



Geotechnika

Inženýrská geologie

Hydrogeologie

Činnost prováděná hornickým způsobem

# Výstavba odbočky Rajhrad, GTP

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU  
PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ**

výtisk číslo 1

**OBJEDNATEL:**

SAGASTA S.R.O.  
Novodvorská 1010/14  
142 00, Praha 4 - Lhotka

**ZPRACOVATEL:**

GT – IG, s.r.o.  
Dělená 957/1  
155 00 Praha 5 – Řeporyje

**NÁZEV ZAKÁZKY:**

Výstavba odbočky Rajhrad, GTP

**ČÍSLO ZAKÁZKY:**

2019 051 64 511 3703 1

**ÚČEL PRŮZKUMU:**

geotechnický průzkum – GTP pražcového  
podloží

**ROZDĚLOVNÍK:**

č. 1 - 3: SAGASTA S.R.O.  
č. 4: Česká geologická služba  
č. 5: Archiv zpracovatele

**OBDOBÍ REALIZACE:**

duben - květen 2019

**ŘEŠITELÉ ÚKOLU:**

RNDr. Košař Roman  
Ing. Vincenecová Marcela

**ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:**

Ing. Jiří Činka

-----

*razítko a podpis*

## **OBSAH**

<b>1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PRŮBĚH, METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. METODIKA VYHODNOCOVAČÍCH PRACÍ .....</b>	<b>6</b>
3.1 Použité normativy .....	6
3.2 Dosavadní prozkoumanost .....	7
3.3 Dodané podklady .....	7
<b>4. OBECNÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY .....</b>	<b>7</b>
4.1 Geomorfologické a geologické poměry.....	7
4.2 Klimatické poměry .....	8
4.3 Hydrologické a hydrogeologické poměry .....	8
4.4 Stabilitní poměry a poddolování .....	9
4.5 Zhodnocení seizmického zatížení .....	9
<b>5. KONTAMINACE ZEMIN.....</b>	<b>9</b>
5.1 Odběr vzorků zemin .....	10
5.2 Laboratorní práce .....	10
5.3 Zhodnocení výsledků laboratorních analýz.....	10
<b>6. PODROBNÁ ČÁST - SHRUTÍ .....</b>	<b>13</b>
<b>7. ZÁVĚR .....</b>	<b>13</b>

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením zájmového úseku tratě	4
Obrázek 2: Umístění archivních sond	7

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka č. 1: Přehled provedených prací	6
Tabulka č. 2: Klimatické charakteristiky oblasti W2	8
Tabulka č. 3: Koncentrace analyzovaných látek dle tabulky č. 10.1	11
Tabulka č. 4: Koncentrace analyzovaných látek dle tabulky č. 2.1	12
Tabulka č. 5: Koncentrace analyzovaných látek dle tabulky č. 4.1	12

## **PŘÍLOHY**

1. Orientační situace 1: 25 000
2. Situace provedených SZZ 1:2000
3. Geologické profily použitých archivních IG sond
4. Atesty chemických analýz kontaminace zemin
5. Atesty laboratorních fyzikálně mechanických zkoušek zemin
6. Pasporty kopaných sond s výsledky statických zatěžovacích zkoušek
7. Geotechnický řez

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Provedené geologicko-průzkumné práce byly realizovány pro odběratele, kterým je projekční firma SAGASTA s.r.o. Praha. Předmětem prací bylo provedení geotechnického průzkumu pražcového podloží pro stavbu s názvem „Výstavba odbočky Rajhrad“ na dvojkolejně, elektrizované trati Břeclav – Brno, TÚ 2001. Tato trať je součástí transevropského konvenčního železničního systému (součást dopravní sítě TEN-T). Podle TSI INF je trať zařazena do kategorie P3/F1.

Zájmový úsek stavby se nachází na celostátní dráze č. 720 00 Lanžhot st. hr. – Modřice, dle Tabulek traťových poměrů na trati č. 320A (Kúty) – Lanžhot st. hranice – Brno hl. n., dle Jízdního řádu 2017 na trati č. 250 (Praha –) Havlíčkův Brod – Brno – Kúty.

Posuzovaný úsek trati je vymezen km 130,800 až 131,250 a náleží do katastru obce Rajhrad a Holasice. Území je zobrazeno v mapě 1 : 25 000 list č. 24 – 344 Židlochovice.



Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením zájmového úseku tratě (červeně) – zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## 2. PRŮBĚH, METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Průzkumné práce v rámci GTP byly prováděny v rozsahu dle specifikace a požadavků odběratele v koordinaci s projekční firmou SAGASTA s.r.o. Praha. Investor požadoval provedení čtyř kopaných sond do hloubky pláně tělesa železničního spodku a provedení čtyř statických zatěžovacích zkoušek ze dna každé sondy s následným odběrem vzorků. Další průzkumné práce (sondy dynamické penetrace, vrty atd. nebyly požadovány). Průzkumné práce probíhaly v úzké součinnosti a s využitím materiálního a personálního zabezpečení OŘ Brno.

Terénní práce byly v zájmovém úseku železniční trasy realizovány dne 27. 4. 2019 v návaznosti na harmonogram výluk traťových kolejí.

Průzkumná díla (kopané sondy) byla v zájmovém úseku situována dle zadání investora – firmy SAGASTA s.r.o.

Kopané sondy byly provedeny strojově pomocí MUV 71.004 mezi hlavami pražců, ve vzdálenosti max. 1m od osy koleje, až do úrovně pláně tělesa železničního spodku, s ručním dočištěním výkopů. MUV 71.004 sloužil i jako protizátěž při měření statických zatěžovacích zkoušek. V takto vyhloubených sondách byly vždy od úrovně ložné plochy pražce (na žádost odběratele; dle SŽDC S4 se kopaná sonda popisuje od úložné plochy pražce) hloubkově dokumentovány odkryté polohy kolejového lože a zeminy pláně tělesa železničního spodku.

U vrstvy kolejového lože bylo navíc vizuálně prováděno orientační hodnocení míry jeho znečištění, které udává procentuální podíl jemnozrnné frakce o velikosti zrn pod 20 mm. V rámci řešeného úseku železniční trati je míra znečištění kolejového lože (mimo horní část o mocnosti cca 0,1 m pod ložnou plochou pražce, kterou lze hodnotit jako čistou) dle výsledků zrnitostní analýzy odebraného vzorku (131,230) 35% - tzn. kolejové lože je středně znečištěné.

Pozornost byla dále věnována provlhčení či případným přítokům v rámci jednotlivých vrstev v profilu dané sondy. Souběžně byla prováděna dokumentace morfologie okolního terénu v konkrétním staničení a také záznam aktuální teploty a povětrnostních podmínek pro zápis do protokolů zatěžovacích zkoušek.

Celkem byly vyhloubeny 4 sondy o celkové metrāži 1,48 bm.

Na dně každé kopané sondy (na povrchu pláně tělesa železničního spodku) byla provedena dle metodiky SŽDC S4 statická zatěžovací zkouška kruhovou deskou o průměru 0,30 m. Deska byla uložena do pískového lože na ručně dočištěném dně kopané sondy. Vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje se pohybovala v rozmezí 0,95 – 0,99 m. Zkoušky byly provedeny s využitím aparatury ECM-STATIC s elektronickou vyhodnocovací jednotkou, a to ve dvou zatěžovacích cyklech podle metodiky uvedené v předpisu SŽDC S4 (zatěžovací zkoušky byly provedeny v souladu s metodickým postupem dle přílohy 5 SŽDC S4, potažmo s přílohou B ČSN 72 1006 ve znění novely 7/2015). Celkem byly provedeny 4 zatěžovací zkoušky s odběrem vzorku zeminy v předepsané hloubce 0,15 - 0,20 m pod zatěžovací deskou po ukončení měření.

Průzkumná díla a k nim příslušející dokumentace s protokoly o provedených terénních a laboratorních zkouškách jsou v textové části a všech přílohách označovány stávajícím staničením. Hloubkové úrovně v kopaných sondách byly měřeny na žádost odběratele od ložné plochy pražce. Kompletní přehled realizovaných kopaných sond spolu se statickými zatěžovacími zkouškami a s odběrem vzorků pro fyzikálně mechanické zkoušky a chemické analýzy kontaminace zemin jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 1: Přehled provedených prací

staničení	hloubka KS (kopaná sonda)	SZZ (statická zatěžovací zkouška)	P (zemina pláně železničního spodku)	znečištění kolejového lože	kontaminace zemín pláně železničního spodku
130,820	0,39	1	směsný		směsný
130,960	0,33	1	směsný		směsný
131,100	0,37	1	směsný		směsný
131,230	0,39	1	směsný	1	směsný

### 3. METODIKA VYHODNOCOVAČÍCH PRACÍ

Interpretační a vyhodnocovací práce navazují bezprostředně na terénní průzkumné práce, které byly v řešeném úseku trati realizovány.

V průběhu vlastních terénních prací byly získané informace a hodnoty naměřené SZZ kontinuálně počítačově zpracovávány do grafické podoby. Výsledkem jsou protokoly zatěžovacích zkoušek (viz příloha číslo 6), které představují základní východisko pro geotechnické vyhodnocení zájmového úseku železniční trati.

Všechny vyhodnocovací práce probíhaly v souladu s drážním předpisem „SŽDC S4 Železniční spodek“ a souvisejícími normami.

Jak již bylo výše zmíněno, byly kopané sondy a statické zatěžovací zkoušky – dle požadavků odběratele - jedinou provedenou průzkumnou metodou (mimo rešeršní práce z archivních průzkumů).

Vzájemnou korelací realizovaných kopaných sond byl pro zkoumaný úsek železniční trati od ložné plochy pražce vytvořen obraz skladby kolejového lože a pláně tělesa železničního spodku spolu s charakterem těchto ověřených materiálů – GT řez, který tvoří přílohu číslo 7. Do provedeného geotechnického řezu jsou dále integrovány měřené a výpočtové hodnoty vybraných geotechnických parametrů.

Ke každému typu materiálu a zeminy je podle legendy přiřazena barevná značka pro přehlednější orientaci. Také objekty na trati, místa realizovaných měření SZZ, morfologie terénu v okolí trati a další nashromážděné informace, které byly při vyhodnocování použity, mají přiděleny jednotlivé symboly a značky, které jsou v řezu rozmístěny podle příslušného staničení a konkrétní hloubky, měřené vždy od ložné plochy pražce.

