

ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ BRNO - ZASTÁVKA U BRNA,
II. ETAPA

SO 06-16-03

**T.ú. Tetčice – Zastávka u Brna, úprava skalních
svahů, km 9,010-9,235**

DOPLŇKOVÝ GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM



2019-016

Brno, červenec 2019

Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26, 611 36 Brno, Česká republika
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele: Brno - Zastávka u Brna, průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele: 2019 - 016

OBSAH:

SO 06-16-03

T. ú. Tetčice – Zastávka u Brna, úprava skalních svahů, km 9,010 – 9,235

Geotechnický pasport doplňkového GT průzkumu

Přílohy:

Situace sond 1 : 1 000
Příčné geotechnické profily
Dokumentace průzkumných sond
Dokumentační body
Fotodokumentace

Brno, červenec 2019

Zpracoval: Mgr. Jan Bůžek
odpovědný řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

SO 06-16-03**T.ú. Tetčice – Zastávka u Brna, úprava skalních svahů, v km 9,010-9,235****Geotechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

| | |
|-----------------------------------|--|
| <u>Základní údaje o objektu:</u> | V km 9,010-9,235 je plánováno zdvoukolejnění trati mezi Zastávkou u Brna a Rosicemi. V rámci tohoto zdvoukolejnění dojde k rozšíření trati směrem do svahu stávajícího zářezu, dojde tak zde k zestrmení svahu (ke změně geometrie svahu). |
| <u>Cíl průzkumu:</u> | Cílem průzkumu je ověření mocnosti svahových sedimentů za horní hranou stávající zářezové stěny a povrchu předkvartérního podkladu, z hlediska celkové stability svahu a návrh zajištění stěny odřezu. |
| <u>Použité archivní podklady:</u> | (1) <i>Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna, Posouzení skalních svahů (Geotec-GS, a.s., 2012)</i> (2) <i>Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Rapotice (mimo), Zdvoukolejnění (Geotec-GS, a.s., 2008)</i> |

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

| | |
|--|--|
| <u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u> | |
| Kopané sondy: | KS1 - hloubka 1,10 m KS2 – hloubka 1,80 m |
| Dynamická penetrace: | DP2 – hloubka 1,60 m (váha beranu 30 kg) |
| Archivní sondy: | J56 ⁽²⁾ – hloubka 2,00 m J57 ⁽²⁾ – hloubka 2,00 m |
| Fotodokumentace: | skalní odkryvy - uvedeny v příloze |
| <i>dynamická penetrace byla provedena v místě kopané sondy KS2</i> | |

3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

| | |
|---|--|
| <u>Geologické poměry území:</u> | |
| Vyhodnocení inženýrskogeologických poměrů bylo provedeno na základě dokumentace provedených kopaných sond KS1 a KS2 a dynamické penetrace DP2. <i>Geologické dokumentace kopaných sond a penetrace jsou uvedeny v příloze za textem předkládaného pasportu.</i> | |
| <u>Morfologické poměry:</u> | |
| <ul style="list-style-type: none"> - terén v zájmové lokalitě je tvořen stávajícím svahem zářezu o sklonu 50-60°. Výška stěny odřezu je 4-8 m. svah je hustě zarostlý náletovou vegetací. Za horní hranou svahu odřezu se nachází původní svah o sklonu 15-20°. Svah je zde zalesněný, mírně zvlněný, místy postižený povrchovým ploužením. - na konci úseku v km 9,200-9,235 se nachází souvislejší území postižené povrchovým ploužením, jedná se o širší velmi mělkou terénní depresi. | |

Kvartérní pokryv:

- kvartérní pokryv se nachází pouze za horní hranou svahu stávajícího zářezu, je zde tvořen svahovými sedimenty – charakteru hlinitokamenitých sutí, hlinitých štěrků (Cb, G4 GM) ulehých a štěrkovitých hlín (F1 MG) pevných, ke konci úseku svahovými hlínami (F5 MI) pevné konzistence
- pevnou konzistenci svahových hlín dokládají i dynamické odpory (q_d) = 5-10 MPa do 0,8 m pod terénem
- celková mocnost kvartérního pokryvu zde dosahuje jen 0,4 (J57) až 1,2 m (KS2, DP2)
- zeminy kvartérního pokryvu jsou lokálně postižené pomalými svahovými pohyby – povrchovým ploužením, na konci úseku v km 9,200-9,235 jsou zeminy kvartérního pokryvu postižené celoplošně, o čemž svědčí mírně zvlněný povrch terénu a různě nahnuté stromy (viz. obr. 4 fotodokumentace). Přibližná poloha tohoto území je vyznačena v situaci v příloze č. 1.

Předkvartérní podklad:

- je budován sedimentárními horninami boskovické brázdy permokarbonského stáří, Horninový masív je vrstevnatý, jedná se o střídající se vrstvy pískovců, prachovců a jílovců červenohnědé barvy, přičemž tence deskovité až deskovité pískovce zde převládají.
- permokarbonské horniny byly zastiženy oběma provedenými kopanými sondami KS1 a KS2, dále i archivními vrtly J56 a J57 za horní hranou svahu zářezu a samozřejmě se nacházejí i v odkryvech ve stěně stávajícího zářezu v úseku km 9,010-9,200 (viz. obr. 1-3 fotodokumentace)
- v odkryvech ve stěně zářezu je patrné, že prachovce a jílovce mezi deskovitými pískovci jsou mnohem méně odolné vůči zvětrávání, dochází tak k nerovnoměrnému (selektivnímu) zvětrávání horninového masívu – k jeho rozvolňování podél vrstevních a puklinových ploch a následnému opadávání do trati. Skalní odkryvy ve stěně zářezu jsou popsány v dokumentačních bodech z předchozích etap průzkumu (v přílohové části).

Jednotlivé typy zastižených zemin a hornin jsou dle archivního průzkumu rozděleny do dílčích geotechnických typů.

(zařídění jednotlivých zemin a hornin je uvedeno dle ČSN 73 6133).

Jednotlivé geotechnické typy jsou uvedeny v přiložené dokumentaci vrtu.

Kvartér:

Geotechnický typ **Q1**: svahové sutě, štěrky hlinité až hlíny štěrkovité (Cb, G4 GM, F1 MG), ulehle

Geotechnický typ **Q2**: svahové hlíny, hlíny se střední plasticitou (F5 MI), pevné

Permokarbon:

Geotechnický typ **C1**: pískovce zcela zvětralé, charakteru štěrků jílovitých (R6-R5, G5 GC)

Geotechnický typ **C2**: pískovce s podružnými vložkami jílovců, mírně zvětralé (R5-R4)

Geotechnický typ **C3**: pískovce s podružnými vložkami jílovců, navětralé (R4-R3)

4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Ve svahu odřezu ani výše ve svahu nebyla hladina podzemní vody zastižena provedenými ani archivními sondami zastižena. Souvislou hladinu podzemní vody lze očekávat až v nivě potoka Bobrava, cca v úrovni hladiny vody v potoce. Hladina podzemní vody je zde volná až mírně napjatá. Její úroveň bude kolísat v závislosti na atmosférických srážkách. Svahové sedimenty – se mohou krátkodobě nasýtit vodou při dlouhodobějších srážkách nebo na jaře v případě tání sněhu.

