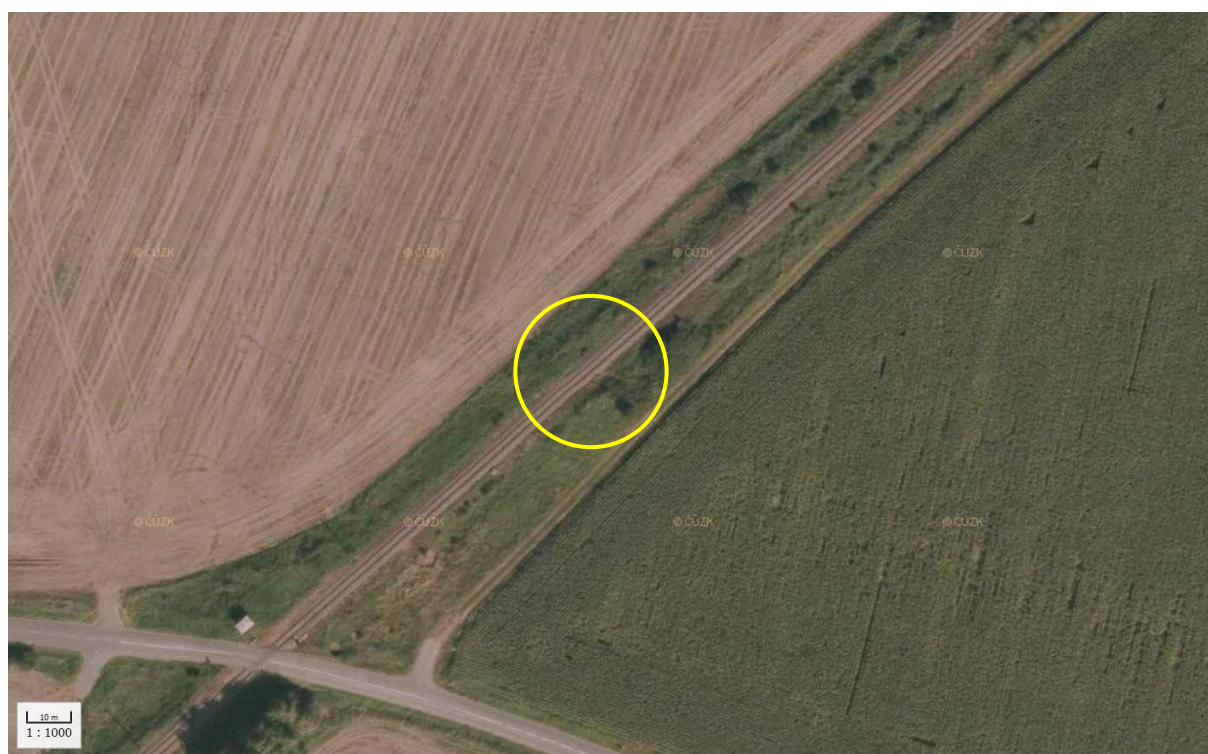


MODERNIZACE TRATI BRNO - PŘEROV,
5. STAVBA KOJETÍN – PŘEROV

SO 28-19-05
CHROPYNĚ - PŘEROV,
ŽEL. PROPUST V KM 81.528

GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM



Objednatel: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Legionářská 8, 779 00 Olomouc
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele: Kojetín - Přerov, průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele: 2017 - 429

OBJEKT:

SO 28-19-05
Chropyně - Přerov, žel. propust v km 81.528
Geotechnický pasport

PŘÍLOHY: 1. Situace sond, měř. 1 : 1 000
2. Geologická dokumentace jádrového vrtu (1 ks)
3. Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek

Praha, říjen 2019

Zpracovali: Ing. Pavla Antonínová, Ph.D.
odpovědný řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

| | |
|----------------------------------|---|
| <u>Základní údaje o objektu:</u> | - propustek v km 81.528, přípravná dokumentace (DÚR) |
| <u>Cíl průzkumu:</u> | - posouzení základových poměrů v místě projektovaného propustku |

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Průzkumné sondy, zkoušky a práce:

IG jádrové vrtu: J40 – 5.0 m

Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:

Zeminy: J40 – POR 2.3 – 2.5 m, POR 4.5 – 5.0 m

POR (zrnitost, základní indexové vlastnosti, zatřídění)

Podzemní voda: J40 – stanovení agresivity zvodnělého prostředí na beton a ocelové konstrukce

3. GEOLOGICKÉ POMĚRY A CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě 1 inženýrsko-geologického vrtu, se zohledněním výsledků průzkumných prací v okolí tohoto objektu. Dokumentace vrtu je uvedena v příloze za textem zprávy.