Každý z lineárně řazených geologických profilů zahrnutých do řezu obsahuje v záhlaví údaje o staničení a druhu realizovaných průzkumných děl. Pod řezem jsou přehledně seřazeny geotechnické charakteristiky s přehledem naměřených modulů přetvárnosti pro plán železničního spodku.

#### 3.1 Použité normativy

GTP byl proveden v souladu s následujícími předpisy:

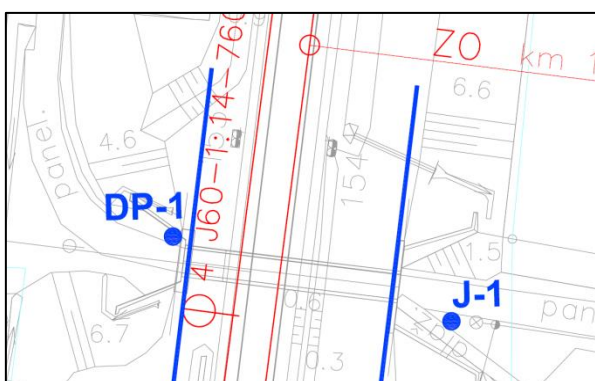
- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
- TKP staveb ČD (kapitoly 3,6,7,18)

- příslušné ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- příslušné ČSN související s prováděnými průzkumnými pracemi

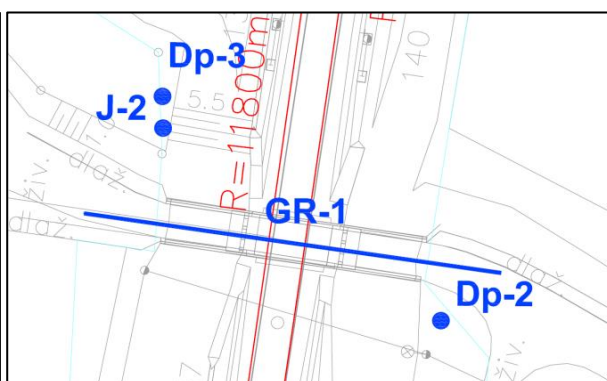
### 3.2 Dosavadní prozkoumanost

V blízkosti zájmového prostoru byly v minulém roce (2018) provedeny naší firmou K-GEO, s.r.o. IG a STP průzkumy pro oba mostní objekty nacházející se v zájmovém úseku tratě. Provedené IG sondy z těchto průzkumů byly globálně využity při zpracování závěrů této zprávy.

Pozice archivních sond je zakreslena na obr. č. 2, IG profily sond pak tvoří přílohu číslo 3.



Obrázek 2a: Umístění archivních sond u mostu v km 131,236



Obrázek 2b: Umístění archivních sond u mostu v km 130,810

### 3.3 Dodané podklady

Pro aktuálně řešený GT průzkum pražcového podloží jsme v rámci předání podkladů obdrželi následující materiály:

- Souhrnná technická zpráva; „Výstavba odbočky Rajhrad“
- Technická zpráva PS 01-21-01 Odb. Rajhrad, SZZ
- JŽM zájmového úseku tratě (bez nadmořských výšek)

## 4. OBECNÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

### 4.1 Geomorfologické a geologické poměry

Dle geomorfologického členění území ČR leží lokalita v provincii Západních Karpat, subprovincii Vněkarpatské sníženiny, oblasti Západních Vněkarpatských sníženin, celku VIIIA-1 Dyjsko - svratecký úval, podcelku VIIIA-1E Rajhradská

pahorkatina, okrsku VIIIA-1E-b Syrovická pahorkatina (Demek a kol., Academia, Praha, 1987). Zájmové území leží při východním okraji reliktu terasy Svratky.

Geologicky se zájmová lokalita nachází v prostoru čelní karpatské předhlubně, ve kterém se během terciéru usazovaly mořské (marinní) sedimenty, reprezentované v zájmovém území nepravidelně se střídajícími vápnitými jíly a písky. Kvartérní sedimentace je zastoupena pleistocénními terasovými štěrky (Svratecká terasa), které jsou překryty spraší. Povrch zájmového území je dotvořen navážkami.

Zájmový úsek tratě je veden ve směru staničení v zářezu hlubokém cca 5-6 m s postupným přechodem do odřezu - náspu (okraj svahové části při přechodu do nivy) vysokého cca 8 m (v GT řezu je oblast označena jako terén a násyp). Zemní pláň je tak tvořena (ve směru staničení) terasovými štěrky, které jsou postupně nahrazeny materiálem dotvářejícím svah (násyp) přechodu do nivy.

## 4.2 Klimatické poměry

Předmětná oblast náleží dle Quittovy klasifikace klimatických oblastí k teplé oblasti W2 (zdroj: Atlas podnebí Česka, 2007), pro kterou jsou charakteristická dlouhá, teplá a mírně suchá léta. Zima bývá krátká, s krátkou dobou trvání sněhové pokrývky, mírně teplá a velmi suchá. Základní charakteristiky teplé oblasti W2 jsou obsahem následující tabulky.

Tabulka č. 2: Klimatické charakteristiky oblasti W2

Klimatická oblast W2	
Počet letních dnů	50-60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	160-170
Počet mrazových dnů	100-110
Počet ledových dnů	30-40
Průměrná teplota v lednu	-2 až – 3 0C
Průměrná teplota v červenci	18 až 19 0C
Průměrná teplota v dubnu	8 až 9 0C
Průměrná teplota v říjnu	7 až 9 0C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350-400 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200-300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40-50

## 4.3 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Hydrograficky je zájmové území řazeno k povodí Moravy. Číslo pramenného úseku hydrologického pořadí povodí je 4-15-03-0272-0-00. Lokalita je odvodňována Vojkovickým náhonem, který je pravostranným přítokem řeky Svratky.

Z hydrogeologického hlediska náleží studovaná lokalita do hydrogeologického rajónu: 2241 – Dyjsko - svratecký úval ([www.heis.vuv.cz](http://www.heis.vuv.cz)).

Podzemní voda mělkého oběhu je vázána na průlinově propustný kolektor nesoudržných fluviálních sedimentů (štěrky, písky).

Předkvartérní podloží funguje jako počevní izolátor kvartérního zvodnění.

Směr proudění podzemní vody lze v zájmové oblasti předpokládat k V.

Vody hlubšího oběhu jsou vázány na vyskytující se písčité kolektory v miocénních jílech (jílovcích).

Dle archivního průzkumu lze očekávat hladinu podzemní vody okolo kóty 186,5 m n.m.

S ohledem na předpokládané zeminy zemní pláň tělesa železničního spodku – tzn. fluviální štěrky a násypové těleso, hodnotíme vodní režim v zájmovém úseku jako difuzní – příznivý (při předpokladu, že násypové těleso je tvořeno převážně zeminami třídy G).

#### 4.4 Stabilitní poměry a poddolování

V zájmovém území a jeho bližším okolí není dle registru sesuvů ČGS - Geofondu ČR, registrována žádná svahová deformace.

Provedenou podrobnou makroskopickou prohlídkou nebyly v zájmovém území a jeho nejbližším okolí zaznamenány poruchy stabilitního charakteru.

Dané území taktéž není postiženo hornickou činností a dle ČGS ČR nepatří do poddolovaných území.

#### 4.5 Zhodnocení seizmického zatížení

Zhodnocení seizmického zatížení zájmové oblasti bylo provedeno podle novelizované normy ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“.

Podle mapy seizmických oblastí ČR (obrázek NA.1), uvedené ve výše citované normě, se hodnota referenčního zrychlení základové půdy podloží  $a_{gR} = 0,03$ .

Podle článku 3.2.1 v národní poznámce 2.7 a 2.8 na str. 165 se za případy malé seizmicity v ČR považují oblasti, ve kterých hodnota součinu  $a_g \cdot S$  (součin referenčního zrychlení  $a_{gR}$  a součinitele podloží  $S$ ) není větší než 0,06g. Při hodnotě součinu  $a_g \cdot S \leq 0,05g$  jsou pak příslušné oblasti považovány za případy velmi malé seizmicity.

Dále lze podle tabulky 3.1 Typy základových půd v článku 3.1.2 této normy (Sedimenty velmi ulehlého písku, štěrk nebo velmi tuhý jíl v tloušťce alespoň několik desítek metrů, s mechanickými vlastnostmi rostoucí s hloubkou) klasifikovat základové podmínky jako podloží třídy B s průměrnou rychlostí šíření smykových vln  $v_{S,30} 360-800 \text{ m.s}^{-1}$ .

### 5. KONTAMINACE ZEMIN

V souladu s požadavky odběratele byl v zájmovém úseku trati proveden kontrolní odběr směsného vzorku zemin pro posouzení jejich kontaminace.

## 5.1 Odběr vzorků zemin

Směsný vzorek zemin pro posouzení kontaminace byl odebrán ze všech čtyř provedených kopaných sond, přičemž vzorkována byla jemnozrnná mezerní výplň znečištěného kolejového lože.

Vzorkování probíhalo metodou průběžného intervalového odběru se separací klastik. Odebraný vzorek byl uložen do vzorkovnice splňující požadavky pro převoz. Laboratorní analýzy byly provedeny v laboratořích firmy ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Ostrava (viz příloha číslo 4).

## 5.2 Laboratorní práce

Rozsah analýz byl určen v intencích projekčního záměru se souhlasem odběratele.

U odebraného vzorku byla v souladu s platnou legislativou provedena jednak analýza obsahu vybraných kontaminantů v sušině a dále pak analýzy vyhláškou stanovených parametrů ve vodním výluhu.

V sušině byl analyzován obsah následujících kontaminantů:

- těžké kovy (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, V)
- org. látky (BTEX, uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, PAU, PCB, EOX)

Ve vodním výluhu byly analyzovány následující polutanty:

- rozpuštěné látky
- kovy (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn)
- org. látky (fenolový index, DOC)
- fluoridy, chloridy, sírany

## 5.3 Zhodnocení výsledků laboratorních analýz

Výsledky laboratorních analýz jsou uvedeny v oficiálním protokolu, který tvoří přílohu č. 4 této závěrečné zprávy.