Skalní masív permokarbonských sedimentů je puklinově propustný, v době dokumentace byly skalní odkryvy suché, při dlouhodobých deštích se může rovněž částečně nasýtit vodou.

5. ZAJIŠTĚNÍ NOVÉHO SVAHU ZÁŘEZU

Stávající stav:

- stávající stěna zářezu železnice je v km 9,010-9,200 budována permokarbonskými deskovitými pískovci navětralými až mírně zvětralými, ve stěně se nacházejí místy skalní odkryvy, místy je stěna zakrytá vegetačním pokryvem (travním drnem), zarostlá náletovou vegetací. Vzhledem ke strmému sklonu stěny zářezu, který činí 50-60°, lze předpokládat, že je stěna zářezu budována permokarbonskými horninami v celé výšce, kromě cca 0,5 m kvartérního pokryvu při horní hraně.
- v km 9,200-9,235 je svah odřezu v mírnějším sklonu a skalní odkryvy se zde nevyskytují, lze předpokládat, že permokarbonské horniny jsou zde více zvětřelé a ve větší hloubce. Rovněž kvartérní pokryv zde bude o něco mocnější, geologická stavba svahu odřezu zde není zcela jasná, proto bude vhodnější počítat se zemním svahem.

Rozšíření trati:

- dle projektové dokumentace dojde při rozšíření k zestrmení svahu do sklonu 3:1 u paty svahu na výšku cca do 4,5 m, t.j. v úseku km 9,010-9,200 v navětralých až mírně zvětralých deskovitých až tence deskovitých horninách, v lici rozvolněných
- směrem do svahu by tak mělo dojít k odtěžení hornin v horizontálním směru o mocnosti do 2,5 m, horniny by tak měly být směrem do svahu méně zvětřelé, rozpukané a rozvolněné
- výjimkou je konec úseku t.j. km 9,200-9,235, kde je svah v mírnějším sklonu, skalní odkryvy se zde nenacházejí, svah je budován zčásti permokarbonskými horninami, zčásti jejich zvětřalinami charakteru zemin a zčásti i svahovinami.
- v km 9,210 cca 5 m za horní hranou svahu byla provedena kopaná sonda KS2 s dynamickou penetrací DP2. Kopanou sondou byly zastiženy svahoviny o mocnosti 1,2 m, od 1,2 m již deskovité mírně zvětřelé pískovce. Od 1,6 m p.t. bylo horninové prostředí pro DP2 již neprůchozí.

Návrh zajištění:

- v km 9,010-9,200 nebude možné stěnu nového odřezu ponechat vzhledem k náchylnosti horninového masívu k zvětrávání bez zajištění. Jako nejvhodnější se jeví provedení hřebíkovaného svahu a obkladní zdi, která by zakryla skalní stěnu. Na rozdíl od zakrytí stěny např. ochrannou ocelovou sítí jí tak bude chránit před zvětráváním – způsobeným povětrnostními vlivy.
- po odtěžení horniny u paty svahu do projektovaného sklonu (3:1) bude svah nejvhodnější provést jako hřebíkovaný – t.j. vyvrtat do stěny vrty pro ocelové tyče (hřebíky, svorníky) a následné osazení svorníků do vrtů. V horní části stěny bude nutné použít samozávrtné tyče (kotevní tyčové prvky). Součástí hřebíkované konstrukce bude zajištění líce vrstvou stříkaného betonu (torkretem) vyztuženým ocelovou sítí.
- takto zajištěný svah odřezu bude vhodné zakrýt obkladní zdí (rel. subtilní železobetonovou zdí), částečně vyvedenou vyčnívající povrch svahu a za touto vyčnívající zdí provést odvodňovací žlab. Rub zdi včetně torkretu bude nutné odvodnit. Na horní hraně zdi bude vhodné, tam kde je to účelné, (t.j. v místech, kde se ve svahu nad horní hranou nově projektované stěny odřezu nacházejí skalní odkryvy) instalovat záchytný plot o výšce cca 1 m z ocelových sloupků a ocelového pletiva.
- v km 9,200-9,235 bude vhodnější počítat s provedením zárubní zdi – např. ze zápor, kotvených do svahu. Minimálně ve výškové úrovni kolejí lze očekávat permokarbonské horniny vhodné k vetknutí zápor.

Poznámka: uvedený návrh zajištění je pouze názorem zpracovatele doplňkového průzkumu a není pro projektanta nikterak závazný

6. ZÁKLADOVÉ POMĚRY**Základové poměry: jednoduché**

- v případě stavby obkladní zdi v km 9,010-9,200 lze uvažovat s plošným založením
- základová půda se u paty svahu odřezu pravděpodobně nebude nijak výrazně měnit, budou se zde nacházet permokarbonské horniny
- hladinu podzemní vody lze očekávat až v úrovni hladiny vody v potoce Bobrava

7. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZEMIN A HORNIN

| Geotechnický typ | Zatřídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133) | Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³] | Ulehlost I_d | Konzistence I_c | Pevnost v prostém tlaku σ [MPa] | Modul deformace E_{def} [MPa] | Poissonovo číslo ν | efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°] *) | efektivní soudržnost c_{ef} [kPa] *) | totální soudržnost c_u [kPa] | Třída vrtatelnosti pro kotvy VC 800-2 | Třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ ČSN 73 6133 |
|------------------|--|--|----------------|-------------------|---|---------------------------------|------------------------|--|---|--------------------------------|--|--|
| Q1 | Cb, G4 GM, F1 MG | 18,5 | 0,9 | - | - | 80 | 0,30 | 35 | 4 | - | - | 3-4/I |
| Q2 | F5 MI | 19,0 | - | >1 | - | 12 | 0,40 | 23 | 26 | 70 | - | 3-4/I |
| C1 | R6-R5 | 22,0 | - | - | 1 | 50 | 0,30 | 24 | 15 | - | - | 4/I |
| C2 | R5 | 23,0 | - | - | 5 | 100 | 0,28 | 28 | 20 | - | II. | 5/II |
| C3 | R3-R4 | 25,0 | - | - | 40 | 400 | 0,25 | 35 | 30 | - | III. | 5-6/ II-III |

