislosti na charakteru zemní pláně. Měřenou veličinou je počet úderů potřebných pro zaražení soutyčí do vrstvy zeminy o 10 cm. Vyhodnocení bude provedeno na základě hodnoty měrného dynamického odporu  $q_{dyn}$  (MPa), vypočítaného dle empirického vztahu z redukovaných úderů. Se sestrojené grafické závislosti měrného 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 sondách. Při provádění zkoušky bude vždy měřen krouticí moment s každým dosaženým 1 m hloubky sondy. Dynamické penetrační zkoušky pro pražcové podloží budou realizovány ze dna kopané sondy a vždy po provedení statické zatěžovací zkoušky desku. Hloubka dynamické penetrace dosahovat alespoň 2,5 m pod aktivní zónu.

### **Dynamické penetrační zkoušky pro násypy, zářezy a mosty, sesuvná území**

Sondy dynamické penetrace budou realizovány dle ČSN EN ISO 22476-2 jako těžké (DPH) dynamické penetrační sondování. Tyto sondy budou prováděny z úrovně terénu a jejich hloubka je navržena tak, aby sondy dosáhly do podloží násypů nebo zastihly rozhodující geologické vrstvy v zářezech. U sond pro mosty situovaných mimo stávající stopu (zpravidla při patě násypů) je hloubka navržena tak, aby zastihla rozhodující vrstvy pro návrh hlubinného způsobu založení. Dle archivní dokumentace [2] jsou to vrstvy (glaci)fluviálních písků a štěrků a podložních neogenních jílu. Technologie provádění a vyhodnocení je totožná jako v předchozím odstavci. Hloubka dynamické penetrace pro násypy, zářezy a mosty, sesuvná území je navržena v intervalu 6 – 20 m.

V případě penetračních zkoušek v sesuvném území, jsou sondy navrženy na křížení linií podélných a příčných geofyzikálních profilů.

#### **4.2.3 Vsakovací zkoušky**

Pro stanovení součinitele vsaku ( $k_{vs}$ ) budou ve vybraných dočasně vystrojených vrtech označených názvem VS1 až VS4 provedeny vsakovací zkoušky. Zkoušky budou provedeny v souladu s ČSN 75 9010. Výsledky zkoušky budou podkladem pro návrh trativodů a vsakovacích objektů v ŽST Ostrava - Vítkovice. Protože se na základě archivních sond předpokládá v místě nových sond řady VS sled vrstev navážka – sprašová hlína – štěrkopísek, budou výsledky zkoušek využitelné také v zářezu trati v úseku ŽST Ostrava-Vítkovice (mimo) – Odbočka Odry, kde se předpokládá obdobný sled vrstev.

### **4.3 ODBĚR VZORKŮ, LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY**

#### **4.3.1 Zeminy**

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 P73 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. Ke každému neporušenému vzorku bude odebrán porušený vzorek tř. 3 B pro zajištění dostatečného množství zeminy k indexovým zkouškám a granulometrické analýze.

Poloporušené a porušené vzorky tř. 3, 4 B budou odebírány v množství 5 - 10 kg dle typu zemin do dvojitých PE sáčků, v případě vzorků tř. 3 B (poloporušené vzorky) pak se zachováním původní vlhkosti zeminy. velkoobjemové porušené vzorky pro technologické zkoušky zemin budou odebírány v množství cca 50 kg do plastových pytlů v závislosti na požadovaných zkouškách.

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 efektivní vrcholové smykové pevnosti krabicovou zkouškou ( $\varphi_{ef}$ ,  $c_{ef}$ ). V místě sesuvných oblastí budou dle uvážení inženýrského geologa řídícího průzkumného práce odebrány vzorky také pro získání parametrů kritické případně reziduální smykové pevnosti.
- neporušené (N) vzorky budou odebrány také pro stanovení stlačitelnosti zemin v podloží náspů včetně časového průběhu sedání. Vzorky budou odebrány z vrtaných sond navržených v záplavovém území Odry.
- 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, obsah organických látek, koeficientu hydraulické vodivosti z křivky zrnitosti vhodným empirickým vztahem a také bude zkoumáno možné agresivní působení zeminy na betonové konstrukce podle ČSN EN 206+A1 (sondy pro mosty);
- technologické vzorky (T) budou odebrány za účelem technologických zkoušek: zkoušky zhutnitelnosti Proctor standard, poměru únosnosti CBR, indec okamžité únosnosti IBI, stanovení upravitelnosti zemin směsným hydraulickým pojivem pro stabilizaci včetně zkoušky lineárního bobtnání při zkoušce CBR, která je požadována resortním předpisem Ministerstva dopravy TP94 Úprava zemin.