Kvartérní pokryv

Ověřená neúplná mocnost kvartérního pokryvu je v místě propustku 5.0 m. Ve vrtu J40 byla na zemědělsky obhospodařovaných pozemcích shora zastižena humózní vrstva ornice a podornice o mocnosti 0.4 m.

Do podloží přechází kulturní vrstva do náplavových sedimentů: hlíny písčité (F3 MS), tuhé konzistence, o mocnosti 0.6 m a níže jílu s velmi vysokou plasticitou (F8 CV), pevné konzistence, mezi nimiž je 0.3 m mocná poloha středního písku s příměsí jemnozrné zeminy (S3 S-F), středně ulehlého.

V podloží jílu vystupuje souvrství štěrku s příměsí jemnozrné zeminy (G3 G-F), drobného, středně ulehlého (do 4.1 m) a štěrku jílovitého (G5 GC), drobného až středního, ulehlého.

Terciární podloží

Terciární podloží nebylo do konečné hloubky vrtu J40 (5.0 m) zastiženo.

Z hlediska účelu průzkumu byly základové půdy, zastižené průzkumnými sondami, rozděleny do následujících geotechnických typů (GT typů):

Kvartér:

Q1p - náplavová hlína - jíl s velmi vysokou plasticitou (F8 CV), konzistence **pevná**

Q2t - náplavová hlína- hlína písčitá (F3 MS), tuhá

Q3 - fluvialní štěrk - štěrk s příměsí jemnozrné zeminy (G3 G-F), drobný, středně ulehlý, **vlhký až zvodnělý**;

Q4 - fluvialní štěrk - štěrk jílovitý (G5 GC), drobný až střední, ulehlý, **zvodnělý**, s organickou příměsí, místy jílovitými polohami

4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Údaje o hladině podzemní vody ve vrtech v době provádění průzkumných prací:

| Sonda | Naražená hladina | | Ustálená hladina | | Datum zjištění |
|-------|------------------|-----------|------------------|-----------|----------------|
| | [m] pod t. | [m n. m.] | [m] pod t. | [m n. m.] | |
| J40 | 3.00 | 195.73 | 2.60 | 196.13 | 22.1.2018 |

Podle výsledků zrnitostních rozborů a klasifikace J. Jetela jsou fluvialní štěrky dosti silně propustné (třída propustnosti III.). Kvarterní fluvialní štěrky jsou v dané oblasti nejvýznamnějším kolektorem mělkého kvartérního oběhu. V místě projektovaného objektu je hladina podzemní vody volná až mírně napjatá.

Na základě výsledků laboratorních analýz podzemní vody z vrtu J40 je podzemní voda v místě objektu **slabě agresivní (XA1)** vůči betonu v parametru CO₂-agresivní a na ocelové konstrukce vykazuje velmi nízkou agresivitu v parametru pH a **velmi vysokou** v parametrech elektrická konduktivita a CO₂-agresivní.

5. ZAKLÁDÁNÍ A INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické poměry: **jednoduché**

- základová půda se v rozsahu novostavby pravděpodobně podstatně nebude měnit.
- hladina podzemní vody se může dočasně nacházet v dosahu budoucích základové konstrukce a může ovlivňovat založení budoucího objektu.

