

**ORIGINÁL**

**PROJEKT  
DOPLŇKOVÉHO  
INŽENÝRSKO-  
GEOLOGICKÉHO  
PRŮZKUMU**

„Rekonstrukce  
traťového úseku –  
Kynšperk nad Ohří  
(včetně) - Tršnice  
(mimo)“

Číslo zakázky **202306SO97**

Karlovy Vary, březen 2024

## OBSAH

|   |    |
|---|----|
| ÚVOD                                      | 2  |
| STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ | 3  |
| POŽADAVKY A CÍLE PRŮZKUMNÝCH PRACÍ        | 4  |
| PRŮZKUM ŽELEZNIČNÍHO SPODKU               | 5  |
| STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM                | 10 |
| PRŮZKUM KONTAMINACE                       | 11 |
| METODIKA A ROZSAH DOPLŇKOVÉHO PRŮZKUMU    | 14 |
| ZÁVĚR                                     | 20 |
| PŘÍLOHY                                   | 20 |

Tento projekt doplňkového průzkumu byl vypracován na základě objednávky č. 120045/SG/OB/012 ze dne 16.5.2023 objednatele Sagasta s.r.o. se sídlem Praha 4, Novodvorská 1010/414, PSČ 142 00 jakožto podklad pro zahájení průzkumných prací nutných pro zpracování dokumentace pro stavební povolení stavby „Rekonstrukce traťového úseku – Kynšperk nad Ohří (včetně) - Tršnice (mimo)“. Na základě připomínek odborných zástupců Správy železnic,s.o. byl projekt DIGP rozdělen na část týkající se železničního spodku, dále staveb železničního spodku (stavebně-technický průzkum) a průzkum kontaminace. Aktualizovaný projekt DIGP obsahuje celkem 20 listů číslovaných nepřerušenou vzestupnou číselnou řadou a 1 nečíslovaný list (titulní list). Všechny listy nabídky jsou navzájem spojené a zabezpečené proti manipulaci.

V Karlových Varech dne 10.6.2023 , aktualizováno 10.3.2024

---

Ing. Jan Ďurove  
jednatel společnosti

## ÚVOD

Projekt doplňkového inženýrskogeologického průzkumu (dále jen DIGP) byl vyhotoven na základě objednávky č. 120045/SG/OB/012 ze dne 16.5.2023 objednatele Sagasta s.r.o. se sídlem Praha 4, Novodvorská 1010/414, PSČ 142 00, jakožto subdodávka na základě smlouvy uzavřené dne 31. 07. 2020, s vyšším objednatelem společností Správa železnic, státní organizace IČO: 70994234 se sídlem Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1.

Aktualizace projektu DIGP byla provedena na základě zaslaných připomínek vyššího obehátele společnosti Správa železnic, s.o. ze dne 9.10.2023.

Stavba „Rekonstrukce traťového úseku – Kynšperk nad Ohří (včetně) - Tršnice (mimo)“ se nachází v Karlovarském kraji. Traťový úsek TU 0112 Kynšperk nad Ohří – Tršnice prochází těmito katastrálními územími:

Dolní Pochlovice, Horní Pochlovice, Liboc u KnO, Chotíkov u KnO, Nebanice, Vrbová, Vokov u Třebeně, Chocovice, Doubí u Třebeně.

Jedná se o dvoukolejnou elektrifikovanou železniční trať, která slouží kromě osobní dopravy především k přepravě těžkých nákladních vlaků.

Zájmovým územím je úsek železniční trati mezi žst. Kynšperk n.Ohří v km 221,600 a žst. Tršnice v km 230,788. Zájmové území leží v údolní nivě na pravém břehu Ohře zhruba mezi obcemi Doubí a Kynšperk nad Ohří. Terén je rovinatý s mírným sklonem k jihu ke korytu Ohře.

Projekt DIGP je vypracován v souladu s předpisem SŽ S4 Železniční spodek (účinnost od 1.1.2021), tzn. návrh a rozmístění jednotlivých průzkumných sond. Dále byly použity tyto podklady:

- rekognoskace terénu v oblasti projektované stavby
- Dokumentace pro územní rozhodnutí pro akci „Rekonstrukce traťového úseku – Kynšperk nad Ohří (včetně) - Tršnice (mimo)“ vypracovanou Sdružením firem SAGAF Kynšperk – Tršnice, 6/2021
- Podrobný geotechnický průzkum pro akci „Rekonstrukce traťového úseku – Kynšperk nad Ohří včetně) - Tršnice (mimo)“ zpracovaný Geotechnika Žurove s.r.o., 01/2021
- Geologická mapa 1 : 50 000, ČGS
- OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah s účinností od 1. ledna 2021
- SŽ SM096 Směrnice pro nakládání s odpady a její příloha B.3 Metodický návod Správy železnic k problematice vzorkování železničního lože v rámci přípravy a realizace staveb.
- Geoportál ČUZK, přístup elektronicky z adresy [geoportal.cuzk.cz](http://geoportal.cuzk.cz)

## **STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ**

Předmětný úsek trati se nachází v Chebské pánvi, jakožto geomorfologický celek jihozápadní části Podkrušnohorské oblasti. Chebská pánev nemá z hlediska českého geomorfologického členění žádný podcelek ani okrsek. Předmětný úsek trati kopíruje severní okraj Nebanického úvalu, kterým protéká ze západu na východ řeka Ohře. Trať tedy představuje významný krajinný prvek, který přetíná levostranné přítoky Ohře. Terén je rovinatý s mírným sklonem k jihu ke korytu Ohře s nadmořskou výškou cca 400 m n.m. (začátek úseku) až 415 m n.m. (konec úseku). Celé území je charakteristické souvislým pokryvem fluvialních a proluviálních sedimentů zastoupených zejména písčitymi štěrky a při povrchu také písčitymi hlínami. Deluviální sedimenty jsou zastoupeny jílovitými hlínami a tvoří v okolí Ohře několik stupňovitých akumulací.

Zájmové území leží v ochranném pásmu stupně IIB přírodních léčivých zdrojů Františkovy lázně a v CHOPAV Chebská pánev a Slavkovský les. Část zájmového území je součástí záplavového území řeky Ohře pro Q100 a aktivní zóny záplavového území.

V zájmovém území nejsou dle databáze ČGS-Geofond evidovány žádné sesuvné jevy nebo svahové pohyby, přesto byly na dvou místech trati identifikovány sesuvné pohyby v náspovém tělese a na jednom místě identifikován uklidněný sesuv svahu zářezu.

V zájmovém území se rovněž nenacházejí stará důlní díla ani skrývkové deponie. Ve východní části zájmového území (Dolní Pochlovice) prochází trať územím ovlivněným historickou důlní činností.

## **POŽADAVKY A CÍLE PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

Cílem DIGP je objasnění a upřesnění geotechnických poměrů pražcového podloží v rozsahu rekonstruovaných kolejí, dále doplnění a realizace stavebnětechnického průzkumu pro rekonstruované umělé stavby (mosty, propusty, zdi) a průzkum materiálu kolejového lože. Součástí průzkumných prací bude i upřesnění rozsahu kontaminace šterku kolejového lože, konstrukčních vrstev a zemního tělesa a stanovení využitelnosti materiálů příkopů či svahů násypových těles k úpravě pojivy z hlediska nutnosti navýšit niveletu koleje. Výstupy z doplňkového IGP budou zpracovány tak, aby odpovídaly požadavkům předpisu SŽ S4 Železniční spodek, 2021, přílohy 9 Inženýrskogeologický průzkum tělesa železničního spodku, a byly v souladu se zásadami ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum.