Pozn:
*) u hornin třídy R6-R3 jsou uvedeny tzv. zdánlivé hodnoty

8. TECHNICKÉ ZÁVĚRYInformace o objektu:

- rozšíření stávajícího zářezu, v patě až o 2,5 m do svahu
- při rozšiřování zářezu budou většinou rozpojovány horniny II. třídy těžitelnosti podle ČSN 73 6133, nelze vyloučit ani výskyt hornin III. třídy těžitelnosti – nutnost použití impaktoru
- těžené horniny (pískovce s podřízenými vložkami prachovců a jílovců) lze použít do násypů a do zásypů
- zářez bude nutné rozšiřovat ne najednou v celé délce, ale po částech, tak aby včas došlo k zajištění svahu před případným uvolněním a vyjetím horninových bloků
- při rozšiřování zářezu a stavebních pracích bude nutný geotechnický dozor

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 06-16-03 Úprava skalního svahu v km 9,010 – 9,235**

Obsah:

Situace sond 1: 1000

Příčné geotechnické profily

Dokumentace průzkumných sond

Dokumentační body

Fotodokumentace

| | | | |
|----------------|---------------------------------|-------------|--------------------------|
| Název zakázky: | Brno – Zastávka u Brna, průzkum | | |
| Číslo zakázky: | 2019–016 | Objednatel: | SUDOP BRNO, spol. s r.o. |
| Datum: | 07 / 2019 | Zpracoval: | Mgr. Jan Bůžek |
| Počet stran: | 17 | Schválil: | Mgr. Filip Dudík |

T. ú. Tetčice - Zastávka u Brna, úprava skalních svahů, km 9,010-9,235
Situace sond 1:1 000

| | | | | | |
|---|---|------------------------------|-------------------------|------------|----------|
| GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6 | Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna | Vyracoval: Mgr. Jan Bůžek | Zak. číslo: 2019-016 | Soub. 1 | Příloha: |
| | | Zodp. proj.: | | | |

Vysvětlivky:

KS1

Kopaná sonda

KS2

Kopaná sonda s dynamickou penetrací

J57

Archivní vrt

KS/9,160

Archivní kopaná sonda

DB/9,160

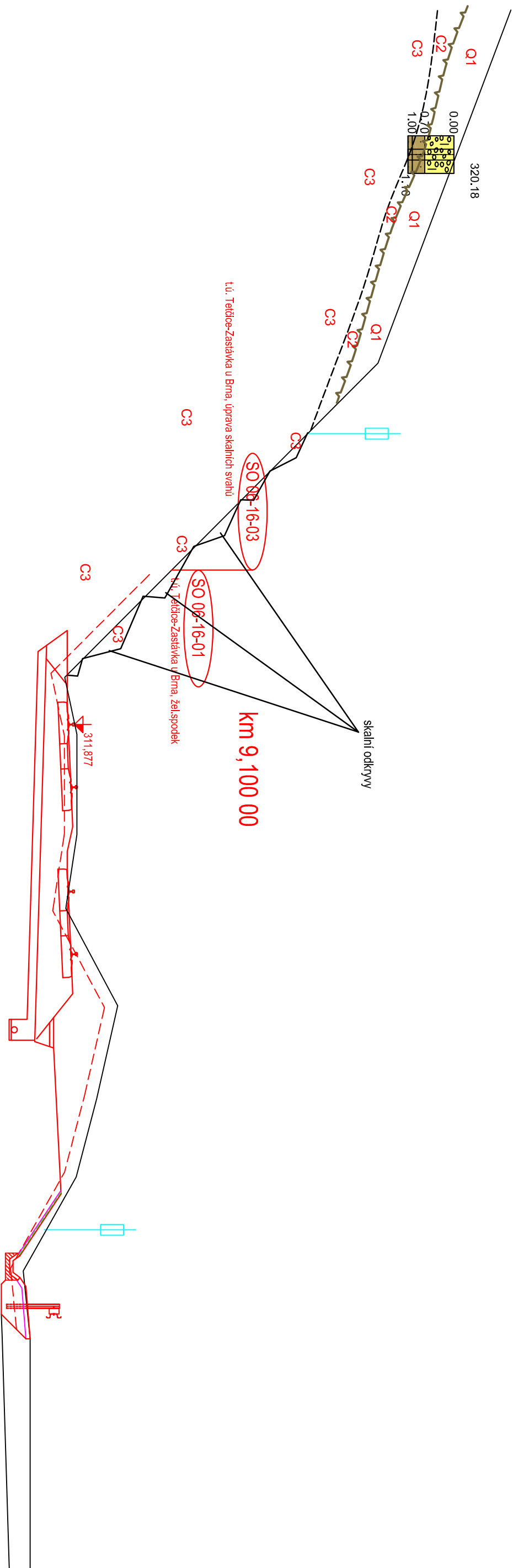
Dokumentační bod skalního odkryvu

oblast souvislého povrchového ploužení

The figure is a geological map of a rock slope area. It shows contour lines, a railway line, and a road. Key features include boreholes KS1, KS2, KS/9,160, DB/9,160, and J57. A red dashed line indicates the area of continuous surface sliding. The map is titled 'T. ú. Tetčice - Zastávka u Brna, úprava skalních svahů, km 9,010-9,235' and 'Situace sond 1:1 000'.

| | | | |
|------------------------------|-------|--------|-----|
| ULEHLOST | | | |
| ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133 | | | |
| ČSN 73 6133 | | | |
| ČÍSLO VRSTVY | | | |
| UL | 3-4/I | Cb, G4 | 64 |
| | 4/II | B5-B4 | 103 |
| | 5/II | B2-B3 | 104 |

KS1



LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

| | | | | |
|-----|--|----------------------------|--|--------------|
| 64 | | Štěrk hlinitý | | Kvarter Q |
| 103 | | Pískovec mírně zvětralý | | Karbon C |
| 104 | | Pískovec navětralý | | |

KLASIFIKACE:

| Těžitelnost dle ČSN 73 3050: | | Těžitel. dle TKP4 a ČSN 73 6133: | |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|-----|
| první třída | 1 | první třída | I |
| druhá třída | 2 | druhá třída | II |
| třetí třída | 3 | třetí třída | III |
| sedmá třída | 7 | | |

| Konzistence: | Ulehlost: | |
|--------------|-----------|----|
| kašovitá | K | KY |
| měkka | M | SU |
| tuhá | T | UL |
| pevná | P | |
| tvrdá | R | |

HRANICE:

| | |
|-----------------------------|--------|
| Rozhraní vrstev ověřené | |
| Označení vrstev G typů | C3, Q1 |
| Předkvarterní podklad, nebo | |