Zjištěné hodnoty byly porovnány s příslušnými limitními hodnotami uvedenými ve **Vyhlášce č.294/2005 Sb. ze dne 11.7.2005 o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady** (ve znění vyhlášky č. 341/2008 Sb. a dále ve smyslu změny podle Vyhlášky 61/2010 Sb.).

Výčet sledovaných parametrů a požadavky na obsah škodlivin v sušině odpadů využívaných na povrchu terénu, jsou obsahem tabulky č. 10.1 (příloha č. 10 k vyhlášce č.294/2005 Sb.), přehled a požadavky na nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů ve vodním výluhu pro třídu vyluhovatelnosti I jsou pak obsaženy v tabulce č. 2.1 téže vyhlášky.

Zhodnocení výsledků laboratorních analýz zemin v sušině a ve vodním výluhu podle výše citované legislativy jsou uvedeny v následujících tabulkách č. 3 a č. 4 (viz níže).

V poslední tabulce č. 5 je pak provedeno porovnání obsahu organických látek analyzovaných v sušině s nejvyšší přípustnými koncentracemi škodlivin pro odpady, které v případě překročení stanovených limitů nesmějí být ukládány na skládky skupiny S - inertní odpad.

Tabulka č. 3: Srovnání zjištěných koncentrací analyzovaných látek v odebraném vzorku zemin s požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu podle tabulky č. 10.1 Vyhlášky č. 294/2005 Sb. (zeleně jsou označeny hodnoty nižší než limitní)

Ukazatel	Zemina	
	limitní hodnota dle tab. 10.1	odebraný směsný vzorek
	mg/kg sušiny	
As	10	2,78
Cd	1	<0,202
Cr celkový	200	98,2
Hg	0,8	<0,058
Ni	80	28,6
Pb	100	9,49
V	180	91,5
suma PCB	0,2	<0,05
suma PAU (12 zástupců)	6	3,03
EOX	1	<0,75
obsah sušiny (%)	-	84,6
suma BTEX	0,4	<0,25
uhlovodíky C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	300	<200

Vysvětlivky: PCB ... polychlorované bifenyly (aromatické uhlovodíky halogenované)  
 PAU ... polyaromatické uhlovodíky  
 EOX ... chlorované alifatické uhlovodíky  
 BTEX ... monocyklické aromatické uhlovodíky (nehalogenované)  
 C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> ... uhlovodíky s krátkými řetězci (10-40 atomů uhlíku v molekule)

Tabulka č. 4: Srovnání zjištěných koncentrací analyzovaných látek s požadavky na nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro třídu vyluhovatelnosti I podle tabulky č. 2.1 Vyhlášky č. 294/2005 Sb. (zeleně jsou označeny hodnoty nižší než limitní)

Ukazatel	Vodní výluh	
	limit třídy vyluhovatelnosti I	odebraný směsný vzorek
	mg/l	
RL (105°C)	400	14
fenolový index	0,1	<0,005
As	0,05	<0,002
Ba	2	0,121
Cd	0,004	<0,0005
Cr (celkový)	0,05	0,011
Cu	0,2	<0,025
Hg	0,001	<0,0002
Mo	0,05	<0,050
Ni	0,04	<0,005
Pb	0,05	<0,005
Sb	0,006	<0,004
Se	0,01	<0,004
Zn	0,4	0,053
DOC	50	2,66
fluoridy	1	<0,1
chloridy	80	1,8
sírany	100	3,3

Tabulka č. 5: Srovnání zjištěných koncentrací analyzovaných látek ve vzorcích zemin s požadavky na nejvýše přípustné koncentrace škodlivin pro odpady, které nesmějí být ukládány na skládky skupiny S-interní odpad podle tabulky č. 4.1 Vyhlášky č. 294/2005 Sb. (zeleně jsou označeny hodnoty nižší než limitní)

Ukazatel	Zemina	
	limitní hodnota dle tab. 4.1	odebraný směsný vzorek
	mg/kg sušiny	
BTEX	6	<0,25
uhlovodíky C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	500	<200
PAU	80	3,03
PCB	1	<0,05

Z výše uvedených tabulek můžeme konstatovat, že v rámci chemických analýz zemin pro škálu posuzovaných polutantů **nepřekročily všechny sledované potenciální kontaminanty u odebraného směsného vzorku z kolejevého lože limitní hodnoty dle 294/2005 Sb.**

## 6. PODROBNÁ ČÁST - SHRNUÍ

Jak již bylo výše řečeno, zemní pláň je v zájmovém úseku tvořena (ve směru staničení) terasovými šterky (hrubými až balvanitými), které jsou postupně nahrazeny materiálem dotvářejícím svah (násep) přechodu do nivy. Tato nesourodá zemní pláň byla při povrchu homogenizována vrstvou cementové stabilizace (SC), která tak tvoří pláň tělesa železničního spodku. Vrstva stabilizace je tvořena převážně drobnými až středními šterky s příměsí jemnozrnné zeminy. S ohledem na fakt, že ve všech provedených sondách byl tento šterk tvořící stabilizát makroskopicky stejný (dle našeho názoru odlišný od hrubých až balvanitých místních šterků), předpokládáme, že se v tomto případě jedná o zeminy dovezené a ne o zlepšené zeminy místní. Z tohoto důvodu tak považujeme šterkovou stabilizaci za konstrukční vrstvu tělesa železničního spodku a ne za zemní pláň ve smyslu SŽDC S4.

Z hlediska typů pražcového podloží (příloha 6 SŽDC S4) se jedná o typ 6.

SZZ byly provedeny, dle požadavků odběratele, na pláni tělesa železničního spodku (konstrukční vrstvě). **Statickými zkouškami zjištěnou hodnotu deformačního modulu označujeme v textu a přílohách této závěrečné zprávy jako  $E_0$**  (dle přílohy 1 SŽDC S4 se jedná o statický modul přetvárnosti na zemní pláni, což v naše případě neplatí, neboť SZZ byly provedeny na konstrukční vrstvě, avšak s ohledem na přehlednost, kontinuitu s našimi staršími zprávami a absencí správného označení v SŽDC S4 považujeme toto označení za nejvíce vhodné).

Podle výsledků srovnání naměřených modulů přetvárnosti s minimálními požadovanými hodnotami modulů  $E_{pl}$  podle tabulky 1 přílohy 6 SŽDC S4 (50 MPa) lze konstatovat, že z hlediska požadované hodnoty modulu přetvárnosti pláne tělesa železničního spodku celý **zájmový úsek vyhovuje**.

Míra znečištění kolejového lože (mimo horní část o mocnosti cca 0,1 m pod ložnou plochou pražce, kterou lze hodnotit jako čistou) je dle výsledků zrnitostní analýzy odebraného vzorku (131,230) 35% - tzn. **kolejové lože je středně znečištěné**.

**Žádný ze sledovaných kontaminantů nepřekročil limitní hodnoty dle 294/2005 Sb.**

## 7. ZÁVĚR

Předkládaný geotechnický průzkum pražcového podloží pro stavbu „Výstavba odbočky Rajhrad“ byl proveden v intencích a rozsahu podle specifikace a požadavků odběratele v souladu s ustanoveními drážního předpisu „SŽDC S4 Železniční spodek“.

Vyhodnocení bylo prováděno v souladu s poskytnutou „Technickou zprávou“ pro podmínky stávajících celostátních tratí pro nejvyšší traťovou rychlost 160 km.h<sup>-1</sup>.

**Z provedeného průzkumu vyplývá, že zjištěná hodnota  $E_0$  deformačního modulu na pláni tělesa železničního spodku je dostačující pro rychlost 160 km/h.**

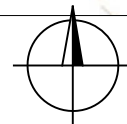
**Taktéž z provedených chemických rozborů lze konstatovat, že žádný z posuzovaných potenciálních kontaminantů nepřekročil limitní hodnoty dle 294/2005 Sb.**




**Dle přílohy 6 SŽDC S4 se z hlediska typů konstrukce pražcového podloží jedná o typ 6.**

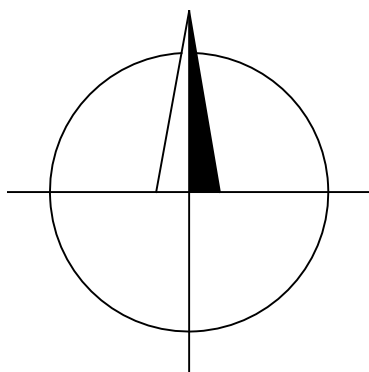
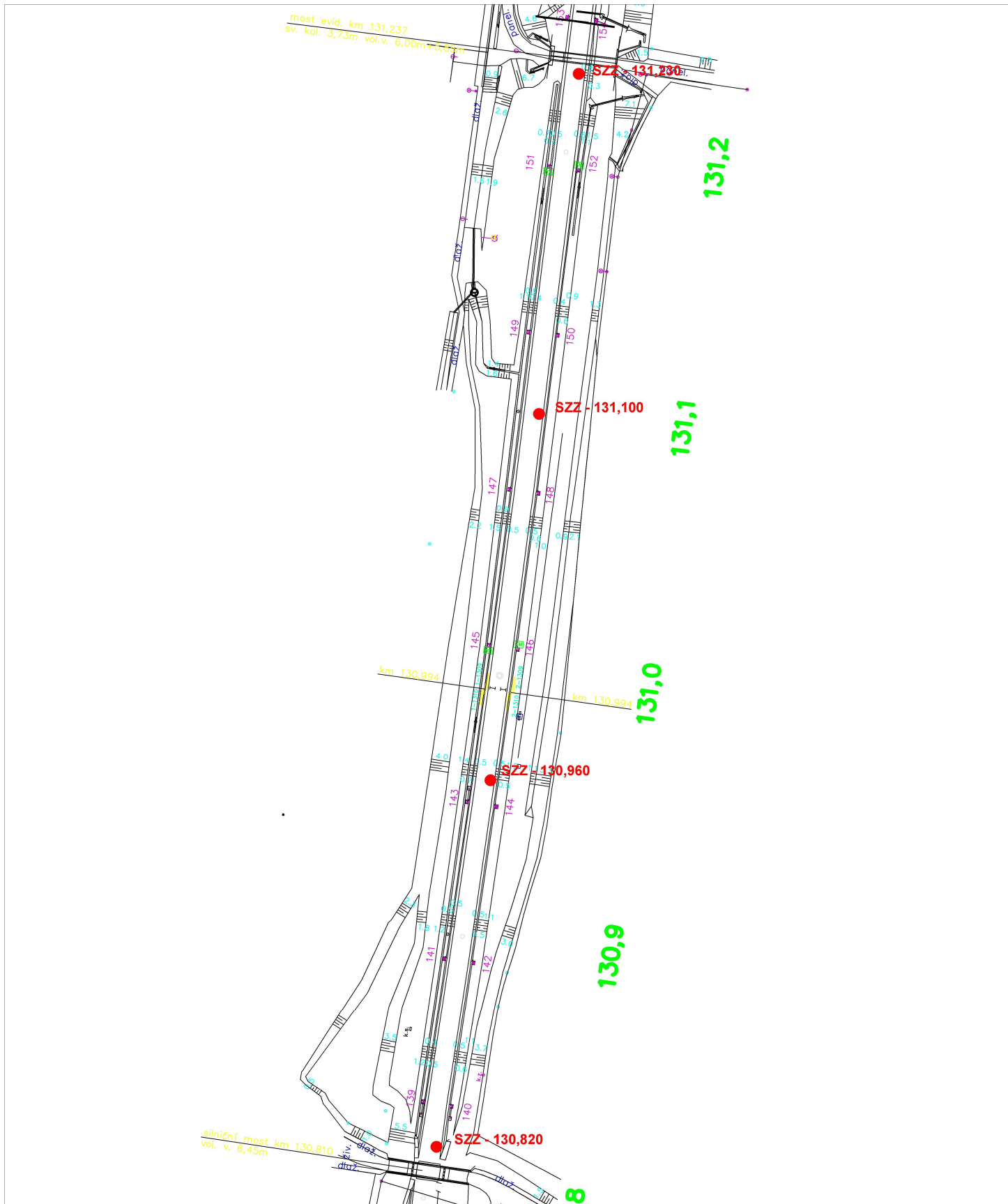
Cíl prací považujeme v rámci této průzkumné etapy za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni neprodleně reagovat.