Na základě požadavku vyššího objednatele, byl projekt DIGP rozdělen na tři části:

- A) Průzkum železničního spodku
- B) Stavebně-technický průzkum stavebních objektů
- C) Průzkum kontaminace

## PRŮZKUM ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

### Průzkum pražcového podloží

Rozsah průzkumu pražcového podloží vychází z provedeného podrobného IGP pro přípravnou dokumentaci (DUR).

Rozsah průzkumu pražcového podloží s rozmístěním kopaných sond je uveden v Příloze 2.1 až 2.4 – Inženýrskogeologický podélný řez. Černě jsou uvedeny sondy provedené (KS 3.1 až 3.19), červeně pak sondy navržené (KS 3.20 až KS 3.50). V místě všech nově navržených kopaných sond budou provedeny dynamické penetrace hloubky á 5,0m. Předpokládá se použití středně těžké penetrační soupravy.

Seznam kopaných sond je přehledně uveden v tabulce. Vzdálenost a rozmístění kopaných sond jsme navrhli tak, abychom doplnili sondy a nepřekročili vzájemnou vzdálenost max. 200m.

Celkem tedy uvažujeme s provedením 60ti kopaných sond v obou kolejích.

| Označení kopané sondy | Staničení km | Označení kopané sondy | Staničení km | Označení kopané sondy | Staničení km |
|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| KS 3.20               | 221,700      | KS 3.14               | 224,860      | KS 3.41               | 227,800      |
| KS 3.21               | 221,900      | KS 3.13               | 225,000      | KS 3.6                | 228,000      |
| KS 3.22               | 222,100      | KS 3.32               | 225,200      | KS 3.42               | 228,200      |
| KS 3.19               | 222,370      | KS 3.33               | 225,400      | KS 3.43               | 228,400      |
| KS 3.23               | 222,500      | KS 3.12               | 225,650      | KS 3.5                | 228,660      |
| KS 3.18               | 222,635      | KS 3.34               | 225,800      | KS 3.44               | 228,800      |
| KS 3.24               | 222,800      | KS 3.35               | 226,000      | KS 3.4                | 229,000      |
| KS 3.25               | 223,000      | KS 3.11               | 226,150      | KS 3.45               | 229,150      |
| KS 3.17               | 223,180      | KS 3.36               | 226,300      | KS 3.46               | 229,300      |
| KS 3.26               | 223,300      | KS 3.10               | 226,500      | KS 3.3                | 229,500      |
| KS 3.16               | 223,450      | KS 3.37               | 226,700      | KS 3.47               | 229,700      |
| KS 3.27               | 223,600      | KS 3.38               | 226,850      | KS 3.48               | 229,850      |
| KS 3.28               | 223,800      | KS 3.9                | 227,000      | KS 3.2                | 230,000      |
| KS 3.29               | 224,000      | KS 3.39               | 227,150      | KS 3.49               | 230,200      |
| KS 3.15               | 224,200      | KS 3.8                | 227,300      | KS 3.1                | 230,400      |
| KS 3.30               | 224,400      | KS 3.7                | 227,450      | KS 3.50               | 230,600      |
| KS 3.31               | 224,600      | KS 3.40               | 227,600      |                       |              |

Tabulka č. 1 Seznam kopaných sond

Stejně jako v podrobném průzkumu, informace o problémech a závadách na trati od příslušného traťmistra nebyly žádné.

Předmětem doplňujícího průzkumu pražcového podloží bude:

- zjistit skladbu stávající konstrukce pražcového podloží,
- zjistit stav kolejového lože a jeho znečištění, včetně kontaminace pro případnou recyklaci (viz OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah, část 3),
- ověřit kontaminaci konstrukčních vrstev a zemin s ohledem na jejich další využití případně uložení,
- ověřit geotechnické vlastnosti konstrukčních vrstev,
- stanovit výškovou úroveň stávající zemní pláně a její stav,
- v případě zastižení kamenné rovinaniny ověřit její šířku a polohu,
- změřit modul přetvárnosti  $E_0$ , určit redukovaný modul přetvárnosti  $E_{0,r}$  (se zohledněním aktuálního stavu zeminy a stanoveného opravného součinitele „z“) a následně stanovit doporučenou charakteristickou hodnotu  $E_{ch}$  v úrovni projektované zemní pláně,
- stanovit opravný součinitel „z“ (na základě klasifikace zeminy a její konzistence, viz S4 čl. 51 a 52 a tabulka 1),

- stanovit typ zemin v úrovni zemní pláně, včetně jejich klasifikace,
- stanovit namrzavost a propustnost zemin v úrovni zemní pláně,
- stanovit vodní režim v úrovni zemní pláně,
- stanovit rozhraní charakteristických úseků trati z hlediska obdobných vlastností zemní pláně a konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku,
- posoudit vhodnost charakteristických zemin v úrovni zemní pláně (aktivní zóny) pro použití technologie zlepšení zemin / stabilizace zemin, včetně primárního návrhu typu a množství pojiva podloženého laboratorními zkouškami ve smyslu TP 94,
- zhodnotit možnost zpětného použití vyzískaného materiálu,
- navrhnout a posoudit lokality pro uložení vyzískaného materiálu, popř. vytipovat vhodné materiálové zdroje (zemníky).

Zhotovitel průzkumu bude v týmu disponovat oprávněnou osobou s osvědčením projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie (dle vyhlášky č. 206/2001 Sb.) a autorizovaným inženýrem pro obor geotechnika (ve smyslu zákona č. 360/1992 Sb.). V rámci DIGP stávajícího pražcového podloží se v kopaných sondách provedou statické zatěžovací zkoušky v příslušné hloubce. Zároveň se v kopané sondě ověří složení zemin zemní pláně, a to do hloubky pod úroveň provedené statické zatěžovací zkoušky dle SŽ S4 přílohy 9. Bližší podrobnosti o zjišťování únosnosti uvádí S4 příloha 5 a 9.

Hodnota únosnosti na zemní pláni se stanoví z výsledků inženýrskogeologického průzkumu.

Výchozí hodnotou únosnosti na zemní pláni je zjištěný modul přetvárnosti  $E_{2,igp}$ , redukovaný opravným součinitelem „Z“ na  $E_r$  v souladu s S4 přílohou 9.

Hodnota únosnosti subpláně  $E_{e,0}$  slouží k návrhu podkladních vrstev. Odvodí se z charakteristické hodnoty modulu přetvárnosti na zemní pláni  $E_{ch}$  stanovené v inženýrskogeologickém průzkumu podle S4 přílohy 9, přičemž se zohlední typ zemin v podloží, vývoj kvality podloží do hloubky a vzájemná poloha úrovně, kde byla provedena statická zatěžovací zkouška, úrovně projektované zemní pláně a subpláně. Postup stanovení únosnosti subpláně  $E_{e,0}$  bude v návrhu pražcového podloží zdůvodněn a popsán.

Zemní plán musí splňovat požadavek na únosnost na zemní pláni  $E_{min,ZP} \geq 40$  MPa. Zemní těleso v oblasti aktivní zóny musí být tvořeno vhodnými materiály dle předpisu SŽ S4 Železniční spodek přílohy 10, 13, 15 a musí být homogenní. Kvazihomogenní bloky stanovené v rámci podrobného inženýrskogeologického průzkumu budou upřesněny na základě výsledků doplňujících sond a výsledků měření únosnosti.