6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny charakteristiky geotechnických typů zastižených průzkumem v prostoru projektovaného propustu.

| Geotechnický typ | Třída / symbol ČSN 73 6133 | Objemová tíha γ [kN.m ⁻³] ** | Konzistence/ Stupeň konzistence I _c | Ulehlost | Modul přetvárnosti E _{def} [MPa] | Poissonovo číslo ν | Efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°] | Efektivní soudržnost c _{ef} [kPa] | Třída vrtatelnosti pro piloty ČSN P 73 1005 | Třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ 73 6133 |
|------------------|-------------------------------|--|---|----------|--|------------------------|---|---|--|--|
| Q1p | F8 CV | 19.44* | 1.12* | - | 4 | 0.42 | 13 | 8 | I. | 3/I |
| Q2t | F3 MS | 18,0 | T | - | 6 | 0,35 | 24 | 14 | I. | 3/I |
| Q3 | G3 G-F | 19,0 | - | SU | 60 | 0.25 | 30 | 0 | I. | 3/I |
| Q4 | G5 GC | 19,5 | - | U | 40 | 0.30 | 28 | 2 | I. | 3-4/I |

Poznámka: Parametry označené * jsou laboratorně ověřené
 Parametry označené ** je nutno pod hladinou vody upravit
 SU – středně ulehlý, U – ulehlý, P – pevná konzistence
 T – tuhá konzistence, M – měkká konzistence

7. GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ

Konzultace k zakládání objektu:

- Podle stavebních dispozic bude propustek založen jako uzavřený rám s plošným založením.
- Podzemní voda byla v době vrtání naražena v úrovni 195.73 m n. m. Hladina je mírně napjatá a může ovlivňovat a znesnadňovat zakládání objektu. Základy objektu budou periodicky až trvale v dosahu podzemní vody.
- V základové spáře lze očekávat buď náplavové hlíny **G typu Q1p** nebo fluviální štěrky **G typu Q3**.
- V případě zastižení náplavových hlín **G typu Q1p** (nemusí být dostatečně únosné) bude nutné počítat s jejich výměnou za vhodnou hrubozrnnou zeminu.
- Fluviální štěrky **G typu Q3** jsou pro plošné založení dostatečně únosné, pokud to bude možné tak bude vhodné umístit základovou spáru nad hladinou podzemní vody.
- Ve fluviálních štěrcích se mohou vyskytovat organické jílovité polohy – ze vzorku jílovitých štěrku z hloubky 4.5 – 5.0 metrů byl zjištěn zvýšený obsah organických látek ($I_{om} = 3.3\%$).
- Do základové jámy může docházet k přítokům podzemní vody, bude nutné počítat s čerpáním podzemní vody stavebními čerpadly.
- Základovou jámu bude nutné provést vzhledem k prostorovým poměrům (železniční trať) jako paženou buď štětovicemi nebo záporovým pažením.
- Základovou spáru bude třeba chránit proti mechanickému porušení během výkopových prací, proti nepříznivým klimatickým účinkům nebo zaplavení základové spáry vodou.

Vhodnost zemin do násypů (dle ČSN 73 6133) a zpětných zásypů:

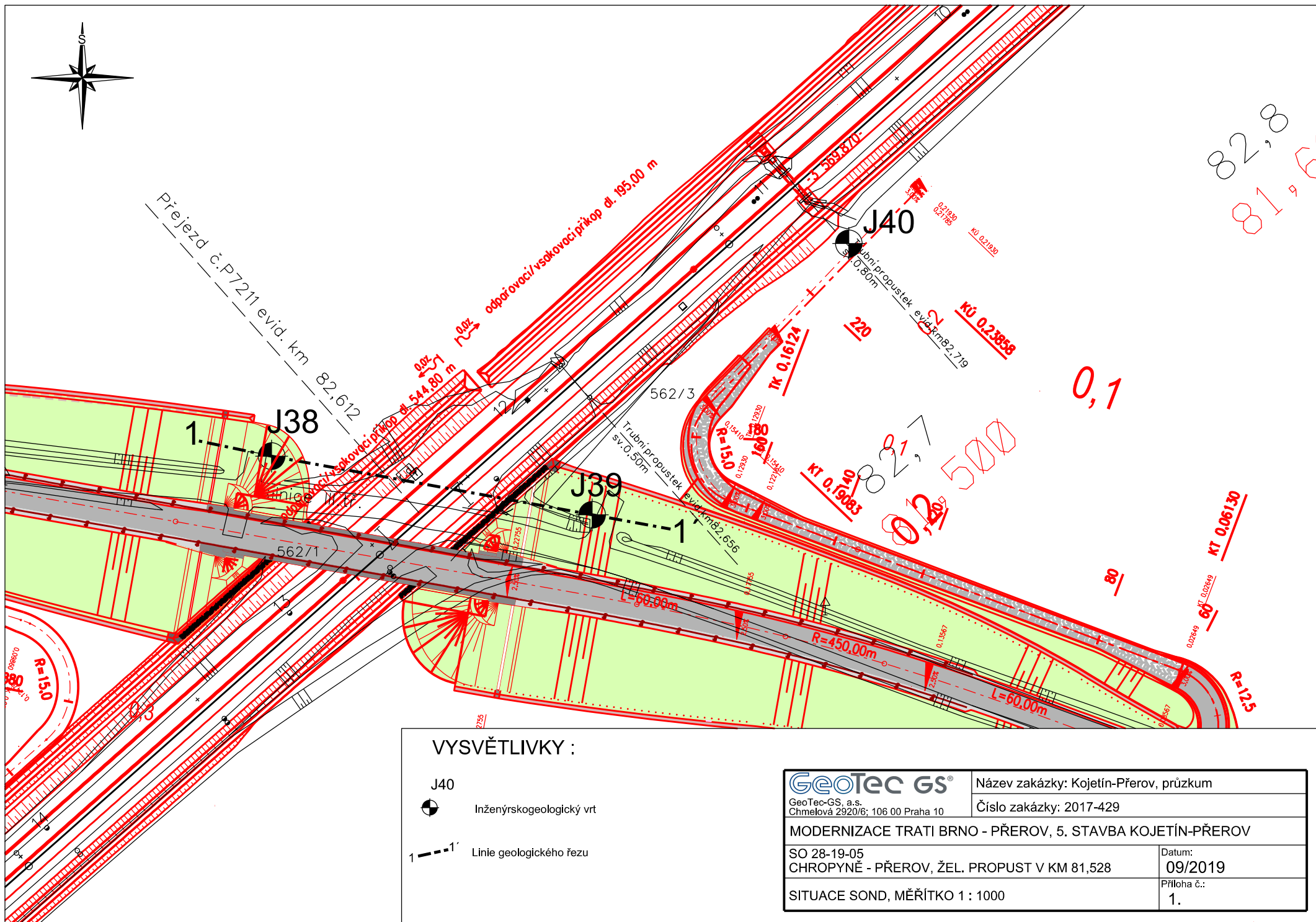
- Zeminy **G typu Q2, Q4** - podmíněčně vhodné
- Zeminy **G typu Q3** - vhodné
- Zeminy **G typu Q1** - nevhodné

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Obsah:

1. Situace sond, měř. 1 : 1 000
2. Geologická dokumentace jádrového vrtu (1 ks)
3. Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek

| | | | |
|----------------|---------------------------|-------------|-------------------------------|
| Název zakázky: | Kojetín - Přerov, průzkum | | |
| Číslo zakázky: | 2017-429 | Objednatel: | MORAVIA CONSULT Olomouc a. s. |
| Datum: | 09/2019 | Zpracoval: | Mgr. Jaromír Sloboda |
| Počet stran: | 6 | Schválil: | Mgr. Filip Dudík |