Převzato z [www.geoportal.cuzk.cz](http://www.geoportal.cuzk.cz)



ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ :		<b>K-GEO s.r.o.</b> Masná 1, 702 00 Ostrava, <a href="mailto:info@kgeo.cz">info@kgeo.cz</a> , <a href="http://www.kgeo.cz">www.kgeo.cz</a>		 <b>K-GEO s.r.o.</b> Komplexní geologické práce	
MAPOVÝ LIST ČÍSLO :	24 - 344 Židlochovice	VYPRACOVAL :		ČÍSLO ÚKOLU :	2019 051
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ :	Rajhrad, Holasice	NÁZEV :		DATUM :	5/2019
ÚMÍSTĚNÍ SITUACE V LISTĚ MAPY 1:25 00		Výstavba odbočky Rajhrad, GTP		MĚŘITKO :	1:25 000
		PŘÍLOHA :		ČÍSLO PŘÍLOHY :	1
		Orientační situace			



<b>K-GEO s.r.o.</b> Masná 1, 702 00 Ostrava, info@kgeo.cz, www.kgeo.cz		 <b>Komplexní geologické práce</b>	
VYPRACOVAL : RNDr. KOŠAŘ Roman		ČÍSLO ÚKOLU :	2019 051
NÁZEV : Výstavba odbočky Rajhrad, GTP		DATUM :	5/2019
		MĚŘÍTKO :	1 : 2 000
PŘÍLOHA : Situace provedených SZZ		ČÍSLO PŘÍLOHY :	2

## Geologický profil vrtu

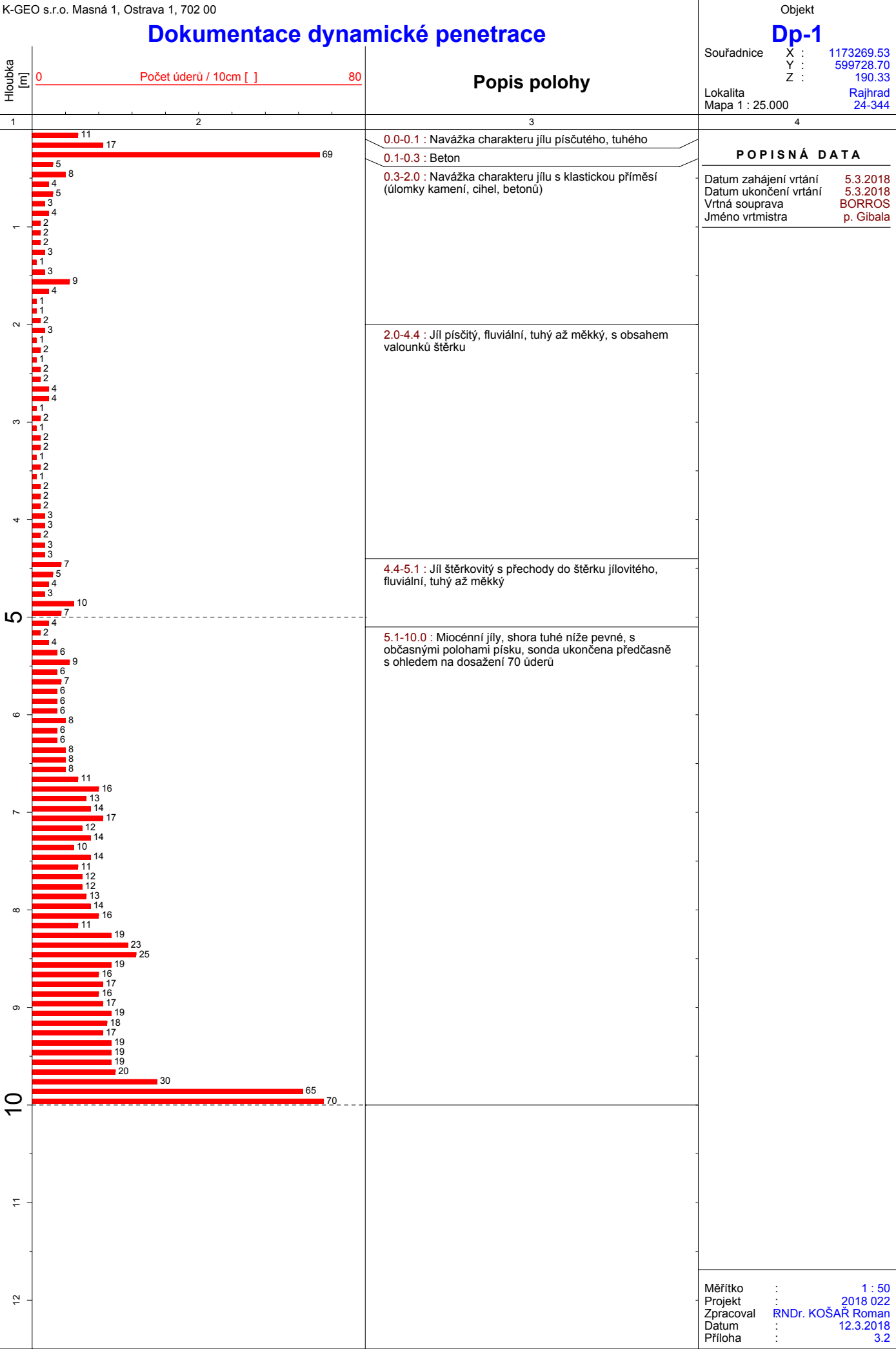
Objekt

## J-1

Souřadnice	X :	1173279.30
	Y :	599696.48
	Z :	189.07

Lokalita  
Mapa 1 : 25.000

[illegible]



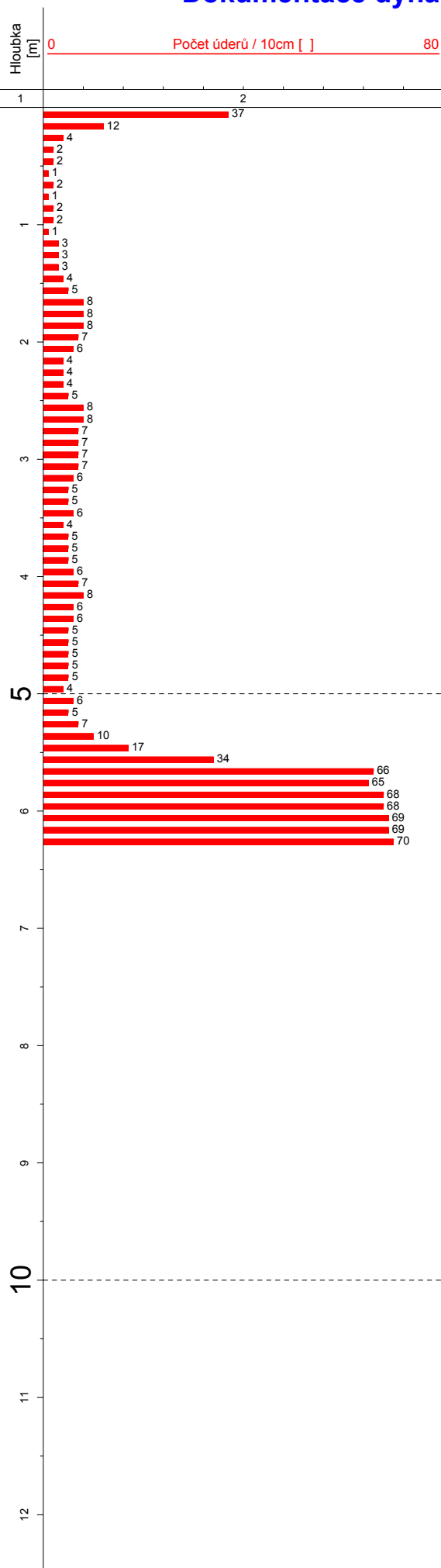
K-GEO s.r.o. Masná 1, Ostrava 1, 702 00				<div>Geologický profil vrtu</div> <div>ČSN P731005 <span>Těžitelnost</span></div>		<div>Objekt</div> <div><b>J-2</b></div> <div>Souřadnice X : 1173681.95 Y : 599789.64 Z : 203.11</div> <div>Lokalita Holasice Mapa 1 : 25.000 24-344</div>
Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda		
1	2	3	4	5	6	7
1		<p>0.00-1.10 : Navážka - jíl s nízkou plasticitou, tmavě hnědý, tuhý, s ojedinělou příměsí drobných úlomků kameniva a cihel</p> <p>1.10-5.00 : Jíl s nízkou až střední plasticitou, eolický, světle hnědý, pevný, lokálně pevné až tuhé konzistence, s bílými žilkami CaCO<sub>3</sub>, ruční penetrace 200-250, silně vápnitý, lokálně rozpadavý</p> <p>5.00-9.30 : Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, fluvialní, šedohnědý, hrubý až balvanitý, vel. většinou poloostrohranných klastik převážně do 12cm, méně 4-6cm, ale také přes průměr vrtu, ulehly; pleistocénní štěrky (vrt předčasně ukončen z důvodů obtížného vrtání)</p>			<div>Y/F6 <span>I</span></div> <div>F6 <span>I</span></div> <div>G3 <span>II</span></div>	<div><b>POPISNÁ DATA</b></div> <div>Datum zahájení vrtání 22.2.2018 Datum ukončení vrtání 22.2.2018 Vrtná souprava MVS-1 Vrtná technologie jádrově Jméno vrtníka p. Weiper</div> <div><b>PODZEMNÍ VODA</b></div> <div>Hladina podzemní vody nebyla zastižena Datum zjištění 22.2.2018</div>
5			<div>N 4.10</div>			
5			<div>P 5.50</div>			
10						
11						
12						<div>Měřtko : 1 : 50 Projekt : 2018 022B Zpracoval RNDr. KOŠAR Roman Datum : 15.3.2018 Příloha : 3.3</div>