## Stabilita těles náspu

Na základě výsledků podrobného inženýrskogeologického/geotechnického průzkumu (Geotechnika Ďurove s.r.o., 2021) doporučujeme ve fázi DIGP ověřit stabilitu náspu v oblasti ovlivněné historickou těžbou. V úseku km 221,800 až 222,200 trať prochází násповým tělesem výšky 16 až 18,0m a je vedena na ochranném pilíři mezi dvěma historickými uhelnými lomy (obě dnes zatopena). Pro ověření stability tělesa náspu a zajištění dlouhodobého budoucího bezpečnostního monitoringu na trati doporučujeme ve dvou profilech v km 221,950 a 222,050 do tělesa náspu provést v ose kolejí či ve stezce 2 a 2 jádrové vrtý hloubky 30m. Po inženýrskogeologické dokumentaci jádrových vrtů, odběru neporušených vzorků a laboratorním stanovení přetvárných a deformačních parametrů bude proveden stabilitní analýza náspu. Pro účely dlouhodobého pozorování budou všechny čtyři vrtý osazeny automatickými inklinometry a zahájen jejich pravidelný monitoring.

| Označení profilu            | Staničení km | Délka sond | Geologická dokumentace | Odběr vzorků                     | Stabilitní přepočet |
|-----------------------------|--------------|------------|------------------------|----------------------------------|---------------------|
| INK Dolní Pochlovice východ | 221,950      | 2x30,0m    | ano                    | Ano/neporušené/smykové parametry | Ano                 |

|                            |         |         |     |                                  |     |
|----------------------------|---------|---------|-----|----------------------------------|-----|
| INK Dolní Pochlovice západ | 222,050 | 2x30,0m | ano | Ano/neporušené/smykové parametry | Ano |
|----------------------------|---------|---------|-----|----------------------------------|-----|

Tabulka č. 2 Jádrové vrty pro inklinometry v oblasti historické těžby

Stabilitu rovněž doporučujeme ověřit v zemních tělesech v úsecích, kde předcházející stupeň průzkumných prací potvrdil nevyhovující únosnosti zemní pláň, vysoký stupeň saturace zemin v aktivní zóně a/nebo deformační projevy na svazích náspu či v zářezu.

Jedná se o násep v km 224,200, do kterého přitéká voda ze zářezu, dále vymapovaný aktivní sesuv příspy 1.TK koleje v částečném odřezu trati v km 224,860 a dočasně uklidněný sesuv svahu zářezu v km 229,900 (na straně 1.TK).

V okolí IG řezu v km 224,200 doporučujeme doplnit informace v podélném i příčném směru, tj.

- v příčném profilu km 224,150 provést dva jádrové vrty délky 5,0m v ose kolejí a ve svahu a v patě náspu na každé straně provést dynamické penetrace do podloží (předpokládaná délka 5,0m)
- v km 224,200 ve svahu a v patě náspu na každé straně provést dynamické penetrace do podloží (předpokládaná délka 5,0m)
- v km 224,250 a v km 224,300 provést dva jádrové vrty délky 5,0m v ose kolejí a ve svahu a v patě náspu na každé straně provést dynamické penetrace do podloží (předpokládaná délka 5,0m)

| Označení profilu | Staničení km | Délka sond/typ sond   | Geologická dokumentace | Odběr vzorků                      | Stabilitní přepočet |
|------------------|--------------|---|------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 3.15.1           | 224,150      | 2x5,0m/JV v ose kolejí<br>2x5,0m/DP vpravo<br>2x7,0m/DP vlevo | Ano<br>Ne<br>Ne        | Ano/porušené/index<br>Ne<br>Ne    | Ne                  |
| 3.15             | 224,200      | 2x5,0m/DP vpravo<br>2x7,0m/DP vlevo                           | Ne<br>Ne               | Ano/neporušené/smykové parametry* | Ano                 |
| 3.15.2           | 224,250      | 2x5,0m/JV v ose kolejí<br>2x5,0m/DP vpravo<br>2x7,0m/DP vlevo | Ano<br>Ne<br>Ne        | Ano/porušené/index<br>Ne<br>Ne    | Ne                  |
| 3.15.3           | 224,300      | 2x5,0m/JV v ose kolejí<br>2x5,0m/DP vpravo<br>2x7,0m/DP vlevo | Ano<br>Ne<br>Ne        | Ano/porušené/index<br>Ne<br>Ne    | Ne                  |

\* budou použity parametry z předcházející etapy průzkumných prací

Tabulka č. 3 Doplnění sondážních prací v úseku km 224,100 až 224,500 – U Pískovny

V okolí IG řezu v km 224,860 doporučujeme doplnit informace v podélném a příčném směru, tj.

- v příčném profilu v km 224,860 doplnit jeden jádrový vrt pod gabionem délky 5,0m včetně dvou dynamických penetrací délky 7,0m pod a nad gabionem
- v km 224,910 a 224,810 doporučujeme provést tři jádrové vrty každý délky 5,0m, v ose kolejí a pod náspem a doplnit je o dvě dynamické penetrace ve svahu pod náspem (jednu v patě a druhou v půlce výšky svahu) , obě na straně 1.TK



| Označení profilu | Staničení km | Délka sond/typ sond  | Geologická dokumentace | Odběr vzorků                           | Stabilitní přepočet |
|------------------|--------------|--|------------------------|--|---------------------|
| 3.14.2           | 224,810      | 3x5,0m/JV v ose kolejí a pod svahem 1.TK<br>2x7,0m/DP ve svahu a pod svahem 1.TK | Ano<br><br>Ne          | Ano/porušené/index<br><br>Ne           | Ne                  |
| 3.14             | 224,860      | 1x5,0m/JV pod svahem<br>2x7,0m/DP ve svahu a pod svahem 1.TK                     | Ano<br><br>Ne          | Ano/neporušené/smykové parametry<br>Ne | Ano                 |
| 3.14.1           | 224,910      | 3x5,0m/JV v ose kolejí a pod svahem 1.TK<br>2x7,0m/DP ve svahu a pod svahem 1.TK | Ano<br><br>Ne          | Ano/porušené/index<br><br>Ne           | Ne                  |

Tabulka č. 4 Doplnění sondážních prací v úseku km 224,700 až 224,900 – Pod Dráhou a V Rovinách

- V km 229,900 doporučujeme doplnit příčný profil včetně svahu zářezu s ukladněných sesuvem, tj.
- v příčném profilu v km 229,900 doplnit dva jádrové vrty každý délky 5,0m v ose kolejí, doplnit je dynamickými penetracemi délky 7,0m
  - v patě svahu zářezu u 1.TK provést v km 229,890, 229,900 a 229,910 tři ručně kopané sondy pro ověření hloubkové úrovně smykové plochy (předpoklad do 1,5m hloubky), provést geologickou dokumentaci a odebrat ze sond neporušené vzorky a provést na nich laboratorní stanovení vrcholové a residuální smykové pevnosti
  - ve svahu s ukladněným sesuvem v km 229,890, 229,900 a 229,910 v polovině výšky a v horní úrovni odtrhové hrany provést dvě dynamické penetrace hloubky max. 5,0m

| Označení profilu | Staničení km | Délka sond/typ sond  | Geologická dokumentace | Odběr vzorků   | Stabilitní přepočet |
|------------------|--------------|--|------------------------|--|---------------------|
| 3.20.1           | 229,890      | 1x1,5m/KS v patě nad svahem 1.TK<br>2x5,0m/DP nad svahem 1.TK<br>v polovině výšky a v odtrhové části         | Ano<br><br>Ne          | Ano/porušené/index<br><br>Ne   | Ne                  |
| 3.20             | 229,900      | 2x5,0m/JV v ose kolejí<br>2x7,0m/DP v ose kolejí<br>1x1,5m/KS v patě nad svahem 1.TK<br>2x5,0m/DP nad svahem | Ano<br>Ne<br>Ano<br>Ne | Ano/neporušené/smykové parametry<br>Ne<br>Ano/neporušené/smykové parametry<br>Ne | Ano                 |

|        |         |  |               |                              |    |
|--------|---------|--|---------------|------------------------------|----|
|        |         | 1.TK<br>v polovině<br>výšky a<br>v odrtrhové<br>části  |               |                              |    |
| 3.20.2 | 229,910 | 1x1,5m/KS v<br>patě nad<br>svahem 1.TK<br>2x5,0m/DP<br>nad svahem<br>1.TK<br>v polovině<br>výšky a<br>v odrtrhové<br>části | Ano<br><br>Ne | Ano/porušené/index<br><br>Ne | Ne |

Tabulka č. 5 Doplnění sondážních prací v km 229,900 – Za Dráhou

## Posouzení materiálu kolejového lože pro recyklaci

Bude provedeno v souladu s OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah, (čj. 38992/2020-SŽ-GR-O13 (3) ze 16.12.2020), část 3 Recyklované kamenivo, čl. 3.3 Předběžné posouzení materiálu kolejového lože.