J40
Inženýrskogeologický vrt
1
1'
Linie geologického řezu

Název zakázky: Kojetín-Přerov, průzkum

Číslo zakázky: 2017-429

MODERNIZACE TRATI BRNO - PŘEROV, 5. STAVBA KOJETÍN-PŘEROV

SO 28-19-05
CHROPYNĚ - PŘEROV, ŽEL. PROPUST V KM 81,528

| | |
|--------|---------|
| Datum: | 09/2019 |
|--------|---------|

SITUACE SOND, MĚŘÍTKO 1 : 1000

| | |
|-------------|----|
| Příloha č.: | 1. |
|-------------|----|

| GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU | | | | | | | | | | Označení vrtu J40 |
|--|------------------|------------------------------|---------------------------|---|--------------------------------|-----------------|--------------|---------|-----------|---|
| Název akce | | | | | | | | | | |
| Kojetín - Přerov, průzkum | | | | | | | | | | |
| Zakázka číslo | Vrtáno | | Výška (m n. m.) Balt p.v. | | Souřadnice S-JTSK | | | | | |
| 2017-429 | 22. 01. 2018 | | Z = 198,73 | | Y = 538 435,74 X = 1144 226,64 | | | | | |
| Objednatel | | | HPV naražená | | HPV ustálená | | | Stránka | | |
| MORAVIA CONSULT Olomouc a. s. | | | 3,00 m (195,73 m n. m.) | | 2,60 m (196,13 m n. m.) | | | 1 z 1 | | |
| GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN | | | | | | | | | | |
| 0 | 198,63 198,33 | | 0,10 0,40 | | | O O | I I | T T | | Ornice - drn, hlína tuhá, humózní, tmavohnědá Podornice – hlína písčitá, tuhá, tmavohnědá, humózní |
| 1 | 197,73 197,43 | | 1,00 1,30 | | | F3 MS S3 S-F | I I | T SU | Q2t Q5 | Hlína písčitá, tuhá, hnědá, rezavě skvrnitá, náplavová Písek, střední, hnědý, velmi vlhký, středně ulehlý, náplavový Jíl s velmi vysokou plasticitou, pevný, hnědý, rezavě skvrnitý, náplavový |
| 2 | | | (1,20) | | | F8 CV | I | P | Q1p | |
| 3 | 196,23 | | 2,50 | 2,60 3,0 | | | | | | Štěrka písčitá, drobná, šedohnědá, zvodnělá, s valouny převážně křemene velikosti 1 – 3 cm (40-50%), středně ulehlý, fluvialní |
| 4 | 194,63 194,48 | | 4,10 4,25 | | | F6 Cl G5 GC | I I | M UL | | Jíl se střední plasticitou, měkký, šedý, náplavový Štěrka jílovitá, drobná až střední, hnědočerná, zvodnělá, s valouny převážně křemene velikosti 0.5 – 4 cm (60%) a organickou příměsí (Om =3,3 %), ulehlý, fluvialní |
| 5 | 193,73 | | 5,00 | | | | | | | Vrt byl ukončen v hloubce 5,00 m. |
| Legenda | | | | | | | | | | POZNÁMKA |
| Vzorky Porušený vzorek Vzorek vody | | | | | | | | | | |
| Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100 | | | | | | | | | | |
| Souprava Vrtmistr | | Botec-Scheitza Jiří Pilát | | Dokumentoval(a) Mgr. Jaromír Sloboda | | | Zpracoval(a) | | | |

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

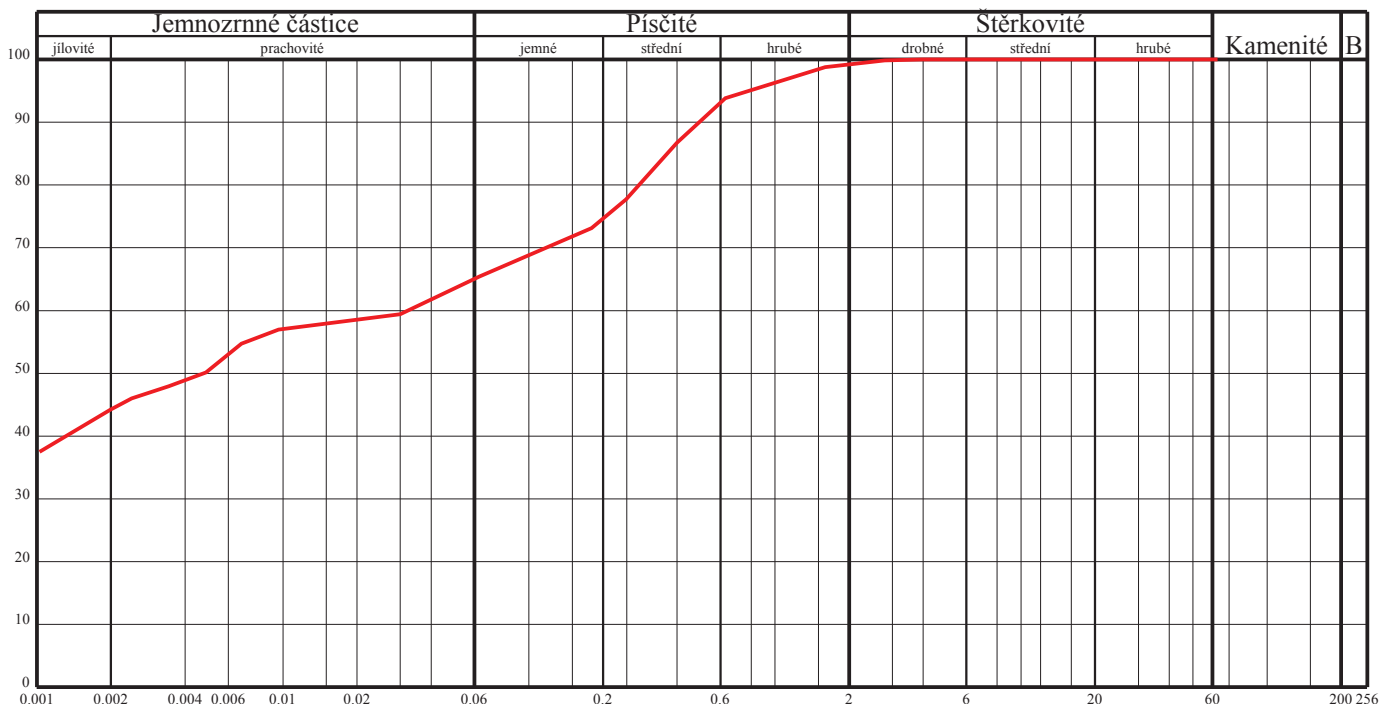
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-40