SO 06-16-03 SKALNÍ SVAH V KM 9,100

| | | | | |
|---|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------|
| GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6 | Elektřizace trať vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna | Vypracoval: Mgr. Jan Bužek | Zak. číslo: 2019-016 | Příloha: 2.1 |
|---|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------|

| | | | | | | | |
|-------------------------|---|--|---|---|-----------------------------|-----------------------------|-------|
| Sonda: | | KS1 | | km 9,100, ve svahu nad hranou zářezu | | | |
| Souřadnice: | | Y = 615 089,65 | X = 1 160 357,22 | Z = 320,18 | m n.m. (Bpv) | | |
| Dokumentoval / datum: | | Mgr. Jan Bůžek / 24.6. 2019 | | | | | |
| | | | | | | | |
| Hloubka [m] | | Geologická a technická dokumentace | | | SŽDC S4 (ČSN 73 6133) | ČSN 73 6133 / 73 3050 | |
| od | - | | | | | | do |
| 0,00 | - | 0,10 | Lesní hrabanka | | | O | 1/I |
| 0,10 | - | 0,70 | Hlinitokamenitá suť – tvořená deskovitými úlomky pískovce velikosti 5-10 cm a mezerní hlinitopísčitou výplní načervenalé hnědé barvy, ulehlá (deluvium) G typ Q1 | | | Cb, G4 GM | 3-4/I |
| 0,70 | - | 1,00 | Pískovec mírně zvětralý - červenohnědý, vrstevnatý, tence deskovitý s vložkami (vrstvy) prachovce a jílovce, úlomky pískovce lze snadno rozbít kladivem, úlomky jílovce a prachovce lze lámat v ruce. Celkově převládají vrstvy pískovce. G typ C2 | | | R5-R4 | 4/I |
| 1,00 | - | 1,10 | Pískovec navětralý - tmavě červenohnědý, tence deskovitý až deskovitý, s vložkami (vrstvy) prachovce a jílovce, sklon vrstev je cca 25° k VSV, desky pískovce lze středně těžce rozbít kladivem, prachovce a jílovce lze obtížně lámat v ruce G typ C3 (-permokarbon boskovické brázdy) | | | R4-R3 | 5/II |
| | | | | | | | |
| Hladina podzemní vody : | | naražená v hloubce-..... m pod terénem ustálená v hloubce-..... m pod terénem | | | | | |
| Odebrané vzorky : | | - | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | |
|-------------------------|---|--|---|---|-----------------------------|
| Sonda: | | KS2 | | km 9,210, ve svahu nad hranou zářezu | |
| Souřadnice: | | Y = 615 176,03 | X = 1 160 291,46 | Z = 318,59 | m n.m. (B p. v.) |
| Dokumentoval / datum: | | Mgr. Jan Bůžek / 24.6. 2019 | | | |
| Hloubka [m] | | Geologická a technická dokumentace | | | |
| od | - | do | SŽDC S4 (ČSN 73 6133) | | ČSN 73 6133 / 73 3050 |
| 0,00 | - | 0,10 | Lesní hrabanka | | O 1/I |
| 0,10 | - | 0,80 | Hlína se střední plasticitou – hnědá, prachovitá, místy až jemně písčitá, pevná (deluvium) G typ Q2 | | F5 MI 3-4/I |
| 0,80 | - | 1,20 | Sut' hlinitokamenitá – tvořená plochými úlomky pískovce velikosti 5-10 cm a mezní hlinitopísčitou výplní červenohnědé barvy, ulehlá (deluvium) G typ Q1 | | Cb, G4 GM 4/I |
| 1,20 | - | 1,60 | Pískovec mírně zvětralý – červenohnědý, vrstevnatý - tence deskovitý, s vložkami prachovce a jílovce, úlomky pískovce lze snadno rozbít kladivem, úlomky prachovce lze snadno lámat a rozemnout v ruce G typ C2 | | R5 4/I |
| 1,60 | - | 1,80 | Pískovec navětralý - tmavě červenohnědý, tence deskovitý až deskovitý, s vložkami (vrstvy) prachovce a jílovce, deskovité úlomky pískovce lze středně těžce rozbít kladivem, prachovce a jílovce lze obtížně lámat v ruce (-permokarbon boskovické brázdy) G typ C3 | | R4-R3 5/II |
| | | | | | |
| Hladina podzemní vody : | | naražená v hloubce-..... m pod terénem ustálená v hloubce-..... m pod terénem | | | |
| Odebrané vzorky : | | - | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

DYNAMICKÁ PENETRACE

(počet redukovaných úderů N_{red} ; specifický dynamický odpor q_d)