V souladu s odst. 3.3.3 bude za účelem zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností odebráno celkem 21 vzorků ze SK v žst. Kynšperk n.O + 6 vzorků ze SK v žst. Nebanice + 10 vzorků rezerva na další odběry = 37 vzorků (minimálně 1 vzorek na 1 kilometr koleje).

Vzorky budou odebrány přednostně z kopaných sond pro průzkum pražcového podloží. Výsledky analýz vzorků (37 vzorků) pro posouzení vhodnosti kameniva k recyklaci budou posouzeny dle tabulky 3.1 OTP.

## **STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM**

### **Průzkum stavebních objektů**

Na základě požadavku projektanta bude v rámci DIGP proveden doplňující stavebnětechnický průzkum silničního nadjezdu u Nebanic (SO 17-22-01 v km 227,729)

Hlavní cíle a požadavky:

- cílem stavebně-technického doprůzkumu silničního nadjezdu SO 17-22-01 v km 227,729 je ověřit stav betonových opěr z pohledu sanovatelnosti
- Proto budou do každé opěry provedeny dva jádrové vývrty
- jeden vrt horizontální pro ověření pevnosti betonu a mezerovitosti
  - jeden vrt šikmý (75°) pro upřesnění hloubky založení a stavu betonu v místě založení
- Nosná konstrukce se předpokládá nová, přesto
- do nosné konstrukce nadjezdu bude proveden jeden vrt pro ověření pevnosti betonu

Průzkumné práce pro silniční nadjezd u Nebanic budou provedeny vrtací technikou umožňující jádrové vrtání do železobetonu.

## PRŮZKUM KONTAMINACE

### Zjišťování kontaminace štěrku kolejového lože, konstrukčních vrstev a zemního tělesa

Bude provedeno v souladu s OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah, (čj. 38992/2020-SŽ-GR-O13 (3) ze 16.12.2020), část 3 Recyklované kamenivo, čl. 3.3 Předběžné posouzení materiálu kolejového lože, s předpisem SŽ SM096 Směrnice pro nakládání s odpady (čj. 36061/2022-SŽ-GR-015, 1. června 2022) a její Přílohy B.3 Metodický návrh Správy železnic k problematice vzorkování železničního lože v rámci přípravy a realizace staveb, a dále se Všeobecnými technickými podmínkami pro dokumentaci staveb a v souladu s Metodickým návodem odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi (srpen 2018).

Na základě diskuze se specialistou ŽP vyššího objednatele (SŽ,s.o.) byl stanoven předběžný rozsah vzorkování.

Rozsah vzorkování je navržen v souladu s Přílohou č. B.3 Směrnice Správy železnic č. 096 Nakládání s odpady (čj. 36061/2022- SŽ-GR-015, 1. června 2022), tj.:

- Širá trať – homogenní úsek (Libocký potok, Za dráhou, U pískovny, Pod dráhou a V rovinách, U rybníka, Za dráhou a pramen Anita, úsek km 226,400 až 226,600, Meandr řeky Plesná a potoku Sázek, Pískovna Vrbová, Třídvoří, Třídvoří a U tratě, Za Dráhou a meandr Doubského potoka<sup>1)</sup>
  - 1 reprezentativní vzorek = 2 dílčí vzorky á 500 m
    - Ze všech třech profilů – pokud je existence konstrukční vrstvy
    - Každá kolej zvlášť
    - Směsný vzorek
- Oblast dopravně významného místa s kolejovým rozvětvením (žst. Kynšperk n. Ohří, žst. Nebanice)
  - Vzorky cca po 100 m
    - Ze všech třech profilů – pokud je existence konstrukční vrstvy
    - Každá kolej zvlášť
    - Vykazuje-li úsek homogenitu – lze vytvořit směsný vzorek

| Označení vzorku | kilometráž | číslo koleje | číslo sondy | dílčí vzorek | hloubka odběru 0 - 0,4m | hloubka odběru 0,4 - 0,6m | hloubka odběru 0,6 – 1,2m | směsný vzorek |
|-----------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| KON 0101        | 222,500    | 1.SK         | KS 3.23     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 222,800    | 1.SK         | KS 3.24     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0201        | 222,500    | 2.SK         | KS 3.23     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 222,800    | 2.SK         | KS 3.24     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0102        | 223,000    | 1.TK         | KS 3.25     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 223,300    | 1.TK         | KS 3.26     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0202        | 223,000    | 2.TK         | KS 3.25     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 223,300    | 2.TK         | KS 3.26     | A            | A                       | A                         | A                         |               |

<sup>1</sup> Jednotlivé homogenní úseky převzaty ze Závěrečné zprávy podrobného doplňkového průzkumu, Geotechnika Žurove (08/2021)

| Označení vzorku | kilometráž | číslo koleje | číslo sondy | dílčí vzorek | hloubka odběru 0 - 0,4m | hloubka odběru 0,4 - 0,6m | hloubka odběru 0,6 – 1,2m | směsný vzorek |
|-----------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| KON 0103        | 223,600    | 1.TK         | KS 3.27     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 223,800    | 1.TK         | KS 3.28     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0203        | 223,600    | 2.TK         | KS 3.27     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 223,800    | 2.TK         | KS 3.28     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0104        | 224,000    | 1.TK         | KS 3.29     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 224,400    | 1.TK         | KS 3.30     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0204        | 224,000    | 2.TK         | KS 3.29     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 224,400    | 2.TK         | KS 3.30     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0105        | 224,600    | 1.TK         | KS 3.31     | A            | A                       | A                         | A                         | N             |
| KON 0205        | 224,600    | 2.TK         | KS 3.31     | A            | A                       | A                         | A                         | N             |
| KON 0106        | 225,200    | 1.TK         | KS 3.32     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 225,400    | 1.TK         | KS 3.33     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0206        | 225,200    | 2.TK         | KS 3.32     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 225,400    | 2.TK         | KS 3.33     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0107        | 225,800    | 1.SK         | KS 3.34     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 226,000    | 1.SK         | KS 3.35     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0207        | 225,800    | 2.SK         | KS 3.34     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 226,000    | 2.SK         | KS 3.35     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0108        | 226,300    | 1.TK         | KS 3.36     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 226,700    | 1.TK         | KS 3.37     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0208        | 226,300    | 2.TK         | KS 3.36     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 226,700    | 2.TK         | KS 3.37     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0109        | 226,850    | 1.TK         | KS 3.38     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 227,150    | 1.TK         | KS 3.39     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0209        | 226,850    | 2.TK         | KS 3.38     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 227,150    | 2.TK         | KS 3.39     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0110        | 227,800    | 1.TK         | KS 3.41     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 228,200    | 1.TK         | KS 3.42     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0210        | 227,800    | 2.TK         | KS 3.41     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 228,200    | 2.TK         | KS 3.42     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0111        | 228,400    | 1.TK         | KS 3.43     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 228,800    | 1.TK         | KS 3.44     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0211        | 228,400    | 2.TK         | KS 3.43     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 228,800    | 2.TK         | KS 3.44     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0112        | 229,150    | 1.TK         | KS 3.45     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 229,300    | 1.TK         | KS 3.46     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
|                 | 229,700    | 1.TK         | KS 3.47     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0212        | 229,150    | 2.TK         | KS 3.45     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 229,300    | 2.TK         | KS 3.46     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
|                 | 229,700    | 2.TK         | KS 3.47     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0113        | 230,200    | 1.TK         | KS 3.49     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 230,600    | 1.TK         | KS 3.50     | A            | A                       | A                         | A                         |               |
| KON 0213        | 230,200    | 2.TK         | KS 3.49     | A            | A                       | A                         | A                         | A             |
|                 | 230,600    | 2.TK         | KS 3.50     | A            | A                       | A                         | A                         |               |