#### 4.3.2 Podzemní voda

V průběhu vrtných prací budou z vybraných vrtů hloubených pro stavební objekty (zejména mosty) odebrány vzorky podzemní vody. Vzorky podzemní vody budou analyzovány v rozsahu základního chemického rozboru pro stanovení agresivity vůči betonovým konstrukcím dle ČSN EN 206+A1 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.

#### 4.4 MĚŘICKÉ PRÁCE

Poloha kopaných sond, dynamických penetrací a jádrových vrtů **v koleji** bude udána staničením železničního km a vzdáleností od osy koleje. Vytyčení a zaměření bude provedeno pásmem k nejbližšímu hektometrovniku.

Průzkumné jádrové vrty a sondy dynamické penetrace **mimo koleje** budou před zahájením prací geodeticky polohopisně vytyčeny. Po provedení průzkumných prací bude polohopisně v systému S-JTSK a výškopisně v systému Balt po vyrovnání zaměřena jejich skutečná pozice.

Návrh umístění průzkumných sond je obsahem situací v příloze 2. Definitivní umístění sond se může od navržených míst lišit, předpokládáme určité posuny z důvodu možné kolize s inženýrskými sítěmi či jejich ochrannými pásmy, možné kolize s prvky trakčního vedení, z důvodu přístupnosti a potřeby určitého manipulačního prostoru pro vrtnou soupravu na vozidle MUV apod. Nicméně vždy bude při posunutí sondy dbáno na zachování její vypovídací hodnoty pro daný objekt.

#### 4.5 PRŮZKUM ZNEČIŠTĚNÍ ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Ve stávajících kolejích dotčených plánovanou stavbou budou z kopaných sond odebrány vzorky ze štěrkového lože, konstrukčních vrstev a zemní pláně pro posouzení míry znečištění pražcového podloží znečišťujícími látkami (tzv. kontaminace) z hlediska nakládání s odpady ve smyslu Vyhlášky 273/2021 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady. Analýzy budou provedeny v rozsahu umožňujícím rozhodnout o druhu odpadu pro skládkování či pro použití na terénu resp. do zásypů.

Vzorkování bude provedeno pro vrstvy **štěrkového lože, konstrukční vrstvy a zemní pláně**. Odběry budou prováděné z kopaných sond v pražcovém podloží. Rozmístění jednotlivých odběrů je patrné z tabulky Specifikace průzkumných prací, přičemž vzorky pro laboratorní analýzy jsou uvažovány jako směsné.

Součástí průzkumu bude 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.**

#### 4.6 PRŮZKUM MECHANICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ ŠTĚRKOVÉHO LOŽE

Ve stávajících traťových a staničních kolejích dotčených plánovanou stavbou bude v souladu s obecnými technickými podmínkami OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah (leden 2021) schválené pod čj. 38992/2020-SŽ-GŘ-O13 (3) posouzen materiál kolejového lože. Odebrány budou vzorky štěrkového lože pro posouzení jeho kvality a možnosti recyklace. Odběr vzorků se provádí podle metodiky uvedené v ČSN EN 13450. Kritéria pro posouzení vhodnosti kameniva k recyklaci jsou uvedena v OTP v tabulce 3.1, kterou přebíráme bez úprav níže. V rámci průzkumu mechanického znečištění štěrkového lože budou provedeny následující práce:

- stanovení obsahu nevhodných a cizorodých zrn dle příloh D, F a H těchto OTP
- stanovení míry znečištění štěrku kolejového lože, resp. obsahu drobných zrn a jemných částic síťovým rozborem

**Tabulka 8 Kritéria pro posouzení vhodnosti kameniva k recyklaci**

vlastnost/použití	frakce 31,5/63 mm
vápenec a dolomit	max. 7% ks
cizorodé částice	max. 1% hmotnosti
vysokopecní struska	max. 7% hmotnosti
míra znečištění $m_1$	max. 55% hmotnosti

Poznámka: Míra znečištění  $m_1$  je procentuální hmotnostní podíl podsítného pod 22,4 mm k celkové hmotnosti vzorku.