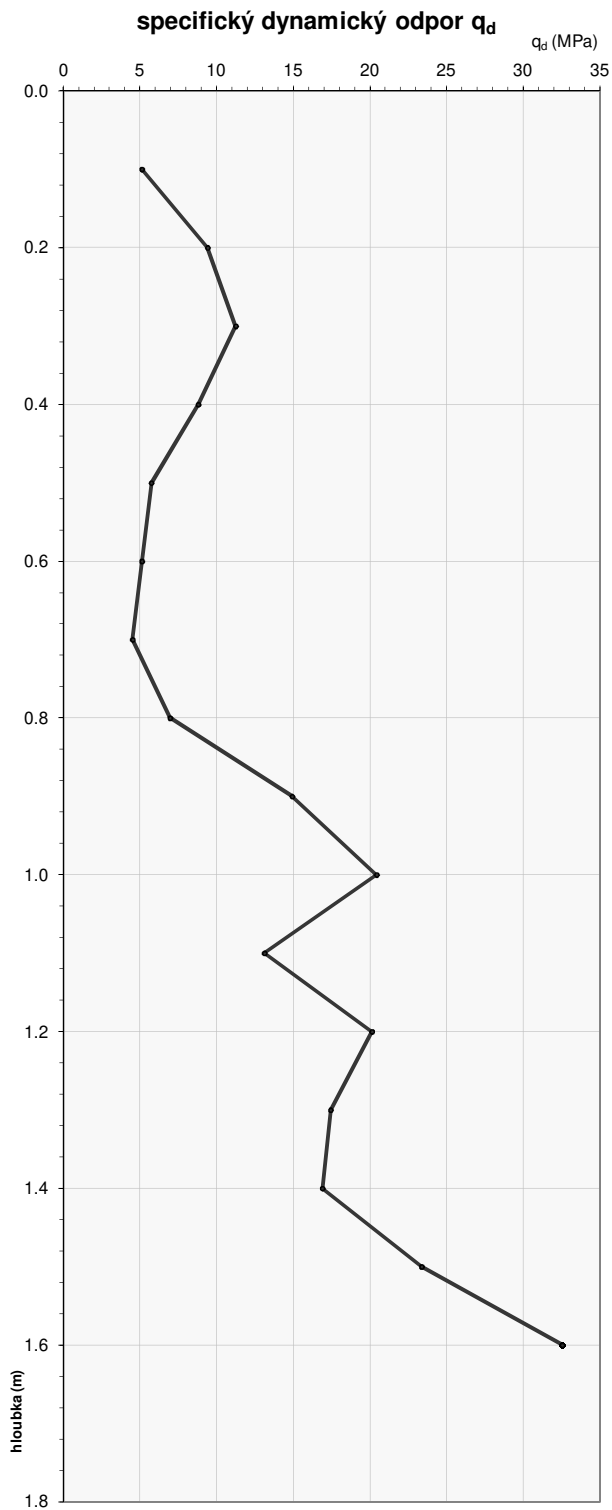
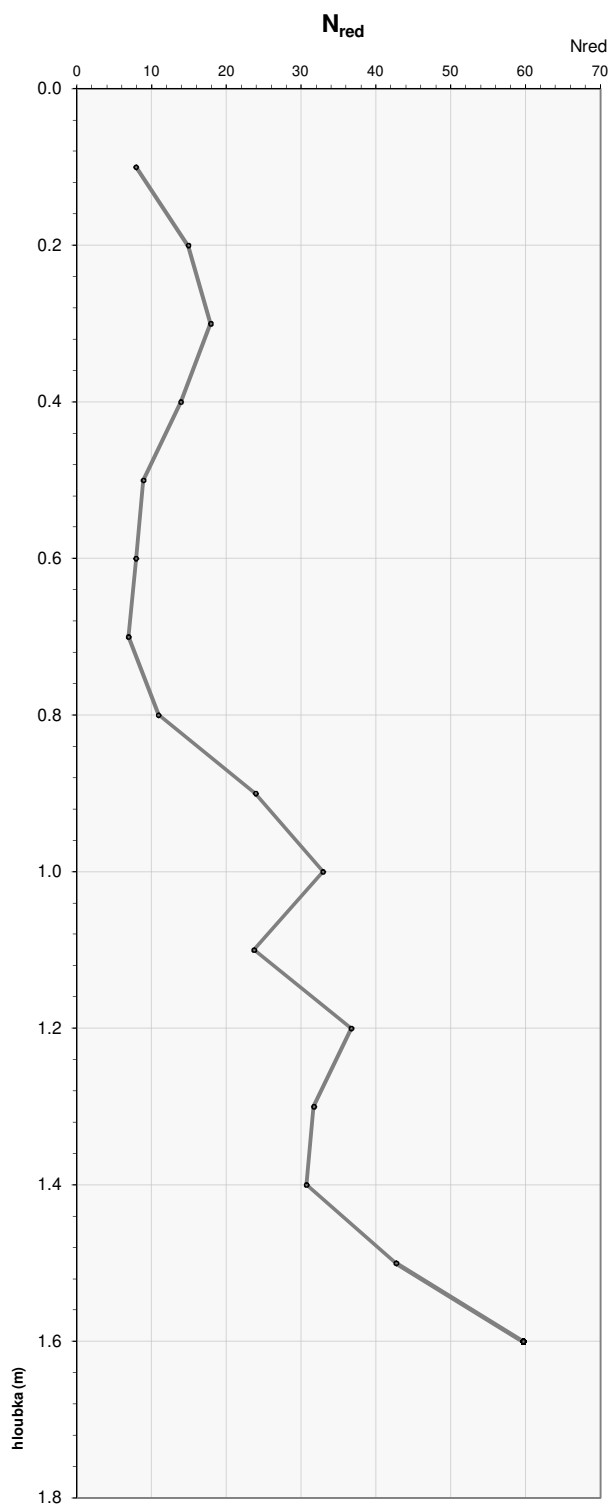
sonda : DP2

OBR. 1.1

akce : Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna
zak.č. : 2019 - 016
lokalizace : km 9.210 nad svahem odřezu

doplňující informace :

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena> m



| | |
|-----|--------------|
| X = | 1 160 291.46 |
| Y = | 615 176.03 |
| Z = | 318.59 |

DYNAMICKÁ PENETRACE

RELATIVNÍ HUTNOST I_D , INDEX KONZISTENCE I_c

akce : Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna

zak.č. : 2019 - 016

lokalizace : km 9.210 nad svahem odřezu

sonda : DP2

OBR. 1.2

X = 1 160 291.46
Y = 615 176.03
Z = 318.59

doplňující informace :

RELATIVNÍ HUTNOST I_D , INDEX KONZISTENCE I_c



STAV ZEMIN ZASTIŽENÝCH PENETRACÍ

| konzistence | | DÍLČÍ A ÚHRNNÁ MOCNOST (m) | |
|-------------|------|----------------------------|-------|
| KAŠOVITÁ | 0.0 | % | 0.0 m |
| MĚKKÁ | 0.0 | % | 0.0 m |
| TUHÁ | 0.0 | % | 0.0 m |
| PEVNÁ | 50.0 | % | 0.8 m |
| celkem | 50.0 | % | 0.8 m |

| ulehlost | | DÍLČÍ A ÚHRNNÁ MOCNOST (m) | |
|-------------|------|----------------------------|-------|
| KYPRÁ | 0.0 | % | 0.0 m |
| STŘ. ULEHLÁ | 12.5 | % | 0.2 m |
| ULEHLÁ | 37.5 | % | 0.6 m |
| celkem | 50.0 | % | 0.8 m |

Sonda : **J 56**

Zdvoukolejňení trati, km 9,050

Souřadnice : Y = 615 047,36 X = 1 160 388,78 Z = 319,82 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Hrabánek / 28.5.2008

Souprava / průměr : UKB 12/25 112mm

| Hloubka [m] | | Geologická dokumentace | ČSN | |
|----------------------|-------------|--|--------------------|---------|
| od | do | | 73 1001 | 73 3050 |
| 0,00 | 0,50 | Hlína štěrkovitá - ulehlá, načervenalá, s hojnou horninovou drtí prachovců (<i>deluvium</i>) | F1/MG | 3. |
| - kvartér | | | | |
| 0,50 | 0,70 | Prachovec - silně až zcela zvětralý, načervenalý, slídnatý, rozpad na zeminu charakteru štěrku jílovitého, ulehlý, s úlomky o velikosti do 5 cm (obsahu cca 50%) a písčitohlinitou výplní | R6 - R5 (G5/GC) | 3. |
| 0,70 | 1,80 | Prachovec - mírně zvětralý, šedý, deskovitě odlučný, hustota diskontinuit 1 - 3 cm, rozpad na ploché ostrohranné úlomky a kameny o velikosti do 12 cm které lze lehce rozbít kladivem, na puklinách načervenalý s hlinitoštěrkovitou výplní | R4 - R5 | 4. |
| 1,80 | <u>2,00</u> | Prachovec - mírně zvětralý až navětralý, šedý a načervenalý, deskovitě odlučný, hustota diskontinuit 2 - 4 cm, rozpad na ostrohranné nepravidelné úlomky a kameny o velikosti do 12 cm které lze lehce a těžce rozbít kladivem | R3 - R4 | 5. |
| - permokarbon | | | | |