Tabulka č. 6 Přehled reprezentativních vzorků pro zjištění kontaminace

V tabulce č. 6 je přehledně uveden soupis navržených sond pro zjištění kontaminace ve vztahu k navrženým sondám pražcového podloží. Ze situace a podélných řezů je patrné, které sondy jsou navrženy v rámci DIGP a využity současně pro průzkum kontaminace. Tabulka č. 6 rovněž obsahuje soupis všech sond dle kolejí a staničení s uvedením směsných a případných dílčích/samostatných vzorků.

Finální plán vzorkování bude dopracován podle navržených postupů stavebních prací (dle ZOV), aby byly části úseků odvzorkovány samostatně tak, jak budou v rámci realizačních prací samostatně odtěžovány. Plán vzorkování bude předložen specialistovi ŽP objednatele k odsouhlasení. Odsouhlasený Plán vzorkování bude obsahovat i návrh předpokládaného termínu vzorkování.

Výsledný výstup ze vzorkování bude obsahovat hodnocení kontaminace a v návaznosti na výsledky analýz způsob nakládání s odpadem, protokoly ze zkoušek, fotodokumentaci jednotlivých sond a situaci s vyznačením jednotlivých sond.

Zhotovitel Projektu DIGP zajistí, aby průzkum kontaminace kolejového lože byl proveden v souladu s průzkumem pražcového podloží. To znamená, že sondy pro průzkum pražcového podloží budou v maximální možné míře využity současně pro průzkum kontaminace kolejového lože.

Vzorkovány budou obě hlavní koleje v celé délce trasy i staniční koleje v žst. Kynšperk n.O a v žst. Nebanice, u kterých dojde k úpravě.

Pro zjištění možné kontaminace budou provedeny chemické analýzy dle vyhlášky č. 273/2021 Sb., vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady a to:

- dle tabulky č. 5.1 z přílohy č. 5 vyhlášky č. 273/2021 Sb.
- dle tabulky č. 5.2 z přílohy č. 5 vyhlášky č. 273/2021 Sb.
- dle tabulky č. 5.3 z přílohy č. 5 vyhlášky č. 273/2021 Sb.
- ukazatel pH při výluhové zkoušce dle tabulky 10.1 z přílohy 10 vyhlášky č. 273/2021 Sb.
- ukazatele BTEX, PAU a TOC v sušině z tabulky č. 10.2 z přílohy 10 vyhlášky č. 273/2021 Sb.

## METODIKA A ROZSAH DOPLŇKOVÉHO PRŮZKUMU

Zásady provádění inženýrskogeologického průzkumu na železničních drahách popisuje předpis SŽ S4 Železniční spodek, účinnost od 1. ledna 2021. Další kvalitativní požadavky na doplňující inženýrskogeologický průzkum, jeho skladbu a rozsah stanovují ČSN P 73 1005, Eurokódy ČSN EN 1997-1 a ČSN EN 1997-2. Druh a rozsah průkazných zkoušek uvádějí předpisy ČSN 73 6133, 72 1006.

### Přehled průzkumných činností

Průzkumné práce byly navrženy a rozmístěny s ohledem na ustanovení předpisu Správy železnic S4 Železniční spodek, 2021. Jako hlavní podklad byla použita projektová dokumentace ve stupni DUR pro stavbu Rekonstrukce traťového úseku – Kynšperk nad Ohří (včetně) - Tršnice (mimo)“ zpracovanou Sdružením firem SAGAF Kynšperk – Tršnice v roce 2021.

Průzkumné sondy byly rozmístěny s ohledem na ustanovení předpisu SŽ S4 Železniční spodek, 2021. Hloubky průzkumných vrtů jsou navrženy tak, aby byly ověřeny všechny vrstvy podloží a charakter horninového prostředí, na kterém se projeví přetížení stavbou (ČSN 73 6133).

Přehled navržených průzkumných kopaných sond je uveden v tabulce č. 1, kde je pro každou sondu uvedena kilometráž.

Průzkum pražcového podloží se provádí kopanými sondami, penetračními zkouškami a vrtanými sondami. Tyto destruktivní metody umožňují zjistit skladbu pražcového podloží, posoudit stav zemní pláně a objasnit příčiny případných poruch a deformací. Průzkumem pražcového podloží je potřeba ověřit zeminy a sypaniny v rozsahu předpokládané aktivní zóny, to znamená zpravidla do hloubky 1,50 m od ložné (spodní) plochy pražce.

Kopané sondy se standardně provádějí za hlavami pražců, přednostně pod nepřevýšeným kolejnicovým pásem (u dvoukolejných tratí na vnější straně koleje) s rozšířením do mezipražcového prostoru. V případě, že sondy nelze umístit na vnější straně koleje (např. z důvodu vedení inženýrských sítí), provedou se sondy v mezipražcovém prostoru mezi kolejnicovými pásy příslušné koleje. Šířka a délka kopané sondy musí umožnit provedení statické zatěžovací zkoušky deskou (pokud se provádí) co nejbližše kolejnici (v provozu nejvíce zatěžovaná oblast), provedení dynamické penetrační zkoušky, případně provedení vrtané sondy pod zemní pláň a odběr vzorků nebo dalších terénních zkoušek (např. stanovení objemové hmotnosti zemin in situ). Hloubka sondy musí být taková, aby byly ověřeny deformační parametry zemin v úrovni projektované zemní pláně a klasifikovány zeminy v aktivní zóně, tzn. minimálně do hloubky 0,50 m pod zemní pláň. V případě, že zhotoviteli průzkumu není známa úroveň projektované zemní pláně, se kopaná sonda ukončí pod úrovní stávající zemní pláně nebo cca 1,50 m pod ložnou (spodní) plochou pražce. Po dokumentaci, provedení terénních zkoušek a odběru vzorků se kopaná sonda zlikviduje hutněným záhozem.

S ohledem na fakt, že v době tvorby Projektu DIGP nebylo možno odhadnout, zda pro kopané sondy průzkumu pražcového podloží budou přiděleny výluky železničního provozu na dané trati, je velice obtížné stanovit reálný harmonogram průzkumných prací. Orientační počet výluk potřebných na provedení průzkumu pražcového podloží, na provedení průzkumných vrtných prací a pro sondy na zjištění kontaminace odhadujeme na 15 dní na jednu kolej. Zhotovitel před provedením prací DIGP doloží harmonogram průzkumných prací.

### Vrtné sondážní práce

Přehled navržených doplňujících vrtů je uveden v tabulkách č. 2 až č.5

Po vytyčení sond provede zpracovatel DIGP v rámci realizace DIGP rekognoskaci terénu, která ověří aktuální podmínky přístupnosti terénu pro každý navržený jádrový vrt. Především se bude



jednat o:

- ověření možnosti vjezdu na místa vytyčených sond z hlediska užívání území vlastníky a nájemci

- terénní ověření průběhu podzemních i nadzemních inženýrských sítí.