## 4.7 GEOFYZIKÁLNÍ PRÁCE

Geofyzikální práce budou zacíleny na potenciálně sesuvné území, které křížuje trať ve staničení přibližně km 37,0 – 37,2. V souladu s dokumentem Metodický pokyn Ministerstva dopravy ČR pro přípravu, realizaci a sledování liniových dopravních staveb ve vztahu k riziku svahových deformací včetně řešení mimořádných událostí (Novotný a kol., září 2017) jsou navrženy následující práce.

- detailní inženýrskogeologické mapování oblasti
- mělká refrakční seismika (MRS)
- multielektrodová metoda (MEM)

### Mělká refrakční seismika

Úkolem mělké refrakční seismiky je sledovat reliéf pevného podloží a odlišit zeminy/horniny a jejich stav na základě jejich pevnosti. Ta je přímo úměrná rychlosti seismického signálu, který se v nich šíří. Předpokládá se rozpoznání vrstev sprašových hlín, štěrků a neogenních jílu.

### Multielektrodová metoda (MEM)

Odporová multielektrodová odporová metoda/odporové měření (MEM) kombinuje automatickým způsobem odporové sondování a profilování. Při terénním měření je položen speciální mnohožilný kabel (multikabel), k němuž je připojeno velké množství elektrod. Řídící jednotka se pak podle zvolené metody automaticky připojuje postupně k elektrodám a na vybraných párech elektrod měří elektrické napětí a proud.

Výsledkem měření a zpracování dat jsou interpretované detailní 2D odporové řezy pod měřeným profilem. Metoda zjišťuje odporové změny prostředí jak v horizontálním, tak vertikálním směru. Z nich lze odvodit litologické změny v horninovém prostředí v podloží a nehomogenity v horninovém prostředí.

## 4.8 GEOLOGICKÉ TERÉNNÍ A VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

Veškeré průzkumné práce budou řízeny a koordinovány zodpovědným řešitelem disponujícím příslušným oprávněním vydaným Ministerstvem životního prostředí. 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 likvidací vrtů.

Výsledkem průzkumných prací bude vypracování závěrečné zprávy o podrobném inženýrskogeologickém průzkumu s přílohami, 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 tabulace výsledků.

#### 4.9 RADONOVÝ PRŮZKUM

Pro prevenci pronikání radonu do stavby bude v místě technologických objektů provedeno ve smyslu § 98 odst. 1 zákona č. 263/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, stanovení radonového indexu pozemku dle přílohy č. 26 vyhlášky č. 422/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a podle Doporučení SÚJB Stanovení radonového indexu pozemku z prosince 2017.

Pro zařazení pozemku je směrodatná hodnota III. kvartilu  $C_{A75}$  souboru hodnot objemové aktivity radonu  $C_A$  (kBq/m<sup>3</sup>) ve vzorcích půdního vzduchu z hloubky odběru 0,8 m, případně skutečné hloubky, a plynopropustnost zemin na lokalitě, viz *Tab. 1*. V případě specifické geologické situace může být pozemek s patřičným vysvětlením zařazen odlišně. Plynopropustnost zemin se určuje odborným posouzením.

#### 4.10 PODMÍNKY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Při přesunech souprav v terénu bude dbáno maximální opatrnosti. Při vlastních vrtných pracích mimo železniční dopravní cestu 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. Jakékoliv ovlivnění kvality povrchových a podzemních vod není předpokládáno.

K likvidaci průzkumných jádrových vrtů bude použita vytěžená zemina. Žádný z průzkumných vrtů není navržen jako trvale vystrojený, a proto se v průběhu vrtných prací nepředpokládá vznik odpadů a přebytečná zemina bude likvidována v souladu se zákonem č.185/2001 Sb.