Hloubka: 2,3-2,5

Vzorek: 12736



| | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------------|
| Klasifikace | ČSN 73 6133 | | | F8 CV |
| Název zeminy | | | | jíl s velmi vysokou plasticitou |
| Klasifikace | ČSN EN ISO 14688-2 | | | saCl |
| Název zeminy | | | | písčitý jíl |
| Vlhkost | ČSN EN ISO 17892-1 | w | [%] | 27.57 |
| Mez tekutosti | ČSN CEN ISO/TS 17892-12 | w_L | [%] | 83.49 |
| Mez plasticity | | w_P | [%] | 33.51 |
| Index plasticity | | I_P | [%] | 49.98 |
| Stupeň konzistence | | I_C | [-] | 1.12 |
| Podíl zrn > 0,5 mm | | g | [%] | 9.76 |
| Filtrační součinitel dle Jákyho | | k | [m/s] | $2.326 \cdot 10^{-9}$ |
| Zdánlivá hustota zeminy | ČSN EN ISO 17892-3 | ρ_s | [Mg.m ⁻³] | 2.693 |
| Obj. hmot. vlhké zeminy | ČSN EN ISO 17892-2 | ρ | [Mg.m ⁻³] | 1.944 |
| Obj. hmot. suché zeminy | | ρ_d | [Mg.m ⁻³] | 1.524 |
| Pórovitost | | n | [%] | 43.409 |
| Stupeň nasycení | | S_r | [%] | 96.793 |
| Vhodnost do násypu | ČSN 73 6133 | N | | Nevhodná |
| Vhodnost pro podloží vozovky | | N | | Nevhodná |
| Scheibleho kritérium namrzavosti | Odhad z křivky zrnitosti | skupina | | 1 Vysoce namrzavé |
| Kapilární vztlakovost | Posouzení | H_s | [m] | 3.25 |
| | | H_{max} | [m] | 12.42 |
| Index koloidní aktivity | | I_A | [-] | 1.13 |
| Číslo nestejnozrnatosti | | C_u | [-] | 31.59 |
| Číslo křivosti | | C_c | [-] | 0.03 |