Teprve po vyřešení všech střetů zájmů je možné pokračovat v terénních pracích. Zejména bude nutné se při umístění vrtné soupravy vyhnout kolizi s ochranným pásmem nadzemního vedení elektřiny. Z těchto důvodů je možné, že některé vrty budou realizovány pomocí vrtné soupravy s menší výškou lafety (na pásovém podvozku), případně bude nutné si vyžádat napěťovou výluku. Všechny vrty budou primárně hloubeny technologií jádrového vrtání tvrdokovovými (TK) korunkami bez výplachu. Diagnostické vrty do konstrukcí budou vrtány úzkoprofilovými vrty s diamantovou korunkou (DIA).

Hloubky jednotlivých vrtů dle přílohy č. 2 mohou být řešitelem průzkumu operativně upraveny, pokud to budou vyžadovat neočekávané IG poměry, odlišné od představy v tomto projektu.

Situování vrtů bylo navrženo v souladu s aktuálními podklady z předcházejícího stupně průzkumu, archivními vrtnými pracemi, požadavky předpisů a výsledky terénní rekognoskace a s ohledem na předpokládané geologické podmínky.

Vrtné práce budou provedeny strojními pojezdovými soupravami technologií jádrového vrtání za použití vrtného nářadí. Pokud nedojde ke komplikacím, bude vrtání prováděno standardním způsobem:

Vrtání úvodní části vrtu (předvrtu) v nezpevněných horninách jednoduchými jádrovkami s průběžným propažováním vrtu až do naražení relativně pevných podložních hornin. Vrtání bude prováděno TK korunkami bez použití vrtného výplachu (tj. na sucho). Z důvodu potřeby zachování přirozené konzistence vrtného jádra bude max. využita technologie jádrového vrtání "na sucho" bez použití výplachového média.

Průběžné vrtné jádro bude odebíráno celé a jako dokumentační vzorky bude ukládáno do dvoupříhradkových standardních dřevěných vzorkovnic opatřených víkem, které budou označeny nesmytelnou barvou názvem zakázky, číslem sondy a hloubkovým intervalem.

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

U každého vrtu bude zaznamenána naražená i ustálená hladina podzemní vody (ustálená hladina bude měřena s dostatečným časovým odstupem - min. 24 hod. a s přesností  $\pm 1$  cm), poznačena bude i absence podzemní vody, upozorňujeme na možnost výskytu napjatých zvodní.

Z vrtů budou na základě zastižených IG profilů a podle pokynů odpovědného řešitele odebírány vzorky zemin, hornin a vod pro laboratorní vyšetření: vzorky budou opatřeny štítky s označením akce, zakázkového čísla, čísla vrtu, hloubkou odběru a datem odběru, v případě neporušených vzorků rovněž vertikální orientací vzorku; detailní hloubky jednotlivých odběrů vzorků budou upřesněny zpracovatelem zakázky během průběhu vrtných prací.

Vzorky zemin budou řádně označeny a spolu se soupiskou vzorků průběžně předávány k laboratornímu zkoušení - během uskladnění i přepravy nesmějí být vystaveny tepelnému ani mechanickému namáhání.

Provedené IG vrty budou po přejímce na pokyn odpovědného řešitele likvidovány hutněným záhozem.

Jádrové vrty musí být provedeny jádrově s výnosem jádra minimálně 95 %. Zcela výjimečně budou při vrtání jádrových vrtů tolerovány podružné krátké úseky s výnosem nejméně 70 % (například při přechodu přes poruchová pásma apod.). Cílem je získat neporušené, tj. nerozvrtné jádro. Při vrtání ani při vyjímání jádra nesmí dojít k porušení jádra mimo přirozené diskontinuity (nepřípustné je například poškození jádra mechanickým vyklepáváním jádra).

Vrty musejí být zlikvidovány tak, aby v jejich místě ani v jejich nejbližším okolí nenastalo trvalé narušení přirozených (původních) poměrů prostředí a neohrožovala se bezpečnost třetích osob.

Způsob likvidace musí vyhovovat požadavkům na ochranu životního prostředí, musí zamezit spojení zvodněných kolektorů, samovolný vývěr vody a přímé vnikání povrchové vody průzkumným dílem do podzemních vod.

Za součást likvidačních prací se považuje i povrchová úprava terénu do původního stavu.



## Vzorkovací práce

Odběr vzorků zemin a hornin pro laboratorní zkoušky se v průběhu sondážních prací řídí ustanoveními uvedenými v ČSN EN 1997-2, ČSN EN ISO 22475-1, ČSN P 73 1005, Projektu DIGP, popř. zadávacích podmínkách. Vzorky lze zjednodušeně rozdělit na:

- neporušené (podle ČSN EN ISO 22475-1 kategorie A, třída 1 nebo 2),
- poloporušené (kategorie B, třída 3),
- porušené (kategorie B, třída 4, příp. kategorie C, třída 5),
- technologické (kategorie C, třída 5).

Neporušené vzorky jemnozrnných zemin se odebírají ve vrtaných, popř. i kopaných sondách do odběrných válců o minimálním vnitřním průměru 100 mm a délce 120 mm. Vzorky se odebírají z charakteristických poloh podle povahy řešeného problému (stabilita svahu, sedání, stanovení objemové hmotnosti). Neporušené vzorky skalních a poloskalních hornin se získávají formou vrtných jader. Odebrané vzorky musí být bezprostředně po odběru chráněny proti změně vlhkosti a promrznutí. Vzorky štěrkového lože, konstrukčních vrstev a zemin pro posouzení kontaminace a obsahu škodlivin se odebírají na základě požadavku objednatele průzkumu a v rozsahu zpracovaném v rámci Projektu DIGP. Důvodem odběrů vzorků je stanovení míry kontaminace kolejového lože, případně konstrukční vrstvy nebo zeminy a následného rozhodnutí o využití těžených materiálů (recyklace materiálu, použití jako vedlejší produkt, zeminu ukládanou na povrch terénu, odpad, nebezpečný odpad). Volba chemických a ekologických analýz se provádí dle zamýšleného využití těžených materiálů, popřípadě určení ukládání (povrch terénu mimo předmětnou stavbu, skládky) a řídí se příslušnými OTP (např. „Kamenivo pro kolejové lože železničních drah“ nebo „Štěrkopísek, štěrkoдрť a recyklovaná štěrkoдрť pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku“), zákonem 185/2001 Sb. a vyhláškou 273/2021 Sb. v platném znění. Tyto vzorky by měly být odebrány tak, aby reprezentovaly všechna charakteristická místa v kolejišti a ostatních zemních pracemi dotčených místech. Zvláštní pozornost by měla být věnována místům, kde lze očekávat zvýšené koncentrace škodlivých a nebezpečných látek (výhybky, místa stání hnacích vozidel, vyústění vleček z chemických provozů apod.).

Vzorky vody se odebírají v případě zastižení hladiny podzemní vody v průběhu provádění sond. Provádí se zkrácený chemický rozbor pro následné stanovení agresivity vody na beton, ocelové konstrukce, popř. pojiva.