#### 4.11 BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Bezpečnost a ochrany zdraví zaměstnanců i veřejný zájem vyžadují, aby při provádění prací byly dodržovány příslušné předpisy. 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. Jedná se zejména o následující legislativu:

<i>Zákon č. 262/2006 Sb.</i>	<i>zákoník práce</i>
<i>Zákon č. 309/2006 Sb.</i>	<i>o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci</i>
<i>Nařízení vlády 591/2006 Sb.</i>	<i>o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích</i>
<i>Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.</i>	<i>o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky</i>
<i>Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.</i>	<i>o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu</i>
<i>Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.</i>	<i>kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků</i>
<i>Vyhlášky č. 18/1979 Sb.,</i>	<i>o určených vyhrazených technických zařízeních a podmínkách jejich</i>

č. 19/1979 Sb., č. 73/2010 Sb., bezpečnosti (tj. vyhrazená tlaková, zdvihací, elektrická a plynová zařízení)  
č. 21/1979 Sb.

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. Vlastní práce v provozované trati můžou provádět pouze zaměstnanci s platným oprávněním vstupovat do provozované železniční dopravní cesty vydaným Správou železnic s. o.

## 5. ROZSAH PRACÍ

Rozsah projektovaných průzkumných prací je rámcově stanoven předpisem S4, přílohou 9 Inženýrskogeologický průzkum tělesa železničního spodku, definováním stavby vedené ve 2. a 3. geotechnické kategorii (určeno v ZTP) a s přihlédnutím k výsledkům Předběžného IGP [2], zejména pak dle skutečností zjištěných při místním šetření. Navrhovaný podrobný inženýrskogeologický průzkum bude zpracován jako podklad pro DSP/DUSP.

*V době zpracování Projektu pro PoIGP nebyly známy údaje o nových mostech jako jsou např. působ a hloubka založení, údaje o pozemních objektech (půdorysné rozměry, podsklepení, podlažnost) a proto jsou některé průzkumné práce navrženy obecněji, zároveň však tak, aby získané výsledky byly použitelné pro většinu standardních technických řešení.*

Situování konkrétních průzkumných sond je zpracováno v situaci navržených sond v příloze 2. Detailní specifikace průzkumných prací průzkumu obsahující např. hloubku všech druhů sond včetně návrhu odběru vzorků a laboratorních zkoušek a rozborů je v příloze 3. *Před započítáním prací bude provedena podrobná terénní rekonoskace trasy za účelem upřesnění lokalizace a vytyčení průzkumných sond.* Stanovený druh a rozsah průzkumných prací může být s konečnou platností pro realizaci upřesněn, pozměněn či doplněn pouze na základě:

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

Operativní změny prací podrobného inženýrskogeologického průzkumu budou řešeny bezodkladně s objednatelem prací.

## 5.1 NÁVRH ROZSAHU PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Práce podrobného IGP navazují a doplňují předchozí etapu průzkumu [2]. V úsecích trati vedené v zastavěném území Ostravy lze využít značné množství archivních sond, provedených laboratorních rozborů a zkoušek včetně např. stlačitelnosti v oedometru, krabicových smykových zkoušek nebo zkoušek typu UU v triaxiálním přístroji. Archivní geologické práce obsahují značné množství údajů také o chemismu a agresivitě podzemní vody.

Nové průzkumné sondy a zejména jejich délky jsou navrženy tak, aby vhodně doplňovaly sondy archivní a byly ověřeny všechny vrstvy pražcového podloží a charakter horninového prostředí, na kterém se projeví přetížení nebo která je přínosná z hlediska interakce stavby a jejího podloží.

### 5.1.1 Železniční spodek

Geotechnický průzkum pražcového podloží ve stávající stopě je navržen tak, aby v každé koleji byly provedeny kopané sondy v četnosti 1× na 100 až 200 m trati podle požadavku předpisu S4, přílohy 9, tabulky 2.

Ve stávajících náspech budou realizovány jádrové inženýrskogeologické vrty situované do přechodových oblastí mostů, zejména však sondy těžké dynamické ukončené v podloží náspů pro ověření předpokladu, že násypy byly stavěny z haldoviny získané při hlubinné těžbě uhlí dolu Jeremenko. Z výsledků dynamické penetrace bude odvodit ulehlost sypaniny nebo např. úhel vnitřního tření pro případné stabilitní výpočty.