# Dokumentace dynamické penetrace

Objekt

## Dp-2

Souřadnice X : 1173705.42  
Y : 599756.33  
Z : 204.03  
Lokalita Holasice  
Mapa 1 : 25.000 24-344



## Popis polohy

0.0-0.3 : Navážka charakteru jílu s nízkou plasticitou - promrzlá vrstva

0.3-1.1 : Navážka charakteru jílu s nízkou plasticitou, globálně tuhého, místy tuhého až měkkého

1.1-5.3 : Jíl s nízkou až střední plasticitou, eolický, pevné až tuhé konzistence

5.3-6.3 : Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, fluvialní, hrubý až balvanitý, ulehlý; pleistocénní štěrky (sonda předčasně ukončena z důvodů dosažení 70 úderů)

## POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 5.3.2018  
Datum ukončení vrtání 5.3.2018  
Vrtná souprava BORROS  
Jméno vrtníka p. Gibala

Měřítko : 1 : 50  
Projekt : 2018022B  
Zpracoval RNDr. KOŠAR Roman  
Datum : 15.3.2018  
Příloha : 3.4



# **PROTOKOL č. : 436/2019**

Zadavatel: <b>K-GEO s.r.o.</b>  <b>Nováčkova 5</b> <b>70030 Ostrava 30</b>	Číslo zakázky:	
	Typ vzorku:	pevné odpady-rozbor matrice
	Objednal:	RAJHRAD
	Datum přijetí zakázky:	30.04.2019
	Datum provedení zkoušek:	30.4.2019 - 14.5.2019

evidenční č. vzorku	popis vzorku
1570	<b>SV - 1 (odběr: 30.4.2019 zákazník)</b>

provedený rozbor	<b>vyhláška 294/2005 Sb. tav. 10.1</b>					
ukazatel	číslo vzorku	jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %	limitní hodnota*)
	<b>1570</b>					
As	2,78	mg/kg suš.	AAS-hydríd	EKO-SOP-018b-č.O	± 25%	10
Cd	<0,202	mg/kg suš.	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.O		1
Cr	98,2	mg/kg suš.	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.O	± 20%	200
Hg	<0,058	mg/kg suš.	AAS-bezplam.tech.	EKO-SOP-018c-č.O		0,8
Ni	28,6	mg/kg suš.	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.O	± 20%	80
Pb	9,49	mg/kg suš.	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.O	± 26%	100
V	91,5	mg/kg suš.	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.O	± 23%	180
suma PCB	<0,05	mg/kg suš.	GLC-ECD	EKO-SOP-010-č.O		0,2
suma PAU(12 zást.)	3,03	mg/kg suš.	HPLC-fluor.det.	EKO-SOP-008-č.O	± 28%	6
EOX S	<0,75	mg/kg suš.				1
obsah sušiny	84,6	%	gravimetrie	EKO-SOP-001-č.O	± 5%	
suma BTEX	<0,25	mg/kg suš.	GLC-FID	EKO-SOP-009-č.O		0,4
uhlovodíky C10 -C40	<200	mg/kg suš.	GLC-FID	EKO-SOP-021-č.O		300
provedený rozbor	<b>vyhláška 294/2005 Sb. tav. 2.1/I</b>					
RL (105°C)	14	mg/l	gravimetrie	EKO-SOP-020	± 7,4 %	400
jednosytné fenoly S	<0,005	mg/l				0,1
As	<0,002	mg/l	AAS-hydridy	EKO-SOP-018b-č.V		0,05
Ba	0,121	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V	± 20%	2
Cd	<0,0005	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		0,004
Cr (celk.)	0,011	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V	± 33%	0,05
Cu	<0,025	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		0,2
Hg	<0,0002	mg/l	AAS-bezplam.tech.	EKO-SOP-018c-č.V		0,001
Mo	<0,050	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		0,05
Ni	<0,005	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		0,04
Pb	<0,005	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V		0,05
Sb	<0,004	mg/l	AAS-hydríd	EKO-SOP-018b-č.V		0,006
Se	<0,004	mg/l	AAS-hydridy	EKO-SOP-018b-č.V		0,01
Zn	0,053	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a-č.V	± 5%	0,4
DOC S	2,66	mg/l				50
fluoridy	<0,1	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025		1,0
chloridy	1,8	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 13 %	80
sířany	3,3	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 15 %	100

Poznámka: Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Nejistoty nezohledňují vliv odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/16.  
S - takto označené zkoušky byly provedeny subdodávkou v akreditované zkušební laboratoři  
\*) Limitní hodnoty převzaty z vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 294/2005 Sb.

Datum vystavení protokolu:	14.05.2019	Razítko
Protokol zpracoval:	Olga Frankovičová	
Schválil:	Ing. Jana Riplová vedoucí laboratoře	

**Prohlášení:** Výsledky zkoušek a analýz se týkají pouze předmětu zkoušek a analýz a nenahrazují jiné dokumenty  
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý  
U vzorků odebraných zákazníkem se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat.  
Laboratoř odmítá odpovědnost za informace dodané zákazníkem, ovlivňující platnost výsledků.

# Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin

Akce: Rajhrad  
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Číslo zakázky: 2019 051  
Datum: 6.5.2019  
Příloha : 5.1

Vzorek číslo			34280	34281				
Sonda číslo			KS 131.23	KS 130.82-131.23				
Hloubka odběru v [m]			0.20-0.30	0.35-0.50				
Typ vzorku			P	P				
Vlhkost	$W_n$	[%]						
Zdánlivá hustota pevných částic	$r_s$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.73	2.73				
Objemová hmotnost	$r_n$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]						
Objemová hmotnost suchá	$r_d$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]						
Mez tekutosti dle Vasiljeva	$W_L$	[%]						
Mez plasticity	$W_P$	[%]						
Index plasticity dle Vasiljeva	$I_P$	[%]						
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	$I_C$	[1]						
Porovitost	$n$	[%]						
Stupeň nasycení	$S_r$	[1]						
Ztráta žíháním	$I_{o\dot{z}}$	[%]						
Třída zeminy dle ČSN P 731005			G2-GP	G3 G-F				

# Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.  
ul. Masná 1  
Ostrava 1  
tel. 596117633  
[www.kgeo.cz](http://www.kgeo.cz)

Laboratoř mechaniky zemin  
ul. 28. Řijna 168  
Ostrava - Mariánské hory  
tel: 596 628 435

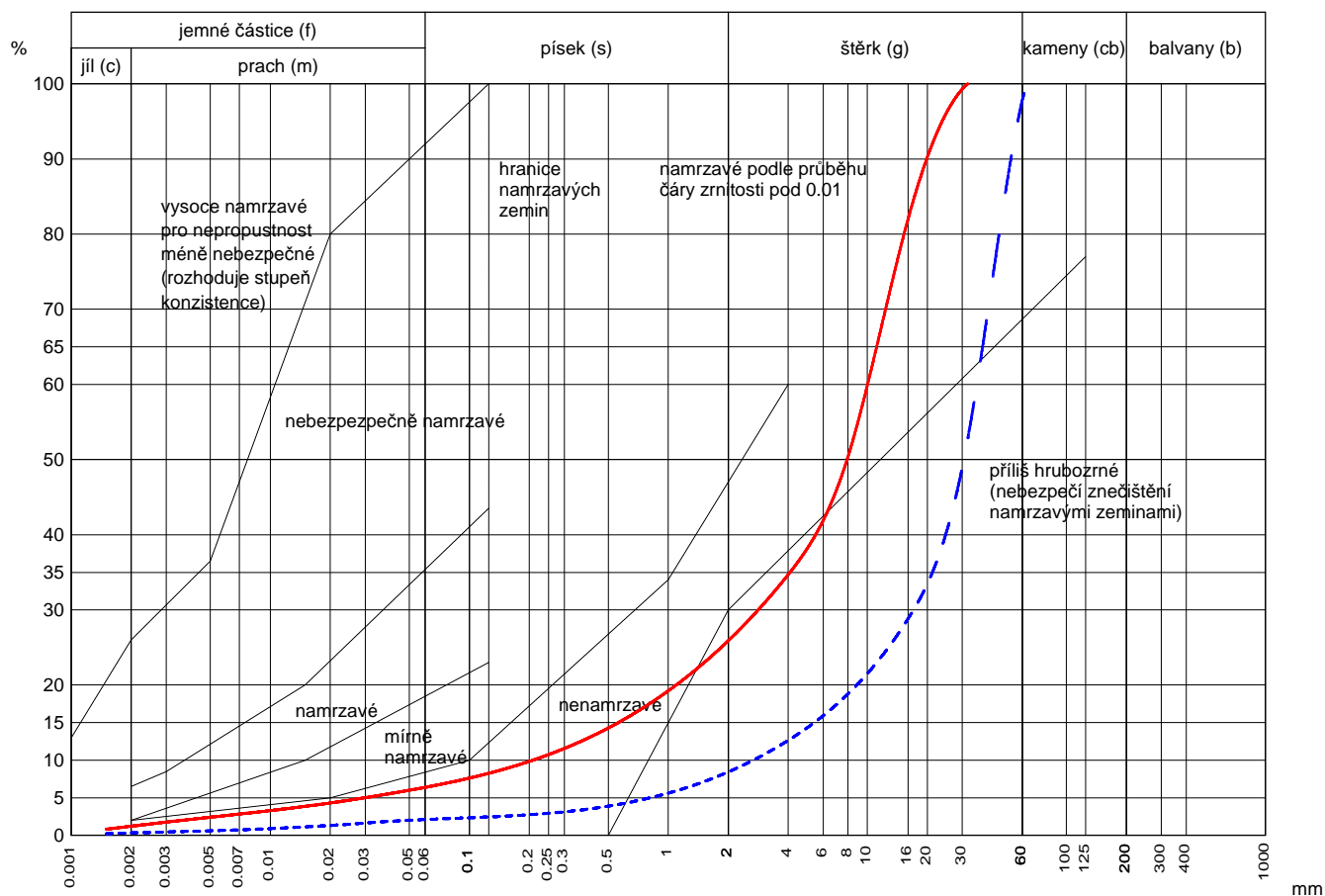
## ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.  
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