Základními laboratorními zkouškami jsou:

- stanovení indexových vlastností zemin a klasifikace zemin (metodika provádění jednotlivých laboratorních zkoušek a stanovení odvozených hodnot jsou uvedeny v S4 příloze 10),
- stanovení stlačitelnosti v edometru dle ČSN EN ISO 17892-5 (problematika sedání podloží náspů, stability zemních konstrukcí, zakládání),
- stanovení smykových parametrů dle ČSN EN ISO 17892-10, popř. zkoušky triaxiální (CID nebo CIUP) dle ČSN EN ISO 17892-11 (problematika stability zemních konstrukcí),
- stanovení objemové hmotnosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-3, popř. ČSN 72 1010,
- stanovení zhutnitelnosti – Proctorova zkouška dle ČSN EN 13286-2, minimální a maximální ulehlosti dle ČSN 72 1018,
- stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR dle ČSN EN 13286-47 u zemin uvažovaných do aktivní zóny,
- u jílovitých zemin se doporučují ověřit případné objemové změny, např. stanovením lineárního bobtnání metodikou dle ČSN EN 13286-47 nebo smršťování zemin dle ČSN 72 1019,
- u vzorků horninových jader se stanoví objemová hmotnost, pórovitost dle ČSN EN 1936 a pevnost v prostém tlaku dle ČSN EN 1926, v případě potřeby se provede petrografický rozbor dle ČSN 72 1153, popř. ČSN EN 12407,
- u vzorků nestmelených směsí (konstrukční vrstvy) a štěrkového lože (uvažovaného pro výrobu recyklované štěrkoдрťi) se primárně stanoví vlhkost dle ČSN EN 1097-5 a zrnitost a obsah jemných částic dle ČSN EN 933-1.

Vzorky zemin budou odebírány na pokyn odpovědného řešitele. Již před odběrem vzorku by měla být alespoň rámcová představa o geotechnickém typu vrstvy, ze které má být vzorek odebrán – bude zapotřebí průběžného vyhodnocování geologické dokumentace vrtných prací. Je žádoucí, aby

každý geotechnický typ byl v celém hloubkovém rozsahu svého výskytu ovzorkován rovnoměrně. V případě, že nelze odebrat neporušený vzorek z vytipovaného místa, bude nahrazen následujícím vhodným, event. bude nahrazen vzorkem porušeným pro ověření indexových parametrů vrstvy.

## Laboratorní práce

Zadání rozsahu laboratorních zkoušek vychází z rámcové představy o geologické stavbě území v návaznosti na uvažované rozčlenění zemin do jednotlivých geotechnických typů. Je žádoucí, aby každý geotechnický typ, v celém hloubkovém rozsahu svého výskytu, byl pokryt všemi příslušnými laboratorními testy pokud možno rovnoměrně.

Vzorky zemin budou zpracovány v laboratoři mechaniky zemin.

U porušených vzorků (P) budou stanoveny přirozené vlhkosti, provedeny granulometrické analýzy, stanoveny Atterbergovy meze. Zkoušky budou doplněny výpočtem čísla konzistence a orientačně stanoveným koeficientem propustnosti empirickými metodami. V případě mocnějšího výskytu organických zemin bude u vybraného vzorku dále zjištěn obsah organických látek. Místa pro stanovení obsahu zejména organických látek určí odpovědný řešitel po bližším obeznámení se s místními geologickými poměry.

U neporušených vzorků (N) budou provedeny krabicové smykové zkoušky pro zjištění smykových parametrů.

## Geodetické práce

Průzkumná díla či jiné objekty důležité pro DIGP je třeba identifikovat geodetickými metodami odpovídajícími požadavkům na podrobnost a přesnost. Přesnost výsledků průzkumu závisí značně na spolehlivosti a přesnosti zaměření průzkumných děl. Průzkumná díla se situačně i výškově zaměří včas, dokud je jejich poloha přesně zjištělná.

Všechny sondy budou vytyčeny dle návrhu sond zakresleného do situace a s ohledem na skutečný průběh inženýrských sítí. Zaměření provedených sond bude provedeno geodeticky dle platných předpisů (souřadnicový systém JTSK, výškový systém Bpv).

Místa vrtaných sond budou před provedením prací geodeticky vytyčeny. K vytyčení a zaměření bude použit vhodný přístroj (např. dvoufrekvenční GNSS mobilní stanice, apod.). Předpokládaná poloha všech sond je v podélných řezech, příčných řezech či situacích, a zejména je stanovena staničením. Po realizaci budou opětovně všechna provedená díla geodeticky výškově i polohově zaměřena a vynesena do mapových podkladů, vhodných pro další zpracování (grafický výstup ve formátu DWG, DXF, DGN).

## Polní zkoušky

V rámci DIGP budou polní zkoušky obsahovat měření statických zatěžovacích zkoušek, dynamických penetrací, popř. měření kapesním penetrometrem.

Dynamické penetrační zkoušky doplňují informace ve známém geologickém prostředí (například mohou sloužit k upřesnění průběhu skalního podloží). Pro jejich správné vyhodnocení je však potřeba znát geologickou skladbu území. V případě použití dynamické penetrace u průzkumu pražcového podloží může tato doplnit kvalitativní hodnocení zemin v aktivní zóně a bezprostředním podloží (obvykle do hloubky 1,00 – 1,50 m pod dnem kopané sondy), případně může sloužit k ověření hloubky štěrkových pytlů nebo mocnosti vysokých přesypávek a kolejového lože. Zkoušky se provádí podle metodiky uvedené v S4 příloze 5 a podle příslušných ČSN.

## **Zpracování výsledků průzkumných prací**

Poloha sond a terénních prací se zaznamenává do situace, podélného geotechnického profilu, případně podélných a příčných řezů. Výškové údaje (hloubky) v průzkumu pražcového podloží se vztahují k niveletě koleje (úložná /horní/ plocha pražce) nebo k niveletě temene kolejnice, a to vždy v místě nepřevýšeného kolejnicového pasu.

Sondy, zkoušky i vzorky musí být jednoznačně označeny, aby nedošlo k jejich záměně. Označení sondy se doplňuje pořadovým číslem v dané zakázce, popř. staničením (kopané sondy pro průzkum pražcového podloží). Opakovanou či dodatečně vloženou sondu je možné označit původním nebo nejbližším číslem sondy a připojením abecedního indexu (např. VS2b).

Výsledky inženýrskogeologického průzkumu a s ním souvisejících prací se dokumentují a zhodnocují v závěrečné zprávě, kterou zhotovitel průzkumu předá objednateli.

Závěrečná zpráva se skládá z textové a přílohové části. Členění těchto částí je specifikováno v S4 čl. 67-69. Základní obsah jednotlivých kapitol je obecně definován v ČSN P 73 1005.

### Textová část

Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu pražcového podloží a tělesa železničního spodku se člení do kapitol dle níže uvedených bodů. Vlastnímu textu zprávy předchází obsah zprávy,

seznam příloh, popř. i seznam tabulek a obrázků.