**Celkem jsou pro těleso železničního spodku navrženy práce v rozsahu:**

- 15 ks vrtaných sond do hloubky 5 – 12 m do pražcového podloží
- 131 ks kopaných sond, mělkých dynamických penetrací a zatěžovacích zkoušek
- 26 ks těžkých dynamických penetrací, z toho 4 ks mimo pro kolej 4 v ŽST Vítkovice
- 4 ks sondy jádrové pro vsakovací zkoušky v ŽST Vítkovice
- z průzkumných sond bude odebráno značné množství vzorků zemin pro základní klasifikační rozbor, zkoušky stlačitelnosti v edometru s časovým průběhem a pro smykové zkoušky
- 15 ks velkoobjemových směsných vzorků ze zemní pláně pro návrh úpravy zemin v aktivní zóně pojivy
- 25 ks směsných vzorků ze štěrkového lože pro kvalitativní posouzení dle příslušného OTP, průměrná četnost vzorků je 1 x na 800 m trati
- 28 ks směsných vzorků pro zhodnocení kontaminace štěrkového lože a 28 ks směsných vzorků pro zhodnocení kontaminace zemní pláně

Vrtané, kopané a penetrační sondy provedené v ŽST Ostrava – Vítkovice budou využity také pro stavební úpravy 2 nástupišť o délce 170 m (+ 30 m rezerva).



### 5.1.2 Umělé stavby

Mezi umělé stavby řadíme mosty a propustky, zastávku Ostrava-Zábřeh čítající dvě nástupiště s přístupovými rampami zabezpečenými zárubními zdmi a schodiště a celkem 4 pozemní objekty. Celkem jsou pro umělé stavby navrženy práce v rozsahu dle níže uvedeného schématu.

#### Mosty a propustky

- 7 ks jádrových vrtů z toho 1 mimo stávající stopu
- 19 ks hlubokých sond těžké dynamické penetrace z toho 6 ks mimo stávající stopu
- 10 ks zkoušek na neporušených vzorcích zemin v rozsahu 5 stlačitelností s časovým průběhem v edometru, 3 zkoušky UU v triaxiálním přístroji a 2 zkoušky v krabicovém smykovém přístroji
- 7 ks rozborů podzemní vody na agresivitu vůči betonu a kovovým konstrukcím
- 7 ks rozborů zemin na agresivitu vůči betonu

#### Zastávka Ostrava – Zábřeh (související stavba)

- 3 ks jádrových sond v místě zárubních zdí
- 1 ks sonda těžké dynamické penetrace pro zárubní zeď
- 4 ks kopaných sond prohloubených dynamickými penetracemi pro nástupiště
- 2 ks kopaných sond pro ověření polohy kanalizace
- 3 ks krabicové smykové zkoušky
- 2 ks rozborů zemin na agresivitu vůči betonu
- 1 ks rozborů podzemní vody na agresivitu vůči betonu a kovovým konstrukcím
- 1 ks posouzení stability obou svahů zářezu v místě přístupových cest k nástupišti

#### Pozemní objekty (technologické objekty, trakční měřírny)

- 4 ks jádrových sond
- 4 ks sond těžké dynamické penetrace
- 4 ks rozborů zemin na agresivitu vůči betonu
- 4 ks rozborů podzemní vody na agresivitu vůči betonu a kovovým konstrukcím
- 4 ks stanovení kontaminace zemin

### 5.1.3 Území s potenciálními sesuvy

V místech křížení trati s potenciálními sesuvy evidovanými v registru svahových nestabilit Českou geologickou službou ve staničení km 37,000 – 37,150 budou v rámci podrobného inženýrskogeologického průzkumu provedeny práce v rozsahu popsáném níže. Při místním šetření bylo správce trati sděleno, že zemní těleso dráhy je v místě křížení s potenciálně sesuvným územím bez problémů.