<b>akce:</b>	Rajhrad, 2019 051		
<b>datum:</b>	4.5.2019	<b>příloha:</b>	5.2.1
<b>provedl:</b>	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
34281	KS 130,82-131,23	0,35-0,50	—	2.728	G3 G-F	24		5E-04
34280	KS 131,23	0,20-0,30	- - -	2.726	G2-GP	23		8E-02

### Křivky zrnitosti zemin



# Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.  
ul. Masná 1  
Ostrava 1  
tel. 596117633  
[www.kgeo.cz](http://www.kgeo.cz)

Laboratoř mechaniky zemin  
ul. 28. Října 168  
Ostrava - Mariánské hory  
tel: 596 628 435

## VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

## OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

## ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

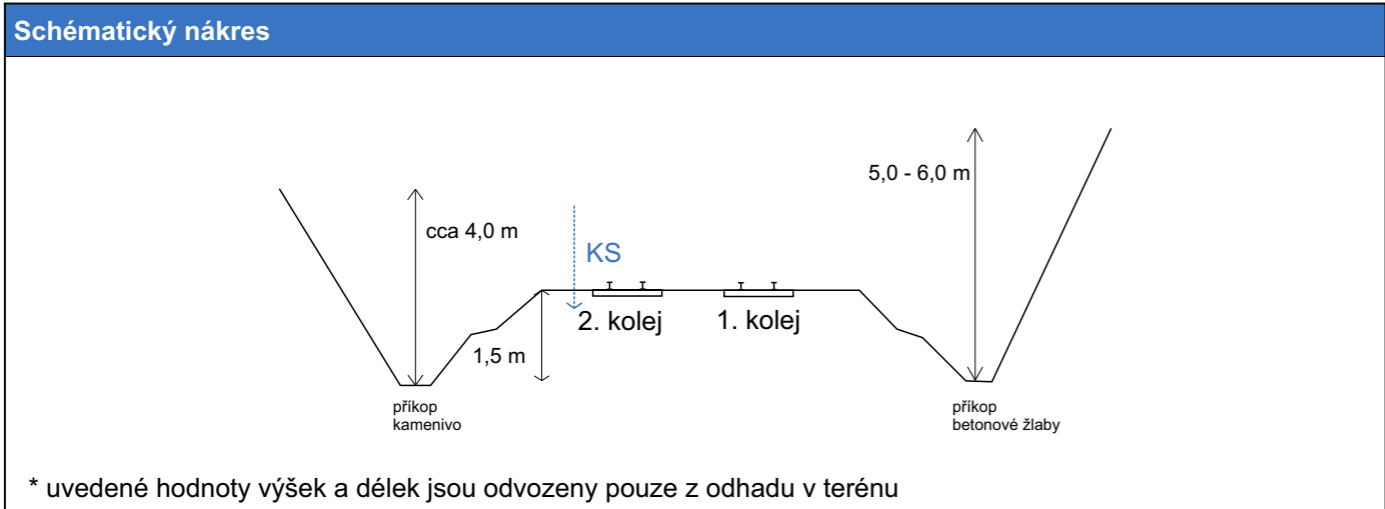
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

<b>akce:</b>	Rajhrad, 2019 051		
<b>datum:</b>	4.5.2019	<b>příloha:</b>	5.3.1
<b>provedl:</b>	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m <sup>3</sup> )	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m <sup>3</sup> )
34281	KS 130,82-131,23	0,35-0,50			2.728
34280	KS 131,23	0,20-0,30			2.726

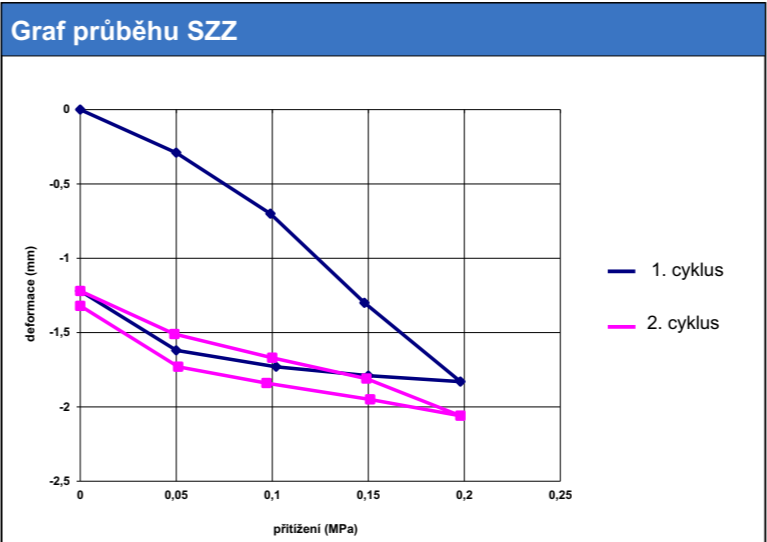
Statická zatěžovací zkouška (SZZ)

130,820 / 2



Inženýrsko-geologický profil sondy				
Hloubka (m)	Grafická značka	Zatřídění SŽDC S4	Těžitelnost 73 6133	Popis polohy
0,00 - 0,10		Y	I	kamenivo frakce 32/64, slabě znečištěné (do 5 %)
0,10 - 0,35		Y	I	kamenivo frakce 32/64, středně znečištěné (20 - 30%)
		Hloubka umístění desky SZZ		
0,35 - 0,50		Y/G3	I	cementový stabilizát (SC), šedý až nazelenale šedý, po rozrušení charakter štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy

Naměřené hodnoty				
krok	1. zatěžovací cyklus		2. zatěžovací cyklus	
	p (MPa)	y (mm)	p (MPa)	y (mm)
	0,000	0,00	0,000	1,22
1	0,050	0,29	0,049	1,51
2	0,099	0,70	0,100	1,67
3	0,148	1,30	0,149	1,81
4	0,198	1,83	0,198	2,06
1	0,150	1,79	0,151	1,95
2	0,102	1,73	0,097	1,94
3	0,050	1,62	0,051	1,73
4	0,000	1,22	0,000	1,32



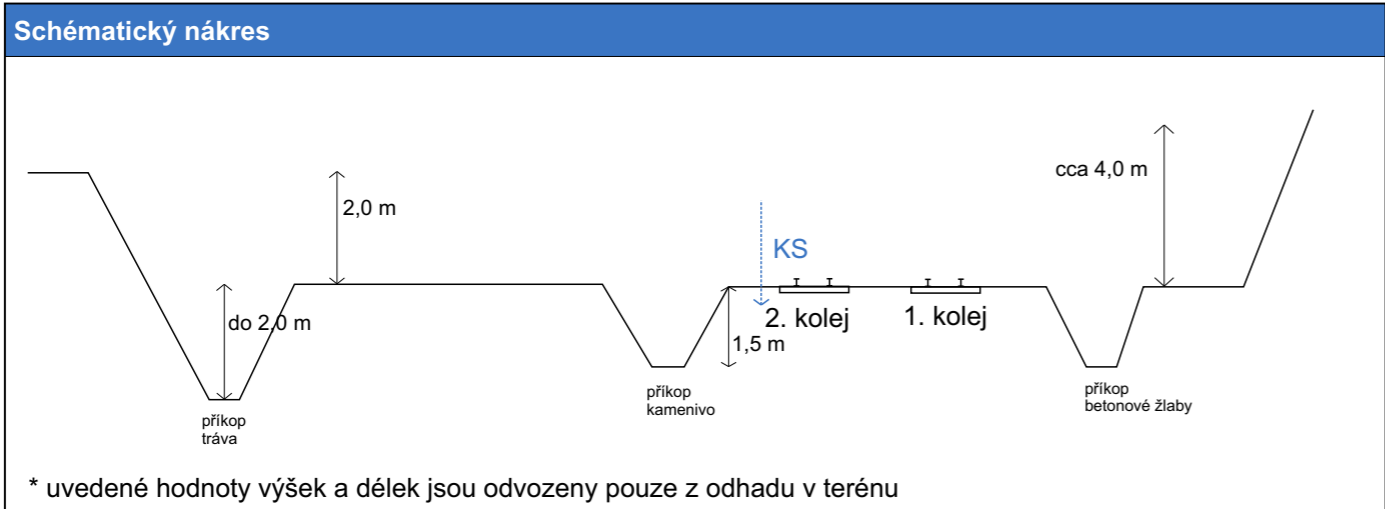
Základní informace	
Typ měřicího zařízení:	ECM-Static, v. č. 124
Typ zkoušky:	ČSN 72 1006/B, SŽDC S4 - příloha 5
Typ zatěžovací desky:	kruhová, d = 30 cm; F = 706,86 cm <sup>2</sup>
Poloha zatěžovací desky k ose koleje:	vpravo
Vzdálenost středu desky od osy koleje:	0,95 m
Hloubka uložení desky pod ložnou plochou pražce:	0,39 m
Zkouška provedena na:	konstrukční vrstvě
Datum a čas zahájení zkoušky:	27. 4. 2019; 12:15
Počasí:	14 °C, oblačno
Typ vzorku:	směsný porušený (P <sub>s</sub> ) směsný kontaminační (K <sub>s</sub> )
Hloubka odběru vzorku:	P <sub>s</sub> = 0,35 - 0,50 m K <sub>s</sub> = 0,10 - 0,30 m
Přítok vody do sondy:	-
Provlhčení polohy:	-