Vrt ukončen v hloubce 2,00 m

Hladina podzemní vody : nezastižena

Odebrané vzorky : -

Pozn. : Op - měření kapesním penetroměrem

Sonda : **J 57**

Zdvoukolejné trati, km 9,140

Souřadnice : Y = 615 115,60 X = 1 160 331,76 Z = 319,01 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : Hrabánek / 28.5.2008

Souprava / průměr : UKB 12/25 112mm

| Hloubka [m] | Geologická dokumentace | ČSN | |
|----------------------|---|--------------------|---------|
| od - do | | 73 1001 | 73 3050 |
| 0,00 - 0,40 | Hlína štěrkovitá - ulehlá, načervenalá, s hojnou horninovou drtí prachovců (<i>deluvium</i>) | F1/MG | 3. |
| - kvartér | | | |
| 0,40 - 0,90 | Prachovec - silně až zcela zvětralý, načervenalý, slídnatý, rozpad na zeminu charakteru štěrku jílovitého, ulehlý, s úlomky o velikosti do 5 cm (obsahu cca 50%) a písčitohlinitou výplní | R6 - R5 (G5/GC) | 3. |
| 0,90 - 1,80 | Prachovec - mírně zvětralý, šedý, deskovitě odlučný, hustota diskontinuit 1 - 3 cm, rozpad na ploché ostrohranné úlomky o velikosti do 5 cm, které lze lehce rozbít kladivem, na puklinách načervenalý s hlinitoštěrkovitou výplní | R4 - R5 | 4. |
| 1,80 - 2,00 | Prachovec - mírně zvětralý až navětralý, šedý a načervenalý, deskovitě odlučný, hustota diskontinuit 2 - 4 cm, rozpad na ostrohranné nepravidelné úlomky a kameny o velikosti do 12 cm, které lze lehce a těžce rozbít kladivem | R3 - R4 | 5. |
| - permokarbon | | | |

Vrt ukončen v hloubce 2,00 m

Hladina podzemní vody : nezastižena

Odebrané vzorky : H 1,80 - 2,00 m

Pozn. : Op - měření kapesním penetroměrem

Sonda : **KS/9,060**

Objekt : **Zdvoukolejnění trati**

sonda provedena ve staničení trati : **v km 9,060 / vlevo**

Souřadnice : Y = 615 051,52 X = 1 160 374,51 Z = 311,75 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : J. Kočan / 30.5.2008

Nulová úroveň : cca v úrovni TK, ve svahu levostranného odřezu tratě

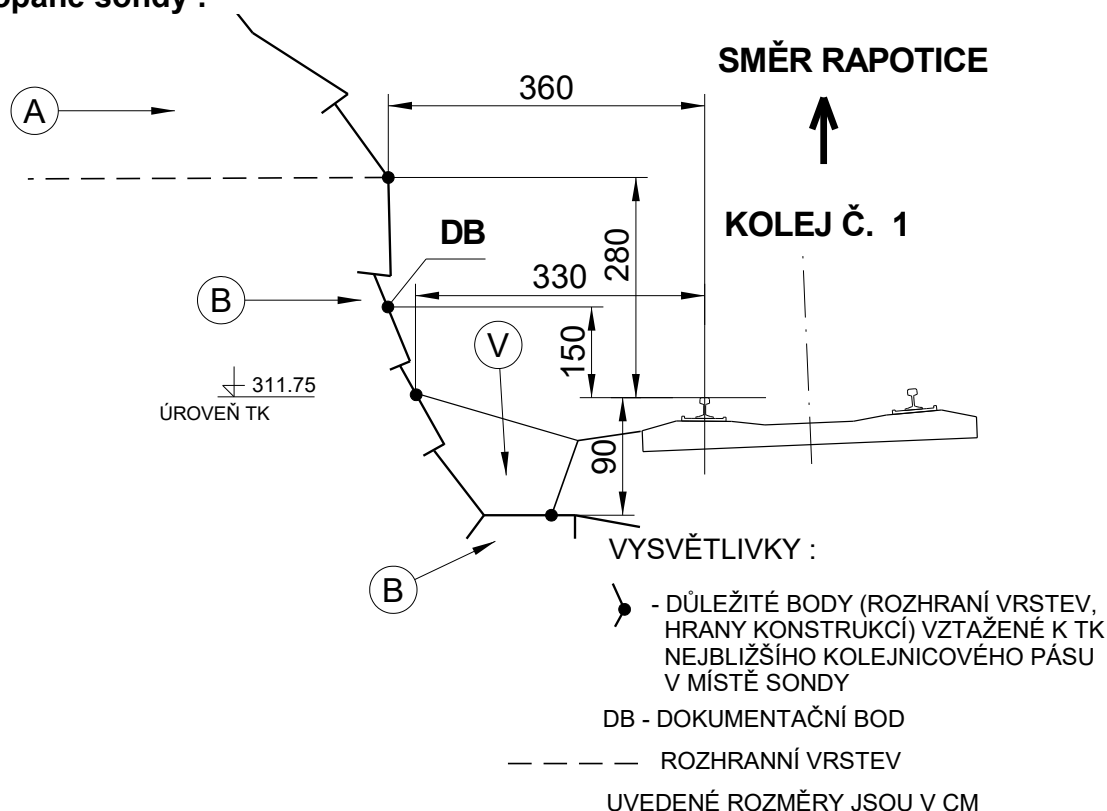
| Hloubka [m] | Geologická, nebo stavebnětechnická dokumentace prostředí, resp. konstrukcí zastížených v sondě. Viz schéma sondy. | | ČSN | |
|--------------------------------------|---|--|---------|---------|
| od - do | | | 73 1001 | 73 3050 |
| --- | --- | Drážní výzisk - symbol V | YO | 2. |
| --- | --- | Prachovitá břidlice, mírně zvětralá - šedá a cihlovitě hnědá, jemně slídnatá, na plochách vrstevnatosti limonitizovaná, lavicovitě a deskovitě odlučná, ploché úlomky lze lehce rozbít kladivem - symbol A | R4 | 4. |
| --- | --- | Prachovitá břidlice, mírně zvětralá až navětralá - šedá, jemně slídnatá, na plochách vrstevnatosti limonitizovaná, lavicovitě a deskovitě odlučná, ploché úlomky lze rozbít kladivem, v polohách přechází lavicovitě do navětralé horniny - symbol B | R4 - R3 | 4. - 5. |
| - permokarbon | | | | |
| Odkryv skalního svahu vlevo od tratě | | | | |
| DB - cca 1,5 m nad TK | | | | |

Hladina podzemní vody : nezastižena

Odebrané vzorky : -

Pozn. : Op - měření kapesním penetroměrem

Schéma kopané sondy :



Sonda : **KS/9,160**

Objekt : **Zdvoukolejnění trati**

sonda provedena ve staničení trati : **v km 9,160 / vlevo**

Souřadnice : Y = 615 113,51 X = 1 160 324,19 Z = 312,32 m n.m. (Bpv)