- identifikační údaje / úvod: (údaje o stavbě, objednateli, zhotoviteli dokumentace, zpracovateli zprávy),
- použité podklady: (seznam použité literatury, map, technických norem a předpisů, které byly použity při zpracování průzkumu a jeho vyhodnocení),
- morfologické poměry: (popis morfologických poměrů v trase železniční trati),
- geologické, inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry (stručný popis geologie, inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v trase tratě a přilehlém okolí, kapitola musí rovněž obsahovat údaje o tektonice, poddolovaných územích, případných ložiscích nerostných surovin, sesuvných územích, klimatických poměrech, chráněných územích a informace o míře radonového rizika ve vztahu k projektované stavbě),
- rozsah a metodika zpracování průzkumu (stručný popis metodiky a použitého zařízení, způsobu odběru vzorků rozdělený do samostatných podkapitol – např. kopané/vrtané sondy, zatěžovací zkoušky deskou, dynamické penetrační sondy, odběry vzorků /zemin, hornin, vody, štěrkového lože atd./),
- popis stávajícího zemního tělesa (souhrnný popis stávajícího tělesa železničního spodku provedený na základě záznamu z průzkumu místním šetřením; zpracovává se po úsecích vymezených morfologií zemního tělesa a následnou lokalizací problematických míst, vizuálně zjištěného stavu, případně i doporučení k odstranění problémů),
- výsledky terénních a laboratorních zkoušek (kapitola obsahuje výsledky zkoušek zpracované v tabelární formě, doplněné o nezbytné komentáře, součástí by měl být přehledný seznam sond pro jednotlivé koleje),
- zhodnocení výsledků průzkumných prací (zhodnocení se provede samostatně pro zemní těleso, pražcové podloží, případně pro umělé stavby; vyhodnocené výsledky musí poskytnout potřebné podklady pro posouzení stávajícího stavu a návrh nové konstrukce, popř. sanace; musí obsahovat i zpracování závěrů z předchozích etap průzkumu; zároveň musí být podrobně vyhodnoceny výsledky laboratorních a terénních zkoušek, popsány anomálie, případné korelace a další důležité aspekty ve vztahu k navrhovaným konstrukcím),
- shrnutí poznatků a návrh řešení (zpracovává se samostatně pro zemní těleso, pražcové podloží, případně umělé stavby),
- závěr (porovnání skutečně provedených prací se zadáním a požadavky předchozí etapy, stručná rekapitulace provedených prací, musí obsahovat doporučení, popř. návrh pro případné další etapy průzkumu).

### Přílohová část

Jako součást závěrečné zprávy průzkumu jsou doporučeny následující přílohy:

- přehledná situace M 1:50 000,
- situace úseku trati s vyznačením sond, případně i odběru vzorků,

- situace M 1:1 000 (JŽM, zpracovává se pro problematické úseky),
- podélný geotechnický profil ve vhodném měřítku (zahrnuje veškeré informace, včetně profilů sond),
- příčné inženýrskogeologické řezy (zemním tělesem a blízkým okolím trati, zpracovává se v problematických místech),
- dokumentace sond,
- výsledky zatěžovacích zkoušek deskou,
- výsledky penetračního sondování,
- výsledky laboratorních zkoušek zemin, konstrukčních vrstev,
- výsledky chemických rozborů vody a zemin,
- výsledky rozborů vzorků štěrkového lože,
- výsledky geofyzikálních měření,
- fotodokumentace (může být uložena na CD/DVD),
- účelový geotechnický podélný profil (zpracovává se obvykle pro průzkum pražcového podloží),
- zápis z průzkumu místním šetřením,
- měřická zpráva.

Návrh charakteristických hodnot bude proveden v souladu s požadavky ČSN EN 1997-1, článek 2.4.5.2. Zpracovatel průzkumu předkládá doporučené hodnoty. Za stanovení charakteristických hodnot odpovídá zpracovatel návrhu (projektant), který musí vždy zohlednit požadavky vyplývající ze závěrů průzkumu, včetně zohlednění interakce daného geologického prostředí se stavbou, resp. konstrukcí.

Ve fázi realizace DIGP bude zhotovitel provádět následující výkony:

- sled, řízení a koordinace sondážních prací,
- geologická dokumentace sond a následná skartace hmotné dokumentace,
- program a zadání laboratorních rozborů (zemin, hornin a vody), odběr vzorků,
- provedení geotechnických výpočtů – násep v km 221,900, násep v km 224,200, odřez v km 224,860 a svah zářezu v km 229,900
- identifikace a zhodnocení možných geotechnických problémů (rizik) – vznik svahových deformací, výrony podzemních vod, výskyty nestabilních a namrzavých zemin, výskyt méně únosných až neúnosných podložních zemin/hornin pod násypy, rizika nerovnoměrného, nebo nadlimitního sedání stavebních objektů, negativní ovlivnění hydrogeologického režimu podzemních a hydrologického režimu povrchových vod, apod.
- zpracování závěrečné zprávy včetně doporučení založení pro jednotlivé objekty v souladu s ČSN 73 6133 a předpisem SŽ S4 Železniční spodek (2021),
- průběžné konzultace se zástupcem investora.

Výsledky průzkumných prací budou zpracovány v komplexní závěrečné zprávě ve formě pasportů jednotlivých stavebních objektů (mosty, propustky, apod.).

Při zpracování výsledků průzkumu a při jejich dokumentaci bude dodržena zásada maximální přehlednosti a názornosti s využitím grafického znázornění a tabulace výsledků.

Komplexní vyhodnocení zpracuje zhotovitel v úplné formě s náležitostmi jako zprávu s přílohami (situace, vrtné profily, geotechnické profily, geotechnické pasporty, apod.). Pasporty k jednotlivým objektům budou oddělitelné a samostatné.

Kromě výstupu závěrečné zprávy v listinné podobě budou dokumentace vrtů, veškeré situace a geologické podélné i příčné řezy, výsledky laboratorních analýz a veškerých ostatních příloh závěrečné zprávy rovněž předány v digitální formě (formát pdf).

Dále bude součástí i fotodokumentace charakteristických nebo případných anomálních vrtů.

## ZÁVĚR

V předkládaném aktualizovaném projektu DIGP jsou zapracovány připomínky vyššího objednatele Správy železnic, s.o.

Projekt DIGP byl rozdělen na tři části a to na průzkum pražcového podloží, stavebně-technický průzkum stavebního objektu SO 17-22-01 Silniční nadjezd v km 227,729 a průzkum za účelem zjištění možné kontaminace. Rozsah průzkumných prací vychází z dosavadní prozkoumanosti území a z předcházejícího stupně průzkumu V průběhu provádění doplňkového průzkumu bude nutné reagovat na aktuální inženýrskogeologické podmínky a předpoklady rozsahu a odborné náplně DIGP patřičně upravit. Všechny odchylky v postupu skutečných prací je nutné předem projednat s objednatelem průzkumu.

Zahájení terénních technických prací je podmíněno ověřením/vytýčením podzemních inženýrských sítí (jednotlivými správci) a písemnými smlouvami s vlastníky (popř. uživateli) o povolení vstupů na pozemky jakkoliv dotčenými průzkumnými pracemi. Povolení vstupů na pozemky dotčené průzkumnými pracemi a koordinace terénních prací zajistí zhotovitel DIGP.

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

Před započítáním průzkumných prací považujeme za nutné, aby zhotovitel průzkumu od objednatele obdržel všechny potřebné aktuální projekční podklady.

## PŘÍLOHY

- 1.1 SITUACE DIGP, ČÁST 1, KM 222,0-222,9
- 1.2 SITUACE DIGP, ČÁST 2, KM 222,5-223,5
- 1.3 SITUACE DIGP, ČÁST 3, KM 223,5-224,4
- 1.4 SITUACE DIGP, ČÁST 4, KM 224,5-225,3
- 1.5. SITUACE DIGP, ČÁST 5, KM 225,3-226,2
- 1.6 SITUACE DIGP, ČÁST 6, KM 226,3-227,2
- 1.7 SITUACE DIGP, ČÁST 7, KM 227,2-228,2
- 1.8 SITUACE DIGP, ČÁST 8, KM 228,2-229,2
- 1.9 SITUACE DIGP, ČÁST 9, KM 229,2-230,1
- 1.10 SITUACE DIGP, ČÁST 10, KM 230,1-231,0
- 2.1 PODÉLNÝ IG ŘEZ, KM 221,6-223,9
- 2.2. PODÉLNÝ IG ŘEZ, KM 223,9-226,3
- 2.3 PODÉLNÝ IG ŘEZ, KM 226,3-228,5
- 2.4 PODÉLNÝ IG ŘEZ, KM 228,5-230,8
- 3.14 PŘÍČNÝ ŘEZ V KM 224,860
- 3.15 PŘÍČNÝ ŘEZ V KM 224,200