- v traťových kolejích TK1 a TK2 bude provedena vždy 1 vrtaná sonda do hloubky 12 m; vzhledem k navržené hloubce sond bude nutné v součinnosti se SŽ poskytnout dostatečně dlouhé výluky provozované dopravní cesty
- v traťových kolejích TK1 a TK2 ve staničení km 37,005 až 37,200 bude provedeno celkem 5 ks sond těžké dynamické penetrace každá do hloubky 10 m; další údaje o geologické stavbě budou čerpány z archivních sond provedených v blízkosti trati
- na základě podrobného mapování vznikne inženýrskogeologická mapa sesuvné oblasti (3557) v pruhu o šíři min. 100 m na každou stranu od osy krajní koleje a inženýrskogeologická mapa v místě sesuvu na levém břehu Odry (3578) s přesahem zasahujícím alespoň 50 m jižně od mostu v evid.km 37,519.
- geofyzikální práce v rozsahu zhruba 650 m měření MRS, MEM v profilech podélných s tratí a přibližně 300 m měření MRS, MEM v profilech příčných, vedených po spádnicích svahů. Linie geofyzikálních profilů jsou vyznačeny v situaci navržených sond a v terénu budou vytyčeny geodetem.
- 5 ks sond těžké dynamické penetrace DP401 až DP405 v místě křížení geofyzikálních profilů do 10 – 15 m pro ověření sledu geologických vrstev, jejich geotechnické kvality (např. polohy zemin měkké konzistence) a potřeby korelace s geofyzikálními metodami
- z každé vrtané sondy budou odebrány 2 ks neporušených vzorků zeminy pro provedení smykových zkoušek za účelem stanovení vrcholových případně kritických parametrů smykové pevnosti; na základě vyjádření zástupce správce trati nejsou v daném úseku problémy s geometrickou polohou koleje a nejsou tak indicie k hodnocení sesuvu jako aktivního

**Obrázek 5 Pohled na prameniště od trati v km 37,150**





**Obrázek 6 Pohled zvlňný svah v blízkosti trati v km cca 37,100**

## 5.2 PRŮZKUM ZNEČIŠTĚNÍ ZEMIN

Ve stávajících kolejích dotčených plánovanou stavbou budou z kopaných sond odebrány vzorky ze štěrkového lože, konstrukčních vrstev a zemní pláně pro posouzení míry znečištění pražcového podloží znečišťujícími látkami (tzv. kontaminace) z hlediska nakládání s odpady ve smyslu Vyhlášky 273/2021 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady. Analýzy budou provedeny v rozsahu umožňujícím rozhodnout o druhu odpadu pro skládkování či pro použití na terénu resp. do zásypů. Dále budou odebrány vzorky z navážek v místě pozemních objektů mimo koleje. Navržený rozsah prací je stanoven v příloze 3 Specifikace prací.

## 5.3 RADONOVÝ PRŮZKUM

Radonový průzkum bude proveden pro nové technologické objekty, kde se předpokládá trvalá přítomnost pracovníků. Jedná se o 2 objekty a sice na pozemku p.č. 891/11 v k.ú. Kunčice nad Ostravicí a dále na pozemku p.č.3132/4 v katastrálním území Svinov.

## 6. PŘEDPOKLÁDANÝ HARMONOGRAM PRACÍ A VÝLUKY

Pro zpracování podrobného inženýrskogeologického průzkumu v odpovídající kvalitě je nezbytné vyhradit zejména pro přípravu průzkumu a jeho vyhodnocení odpovídající časový úsek. Podrobný harmonogram provádění průzkumných prací včetně termínu předání konceptu závěrečné zprávy a termínu předání finální závěrečné zprávy bude zpracován odpovědným řešitelem vybraného zpracovatele průzkumu v kontextu s časovými podmínkami zadavatele po vyhodnocení výběrového řízení. Mezi časově nejnáročnější patří tyto činnosti:

- přípravné práce před zahájením terénních sondážních prací (dohody s majiteli a uživateli pozemků, zajištění výluk) ... **3 - 4 měsíce**
- terénní práce ... **3 měsíce** od získání příslušných povolení, souhlasů a výluk
- průběžné provádění terénních a laboratorních zkoušek ... **1,5 měsíce** po skončení terénních prací

- zpracování a předání konceptu závěrečné zprávy ... **3 měsíce** po skončení terénních prací;
- předání čistopisu závěrečné zprávy v tištěné i digitální podobě ... **1 měsíc** po předání připomínek ke konceptu průzkumu.