Dokumentoval / datum : J. Kočan / 30.5.2008

Nulová úroveň : cca v úrovni TK, ve svahu levostranného odřezu tratě

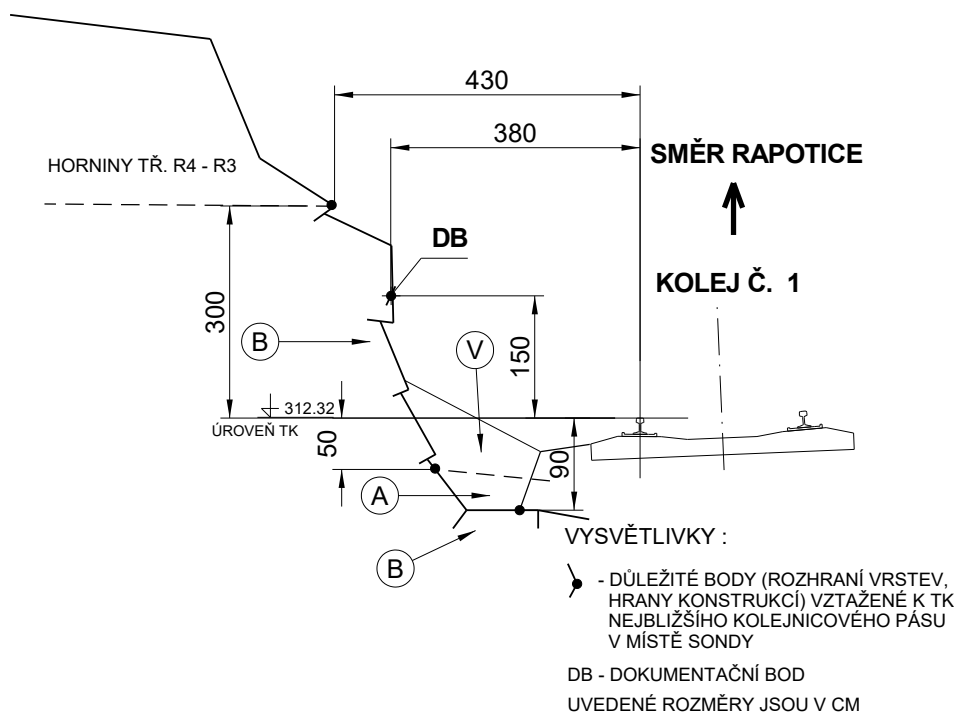
| Hloubka [m] | Geologická, nebo stavebnětechnická dokumentace prostředí, resp. konstrukcí zastížených v sondě. Viz schéma sondy. | | ČSN | |
|---|---|--|---------|---------|
| od - do | | | 73 1001 | 73 3050 |
| --- | --- | Drážní výzisk - symbol V | YO | 2. |
| --- | --- | Štěrk hlinitý - navážka - zásyp trati, středně uhlý, zásyp trati, cihlově hnědý, ploché střípky, úlomky a kameny prachovců o velikosti do 0,5 - 6,0 cm, ojediněle 12 - 15 cm, obsahu cca 50 - 60 %, mezerní výplň hlína písčitá, tuhá až pevná - symbol A - kvartér | G4/GM | 3. |
| --- | --- | Prachovitá břidlice, navětralá - šedá, jemně slídnatá, lavicovitě a deskovitě odlučná, v mocnostech cca 50 - 200 mm, mírně zvrásněná, rozpad na ploché úlomky a desky, které lze obtížně rozbíjet kladivem, místy jen otloukat - symbol B - permokarbon | R3 | 4. - 5. |
| Odkryv skalního svahu vlevo od tratě DB - cca 1,5 m nad TK | | | | |

Hladina podzemní vody : nezastižena

Odebrané vzorky : -

Pozn. : Op - měření kapesním penetroměrem

Schéma kopané sondy :



DOKUMENTACE SKALNÍCH SVAHŮ (VÝCHOZŮ, STĚN)

DB - 5

akce : Brno - Zastávka, průzkum pro PS

zak. číslo : 2012 - 045

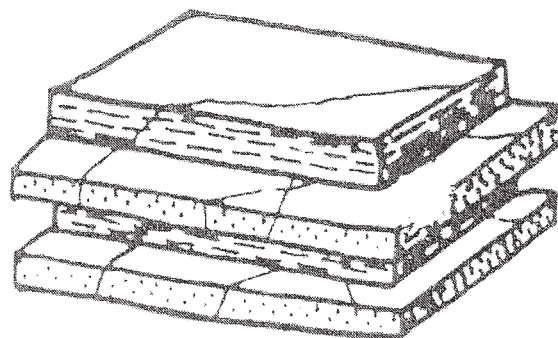
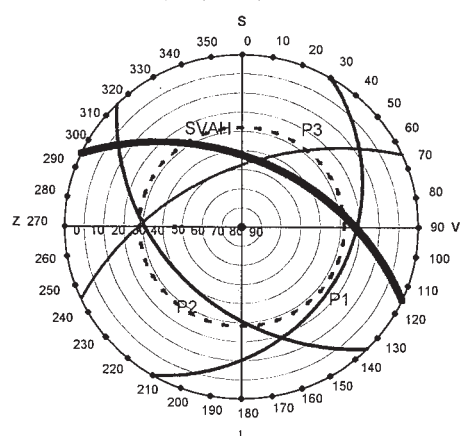
lokalizace : úsek Rosice - Zastávka, km 9,080 vlevo

datum : 21.3.2012

dokumentoval : Ing.M.Šedivý, Ing.St.Mikunda

Puklinový diagram (promítáno na spodní polokouli)

Typ puklin (bloků)



Vysvětlivky : průběžnost puklin P..... průběžné, ČP..... částečně průběžné, N..... neprůběžné

hornina : Pískovec jemnozrný s polohami prachovce (poměr 60 % pískovec+40% prachovec), mírně zvětralý, hnědý, pískovec lze rozbít kladivem po 1 až 2 úderech kladiva, prachovec lze snadno lámat v ruce. Rozvad na fragmenty 1 - 20 cm, tloušťka vrstev 0,5 - 15 cm (pískovce,prachovce)

zvodnění : Závísí na srážkách.