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

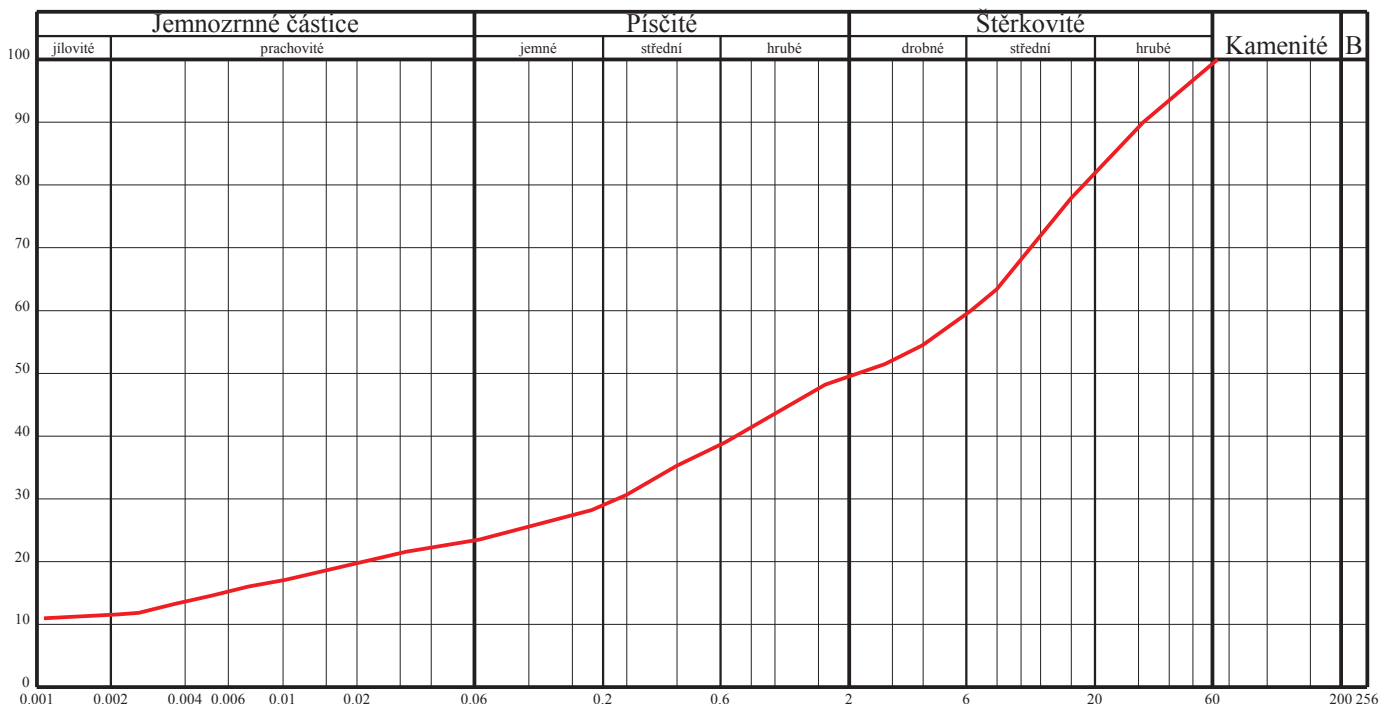
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-40

Hloubka: 4,5-5,0

Vzorek: 12737



| | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| Klasifikace | ČSN 73 6133 | | | G5 GC | |
| Název zeminy | | | | štěrk jílovitý | |
| Klasifikace | ČSN EN ISO 14688-2 | | | sacGr | |
| Název zeminy | | | | písčitý jílovitý štěr | |
| Vlhkost | ČSN EN ISO 17892-1 | w | [%] | 17.50 | |
| Mez tekutosti | ČSN CEN ISO/TS 17892-12 | w_L | [%] | 26.66 | |
| Mez plasticity | | w_P | [%] | 17.23 | |
| Index plasticity | | I_P | [%] | 9.43 | |
| Stupeň konzistence | | I_C | [-] | 0.97 | |
| Podíl zrn > 0,5 mm | | g | [%] | 62.89 | |
| Filtrační součinitel dle Jákyho | | k | [m/s] | $4.742 \cdot 10^{-4}$ | |
| Zdánlivá hustota zeminy | ČSN EN ISO 17892-3 | ρ_s | [Mg.m ⁻³] | --- | |
| Obj. hmot. vlhké zeminy | ČSN EN ISO 17892-2 | ρ | [Mg.m ⁻³] | --- | |
| Obj. hmot. suché zeminy | | ρ_d | [Mg.m ⁻³] | --- | |
| Pórovitost | | n | [%] | --- | |
| Stupeň nasycení | | S_r | [%] | --- | |
| Vhodnost do násypu | ČSN 73 6133 | PV | | Podmínečně vhodná | |
| Vhodnost pro podloží vozovky | | PV | | Podmínečně vhodná | |
| Scheibleho kritérium namrzavosti | Odhad z křivky zrnitosti | skupina | | 2 | Nebezpečně namrzavé |
| Kapilární vzlínavost | Posouzení | H_s | [m] | 1.31 | Střední |
| | | H_{max} | [m] | 3.96 | |
| Index koloidní aktivity | | I_A | [-] | 0.82 | |
| Číslo nestejnozrnatosti | | C_U | [-] | 5884.91 | |
| Číslo křivosti | | C_c | [-] | 7.80 | |