**Z hlediska časového průběhu prací je délka trvání průzkumných prací navržena na přibližně na 12 měsíců.** Toto časové období je dostatečné pro provedení celého komplexu průzkumných prací od přípravné fáze průzkumu, přes jeho realizaci až po odevzdání závěrečné zprávy.

Je však nutné připomenout, že provádění některých terénních prací má časová a klimatická omezení jak např. přerušení terénních prací z důvodů nepříznivého nesouhlas majitelů pozemků s prováděním sond mimo těleso dráhy a následné uplatnění Zákona 416/2009 Sb. o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací.

## 6.1 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.** V tabelární podobě níže uvádíme rozsahy sondážních prací v provozované železniční dopravní cestě pro jednotlivé traťové úseky podle kolejí. Obě trati jsou elektrifikované!

**Tabulka 9 Traťový úsek Odbočka Odra – ŽST Ostrava-Svinov (mimo)**

Kolej	Specifikace koleje	Staničení [km]	Počty sond pro výluky		
			KS	J	DP
1	TK1	0,000 – 2,684	22	5	10

Poznámka: Sondy dynamické penetrace hloubky 3 – 4 m prováděné ze dna kopaných sond nejsou do počtu sond zahrnuty. V tabulce uvedené sondy DP jsou navrženy tak, aby zasahovaly až do podloží náspů.

**Tabulka 10 Traťový úsek Ostrava-Kunčice (mimo) – Výhybna Polanka nad Odrou**

Kolej	Specifikace koleje	Staničení [km]	Počty sond pro výluky		
			KS	J	DP
1	TK1	31,074 – 33,462	15	5	4
	SK1	33,462 – 34,232	6	1	0
	TK1	34,232 – 38,987	34	7	10
2	TK2	31,074 – 33,396	14	1	7
	SK2	33,396 – 34,256	5	0	0
	TK2	34,256 – 37,570	22	2	5
3	SK3	33,455 – 34,226	7	1	0
4	SK4	33,453 – 34,256	6	0	0

Poznámka: Sondy dynamické penetrace hloubky 3 – 4 m prováděné ze dna kopaných sond nejsou do počtu sond zahrnuty. V tabulce uvedené sondy DP jsou navrženy tak, aby zasahovaly až do podloží náspů.

Za předpokládanou dobu výluky 5 až 10 hod je možné provést 5 – 9 kopaných sond a maximálně 2 jádrové vrty podle hloubky konkrétního vrtu. Umístění navržených sond je patrné z přílohy 2.

## 7. ZÁVĚR

Předkládaný projekt podrobného inženýrskogeologického průzkumu zahrnuje návrh průzkumných prací potřebných pro zpracování projektové dokumentace ve stupni pro stavební povolení (DSP) stavby „Optimalizace traťového úseku Ostrava – Kunčice (mimo) – Ostrava-Svinov (mimo)/Polanka nad Odrou“.

**Podklady pro zpracování tohoto projektu byly Záměr projektu, ustanovení dané Zvláštními technickými podmínkami a současně zpracovávaný předběžný IGP zahrnující mj. rozsáhlou rešerši archivních prací nebo místní šetření se zástupci správy trati. Konkrétní objektová skladba tedy nebyla k dispozici.**

Pozice navržených sond je zpracována v situaci v příloze 2 a konkrétní specifikace prací je obsahem přílohy 3. Umístění průzkumných sond není dáno striktně, může dojít ke změně jejich polohy buď v důsledku vyloučení kolize s podzemním vedením inženýrských sítí, vyloučením kolize s prvky trakčního vedení, nesouhlasným stanoviskem majitele (uživatele) ke vstupu na dotčený pozemek nebo např. nemožnosti realizace sondy z technických důvodů. Takovéto překážky by měly být zohledněny v realizační dokumentaci předběžného 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 dle předpisu S4, přílohy 9 (leden 2021).

Výsledky průzkumných prací budou okomentovány v souhrnné zprávě a následně budou vyhotoveny dílčí závěrečné zprávy pro jednotlivé tematické části průzkumných prací (průzkum pražcového podloží, geotechnické pasporyty pro mosty, propustky a pozemní objekty). Při zpracování výsledků průzkumu a jejich dokumentaci bude dodržena zásada maximální přehlednosti a názornosti s využitím grafického znázornění a tabelace výsledků.