**Modul přetvárnosti**

$E_{def,1} = 24,59 \text{ MPa}$   
 $E_{def,2} (E_0) = 53,57 \text{ MPa}$   
 $E_{def,1} / E_{def,2} = 2,18$

Statická zatěžovací zkouška (SZZ)

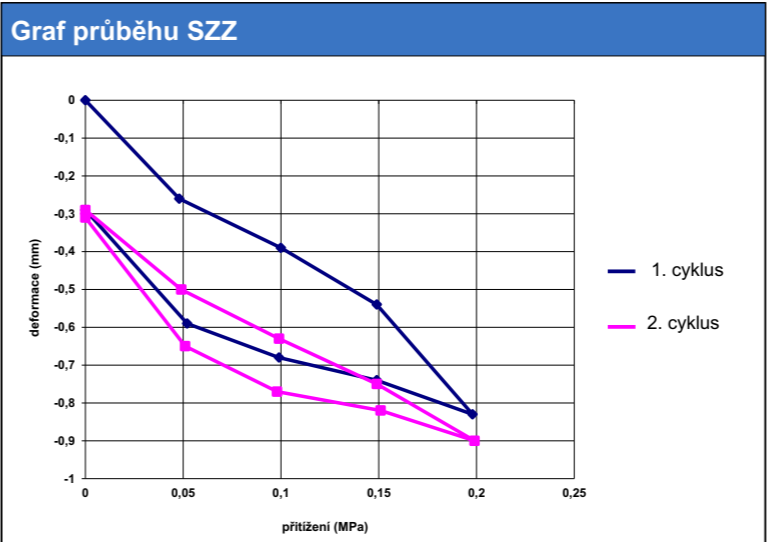
130,960 / 2



Inženýrsko-geologický profil sondy				
Hloubka (m)	Grafická značka	Zatřídění SŽDC S4	Těžitelnost 73 6133	Popis polohy
0,00 - 0,10		Y	I	kamenivo frakce 32/64, čisté až slabě znečištěné (do 5 %)
0,10 - 0,30		Y	I	kamenivo frakce 32/64, středně znečištěné (cca 30%)
		Hloubka umístění desky SZZ		
0,30 - 0,50		Y/G3	I	cementový stabilizát (SC), šedý až nazelenalý šedý, po rozrušení charakter štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy



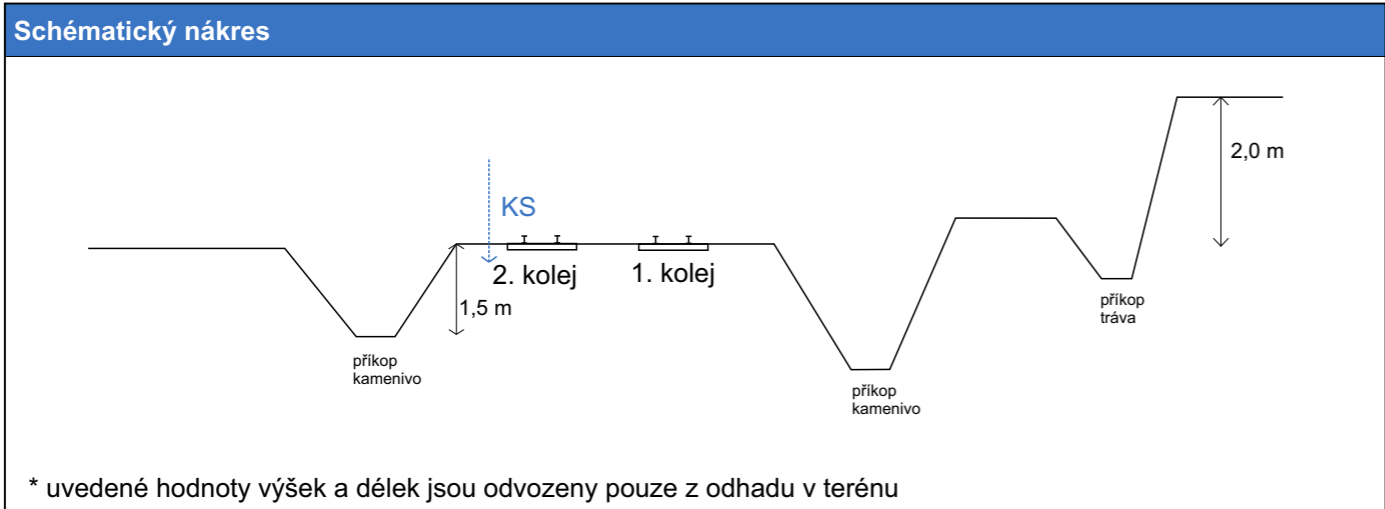
Naměřené hodnoty				
krok	1. zatěžovací cyklus		2. zatěžovací cyklus	
	p (MPa)	y (mm)	p (MPa)	y (mm)
	0,000	0,00	0,000	0,29
1	0,048	0,26	0,049	0,50
2	0,100	0,39	0,099	0,63
3	0,149	0,54	0,149	0,75
4	0,198	0,83	0,199	0,90
1	0,149	0,74	0,151	0,82
2	0,099	0,68	0,098	0,77
3	0,052	0,59	0,051	0,65
4	0,000	0,29	0,000	0,31



Základní informace	
Typ měřicího zařízení:	ECM-Static, v. č. 124
Typ zkoušky:	ČSN 72 1006/B, SŽDC S4 - příloha 5
Typ zatěžovací desky:	kruhová, d = 30 cm; F = 706,86 cm <sup>2</sup>
Poloha zatěžovací desky k ose koleje:	vpravo
Vzdálenost středu desky od osy koleje:	0,99 m
Hloubka uložení desky pod úložnou plochou pražce:	0,33 m
Zkouška provedena na:	konstrukční vrstvě
Datum a čas zahájení zkoušky:	27. 4. 2019; 11:20
Počasí:	14 °C, oblačno
Typ vzorku:	směsný porušený (P <sub>s</sub> ) směsný kontaminační (K <sub>s</sub> )
Hloubka odběru vzorku:	P <sub>s</sub> = 0,35 - 0,50 m K <sub>s</sub> = 0,10 - 0,30 m
Přítok vody do sondy:	-
Provlhčení polohy:	-
Modul přetvárnosti	
E <sub>def,1</sub> = 54,22 MPa E <sub>def,2</sub> (E <sub>0</sub> ) = 73,77 MPa E <sub>def,1</sub> / E <sub>def,2</sub> = 1,36	

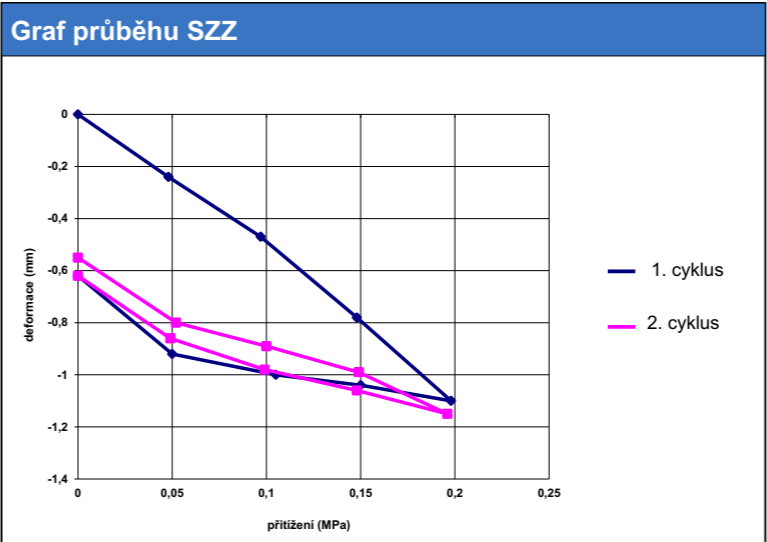
Statická zatěžovací zkouška (SZZ)

131,100 / 2



Inženýrsko-geologický profil sondy				
Hloubka (m)	Grafická značka	Zatřídění SŽDC S4	Těžitelnost 73 6133	Popis polohy
0,00 - 0,10		Y	I	kamenivo frakce 32/64, čisté až slabě znečištěné (do 5 %)
0,10 - 0,35		Y	I	kamenivo frakce 32/64, středně znečištěné (cca 30%)
		Hloubka umístění desky SZZ		
0,35 - 0,50		Y/G3	I	cementový stabilizát (SC), šedý až nazelenale šedý, po rozrušení charakter štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy

Naměřené hodnoty				
krok	1. zatěžovací cyklus		2. zatěžovací cyklus	
	p (MPa)	y (mm)	p (MPa)	y (mm)
	0,000	0,00	0,000	0,62
1	0,048	0,24	0,049	0,86
2	0,097	0,47	0,099	0,98
3	0,148	0,78	0,148	1,06
4	0,198	1,10	0,196	1,15
1	0,150	1,04	0,149	0,99
2	0,105	1,00	0,100	0,89
3	0,050	0,92	0,052	0,80
4	0,000	0,62	0,000	0,55