Protokol o zkoušce č. PR1806626

| | | | |
|----------|--|----------------------|------------------------|
| Zákazník | : GEODRILL s.r.o. | Datum přijetí vzorku | : 24.1.2018 |
| Adresa | : K Bukovinám 169/45 635 00 Brno - Kníničky Česká republika | Datum zkoušky | : 25.1.2018 - 2.2.2018 |
| Projekt | : Kojetín - Přerov | Vzorkoval | : zákazník |
| | | Stránka | : 1 z 2 |

Výsledky zkoušek

Posudek dle ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

| Matrice: Podzemní voda (PR1806626001) | | | Název vzorku | | | J40 | | |
|---|----------|----------|--------------|-------------|-------------|-----|--|--|
| Parametr | Jednotka | výsledek | Stupeň XA1 | Stupeň XA2 | Stupeň XA3 | | | |
| elektrická vodivost (25°C) | mS/m | 79.7 | - | - | - | | | |
| pH | - | 7.03 | 6.5 - 5.5 | 5.5 - 4.5 | 4.5 - 4.0 | | | |
| Tvrdost | mmol/l | 3.48 | - | - | - | | | |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3 | mmol/l | 0.551 | - | - | - | | | |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | mmol/l | 3.74 | - | - | - | | | |
| chloridy | mg/l | 39.3 | - | - | - | | | |
| CO2 agresivní | mg/l | 15.68 | 15 - 40 | 40 - 100 | >100 | | | |
| amoniak a amonné ionty | mg/l | 0.156 | 15 - 30 | 30 - 60 | 60 - 100 | | | |
| Siřičitany jako Na2SO3 | mg/l | <8.0 | - | - | - | | | |
| Siřičitany jako SO3 (2-) | mg/l | <5.0 | - | - | - | | | |
| sírany jako SO4 (2-) | mg/l | 139 | 200 - 600 | 600 - 3000 | 3000 - 6000 | | | |
| RL sušené (105°C) | mg/l | 491 | - | - | - | | | |
| Ca | mg/l | 110 | - | - | - | | | |
| Mg | mg/l | 18.1 | 300 - 1000 | 1000 - 3000 | >3000 | | | |

Výsledky analýz podzemní vody odpovídají stupni agresivity XA1, voda je slabě agresivní vůči betonu.

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

| Analytické metody | Popis metody |
|--|---|
| Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7, Česká Lípa, 470 01, Česká republika | |
| W-SO3-TIT | CZ_SOP_D06_07_131 (M. Horáková a kol.: Chemické a fyzikální metody analýzy vod) Stanovení siřičitanů titračně po destilaci. |
| Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika | |
| W-ACID-PCT | CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidita) potenciometrickou titrací. |
| W-ALK-PCT | CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkalita) potenciometrickou titrací. |
| W-CL-IC | CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů. |
| W-CO2A-TIT2 | CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality. |
| W-CON-PCT | CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické vodivosti. |
| W-HARD-FL | CZ_SOP_D06_02_106 Stechiometrické výpočty a výpočty anorganických parametrů z naměřených hodnot akreditovanými metodami (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku). |
| W-METAXFL1 | CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_102 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidávkou kyseliny dusičné. |
| W-NH4-SPC | CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-)) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskriminací spektrofotometrie a výpočet forem dusíku. |
| W-PH-PCT | CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky. |
| W-SO4-IC | CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů. |
| W-TDS-GR | CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192) Stanovení RL, RAS a ztráty žháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1.5 µm - Environmental Express) |

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.



Stránka : 2 z 2

Poznámky

Vzorek(y) PR1806626/001, metoda W-TDS-GR, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-CL-IC, W-SO4-IC, W-NH4-SPC byl(y) před analýzou dekantován(y).

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit Manager



Zkušební laboratoř č. 1163, akreditovaná
ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