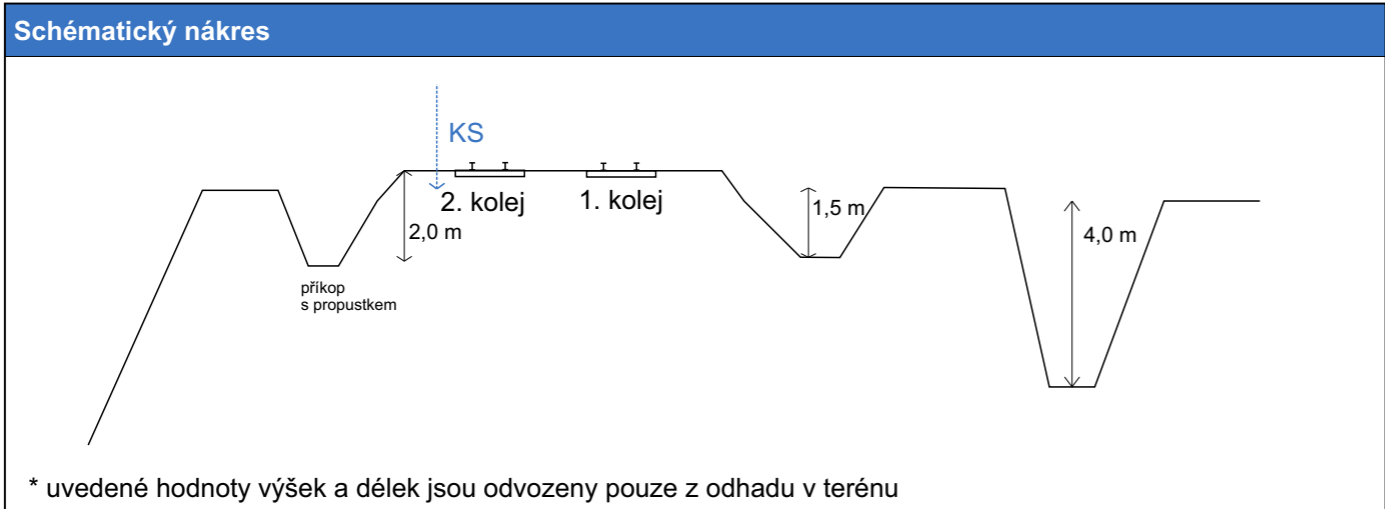
Základní informace	
Typ měřicího zařízení:	ECM-Static, v. č. 124
Typ zkoušky:	ČSN 72 1006/B, SŽDC S4 - příloha 5
Typ zatěžovací desky:	kruhová, d = 30 cm; F = 706,86 cm <sup>2</sup>
Poloha zatěžovací desky k ose koleje:	vpravo
Vzdálenost středu desky od osy koleje:	0,97 m
Hloubka uložení desky pod úložnou plochou pražce:	0,37 m
Zkouška provedena na:	konstrukční vrstvě
Datum a čas zahájení zkoušky:	27. 4. 2019; 10:19
Počasí:	13 °C, oblačno
Typ vzorku:	směsný porušený (P <sub>s</sub> ) směsný kontaminační (K <sub>s</sub> )
Hloubka odběru vzorku:	P <sub>s</sub> = 0,35 - 0,50 m K <sub>s</sub> = 0,10 - 0,30 m
Přítok vody do sondy:	-
Provlhčení polohy:	-

**Modul přetvárnosti**

$E_{\text{def},1} = 40,91 \text{ MPa}$   
 $E_{\text{def},2} (E_0) = 84,91 \text{ MPa}$   
 $E_{\text{def},1} / E_{\text{def},2} = 2,08$

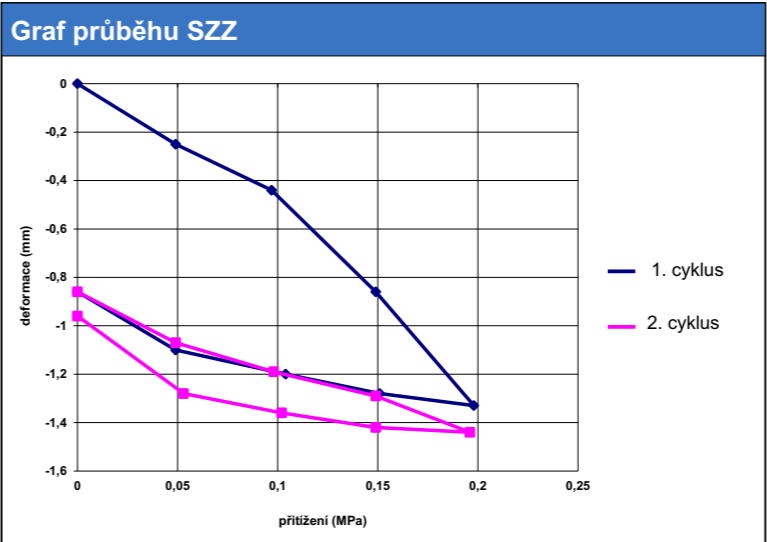
Statická zatěžovací zkouška (SZZ)

131,230 / 2



Inženýrsko-geologický profil sondy				
Hloubka (m)	Grafická značka	Zatřídění SŽDC S4	Těžitelnost 73 6133	Popis polohy
0,00 - 0,10		Y	I	kamenivo frakce 32/64, čisté až slabě znečištěné (do 5 %)
0,10 - 0,35		Y	I	kamenivo frakce 32/64, středně znečištěné (cca 30%)
		Hloubka umístění desky SZZ		
0,35 - 0,50		Y/G3	I	cementový stabilizát (SC), šedý až nazelenale šedý, po rozrušení charakter štěrku s příměsí jemnozrné zeminy

Naměřené hodnoty				
krok	1. zatěžovací cyklus		2. zatěžovací cyklus	
	p (MPa)	y (mm)	p (MPa)	y (mm)
	0,000	0,00	0,000	0,86
1	0,049	0,25	0,049	1,07
2	0,097	0,44	0,098	1,19
3	0,149	0,86	0,149	1,29
4	0,198	1,33	0,196	1,44
1	0,151	1,28	0,149	1,42
2	0,104	1,20	0,102	1,36
3	0,049	1,10	0,053	1,28
4	0,000	0,86	0,000	0,96



Základní informace	
Typ měřicího zařízení:	ECM-Static, v. č. 124
Typ zkoušky:	ČSN 72 1006/B, SŽDC S4 - příloha 5
Typ zatěžovací desky:	kruhová, d = 30 cm; F = 706,86 cm <sup>2</sup>
Poloha zatěžovací desky k ose koleje:	vpravo
Vzdálenost středu desky od osy koleje:	0,96 m
Hloubka uložení desky pod úložnou plochou pražce:	0,39 m
Zkouška provedena na:	konstrukční vrstvě
Datum a čas zahájení zkoušky:	27. 4. 2019; 9:10
Počasí:	12 °C, zataženo
Typ vzorku:	směsný porušený (P <sub>s</sub> ) směsný kontaminační (K <sub>s</sub> ) porušený (P)
Hloubka odběru vzorku:	P <sub>s</sub> = 0,35 - 0,50 m K <sub>s</sub> = 0,10 - 0,30 m P = 0,20 - 0,30 m
Přítok vody do sondy:	-
Provlhčení polohy:	-

**Modul přetvárnosti**

$E_{def,1} = 33,83 \text{ MPa}$   
 $E_{def,2} (E_0) = 77,59 \text{ MPa}$   
 $E_{def,1} / E_{def,2} = 2,29$

Staničení (km)

Stanice a zastávky

Stavby železničního spodku

Trat' vedena : v zářezu v násypu v úrovni terénu

Název sond

nulová úroveň sondy je v úrovni stávající ložné plochy pražců

Charakter průzkumného díla

Popis sond :

ÚČELOVÝ GEOTECHNICKÝ  
ŘEZ  
KONSTRUKČNÍCH VRSTEV  
TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO  
SVRŠKU A PLÁNĚ TĚLESA  
ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

Trat'ová kolej č. 2

km 130,800 až 131,250

zamokřený terén v okolí trati

zatřídění zemin dle SŽDC S4 v úrovni podkladní vrstvy

konzistence

namrzavost

propustnost

vodní režim

měřený modul přetvárnosti  $E_0$  (MPa)

minimální modul přetvárnosti  $E_{pi}$  (MPa) dle tab.1 příl.6 SŽDC S4

Rozdělení na kvazihomogenní bloky :

charakteristický materiál podkladní vrstvy

namrzavost, vodní režim, dovolená hl. promrzání (m)

minimální požadovaná hodnota modul přetvárnosti  $E_{pi}$  (MPa)

blok vyhovuje minimálním požadovaným hodnotám dle tab. 1 přílohy 6 SŽDC S4

blok nevyhovuje minimálním požadovaným hodnotám dle tab. 1 přílohy 6 SŽDC S4

Y/GF - stabilizát (SC)

Y/GF - stabilizát (SC)

Y/GF - stabilizát (SC)

Y/GF - stabilizát (SC)

O

O

O

O

p

p

p

p

PR

PR

PR

PR

53,5

73,7

84,9

77,5

50

50

50

50

Y/G3-stabilizát

O, PR, 0,50

50

Y/G3-stabilizát

O, PR, 0,50

50

Y/G3-stabilizát

O, PR, 0,50

50

terén a

Y/G3-stabilizát

O, PR, 0,50

50



LEGENDA :

283,430  
staničení  
průzkumných  
děl GTP PP

KS, SSz

kolejové lože

č  
slb  
str  
sil

čistě  
slabě znečištěné jemnozrnnou frakcí (do 5%)  
středně znečištěné jemnozrnnou frakcí (5 až 40%)  
silně znečištěné jemnozrnnou frakcí (nad 40%)

Y/GF

podkladní vrstva - šterkový stabilizát (SC)



vlhko



silné provlhčení nebo přítok vody ve stěně sondy



zatěžovací zkouška



most



propustek

Konzistence:

K

kašovitá

M

měkká

T

tuhá

P

pevná

Propustnost:

vn

velmi nepropustná

n

nepropustná

mp

málo propustná

p

propustná

vp

velmi propustná

Namrzavost:

O

nenamrzavá

MN

mírně namrzavá

N

namrzavá

NN

nebezpečně namrzavá

VN

vysoce namrzavá

Vodní režim:

PR

příznivý

NE

nepříznivý

VN

velmi nepříznivý

K-GEO s.r.o.

Masná 1, 702 00 Ostrava, info@kgeo.cz, www.kgeo.cz

VYPRACOVAL :

RNDr. KOŠAŘ Roman

NÁZEV :

Výstavba odbočky Rajhrad, GTP

PŘÍLOHA :

Geotechnický řez

K-GEO s.r.o.

Komplexní geologické práce

ČÍSLO ÚKOLU :

2019 051

DATUM :

5/2019

MĚŘÍTKO :

ČÍSLO PŘÍLOHY :

7