| | | | | | |
|--|--------------------|--|----------------|-------------------------|----|
| orientace svahu - spádnice roviny svahu..... | směr / sklon (o) : | 25 | / | 55 | |
| výška svahu (m) : | | 6 | | | |
| počet puklinových systémů Pn | | 1 + 2 | | | |
| puklinový systém Pi | | P1 | P2 | P3 | P4 |
| směr / sklon spádnic pukliny (o) | | 120 / 35 | 225 / 50 | 335 / 60 | |
| interval puklin (mm) | | 2-100(30) | 300-600(300) | 600 | |
| průběžnost puklin | | průběžné | průběžné | částec.průběžné | |
| rozevření puklin (mm) | | sevržené | 20 v líci | sevržené | |
| koeficient drsnosti JRC | | 10-12 | 10-12 | 14-16 | |
| velkoměřítkové nerovnosti | | rovinné, drsné | rovinné, drsné | rovinné, drsné | |
| amplituda nerovnosti "a" (mm) | | 30 | 50 | 80 | |
| délka nerovnosti La při dané amplitudě "a" (m) | | 2,00 | 2,00 | 2,00 | |
| počet puklin na 1 m ²Jv | | | | 38,3 | |
| charakteristický interval puklin (mm) | | | | 30 | |
| charakter dominujících ploch nespojitosti generelně | | | | rovinné, drsné | |
| pevnost stěny pukliny σ_c (MPa) * | | 20 | 50 | 70 | |
| kategorie pevnosti (ČSN 72 1001) Ri | | R3 | R3 | R2 | |
| základní úhel tření na puklině Φ_b (o) ** | | 26 | 26 | 26 | |
| velkoměřítková hodnota JRCn (-) | | 6 | 6 | 6 | |
| velkoměřítková hodnota JCSn (MPa) σ_c | | 7 | 17 | 17 | |
| vrcholový úhel tření na puklině Φ_{pr} (o) ** | | 38 | 41 | 42 | |
| charakteristický vrcholový úhel tření na puklině Φ_{pr} (o) | | | | 38 | |
| charakteristická pevnost σ_c (MPa) | | | | 20 | |
| průměrná objemová tíha γ_v (kN/m ³) | | | | 24,0 | |
| pevnost horniny v jednoosém tlaku na pravidelném vzorku (MPa) | | | | laboratorně nestanovena | |
| je řešen(o) | | | | skalní svah | |
| index kvality podle Deere RQD (%) | | | | 0 | |
| hodnocení podle Bieniawského RMR (základní) | | | | 25 | |
| hodnocení podle Bieniawského RMR (s orientace puklin k razbě) | | | | není aktuální | |
| geologický index pevnosti GSI | | | | 21 | |
| vliv nerovnosti puklin Jw (GSI) | | | | 1,00 | |
| vliv drsnosti Js (GSI) | | | | 2,00 | |
| vliv alterace Ja (GSI) | | | | 6,00 | |
| rychlost šíření seismických vln v masivu (m/s) (orientačně) | | | | 1693 | |
| počáteční smyková pevnost (minimální) τ_0 (MPa)*** | | | | 0,027 | |
| úhel vnitřního tření (masiv) (minimální) Φ (o)*** | | | | 30 | |
| hodnocení podle SMR třída, kvalita | | SMR = 24, třída 4, špatná | | | |
| stabilita | | nestabilní | | | |
| vizuální projevy nestability | | Projevuje se jednak destruktivní činností kořenů vegetace a vyplavování prachovců s následným vyjížděním pískovce. Dochází ke skluzům i k vyjíždění v klínech. | | | |
| názor na technické opatření pro zajištění stability | | Ocelová síť + tyčové kotvy délky 2 - 3 m v rastru 2 x 2 m. | | | |

*) stanoveno Schmidovým kladivem typu "L"

**) stanoveno podle Rock Mechanics

***) podle ROCK ENGINEERING, Course notes by Evert Hoek; RocLab, Rock mass strength analysis using the Hoek-Brown failure criterion, User's Guide, 2002 Rocscience Inc.

DOKUMENTACE SKALNÍCH SVAHŮ (VÝCHOZŮ, STĚN)

DB - 6

akce : Brno - Zastávka, průzkum pro PS

zak. číslo : 2012 - 045

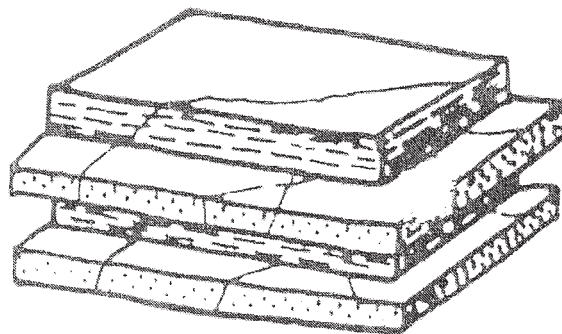
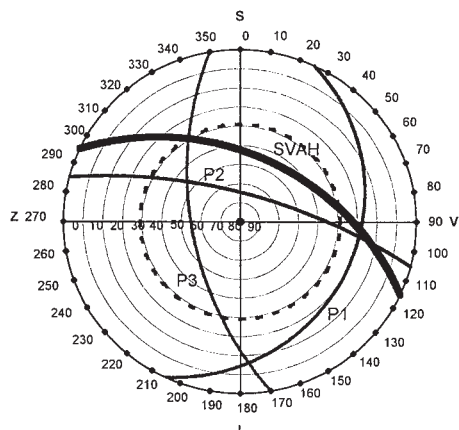
lokalizace : úsek Rosice - Zastávka, km 9,150 vlevo

datum : 21.3.2012

dokumentoval : Ing.M.Šedivý, Ing.St.Mikunda

Puklinový diagram (promítáno na spodní polokouli)

Typ puklin (bloků)



Vysvětlivky : průběžnost puklin P průběžné, ČP částečně průběžné, N..... neprůběžné

hornina : Pískovec jemnozrnná s vločkami prachovce až prachovce, navzájem až mírně zvětřelé, červenohnědé. Lze snadno rozbit kladivem, fragmenty velikosti 1 - 20 cm

zvodnění : Závisí na srážkách. Lic je porostlý mechem.

orientace svahu - spádnice roviny svahu směr / sklon (o) :

25 / 55

výška svahu (m) :

5

počet puklinových systémů Pn

1 + 2

puklinový systém Pi

P1

P2

P3

P4

P5

směr / sklon spádnice pukliny (o)

115 / 30

15 / 75

260 / 65

/

/

interval puklin (mm)

5-200(50)

400-700(500)

500

/

/

průběžnost puklin

průběžné

průběžné

průběžné

/

/

rozevření puklin (mm)

sevěné

5 v lici

sevěné

/

/

koefficient drsnosti JRC

14-16

10-12

12-14

/

/

velkoměřítkové nerovnosti

zvlněné, drsné

rovinné, drsné

rovinné, drsné

/

/

amplituda nerovnosti "a" (mm)

50

50

50

/

/

délka nerovnosti La při dané amplitudě "a" (m)

2,00

2,00

2,00

/

/

počet puklin na 1 m² Jv

27,0

charakteristický interval puklin (mm)

50

charakter dominujících ploch nespojitosti generelně

rovinné, drsné

pevnost stěny pukliny σ_c (MPa) *

25

60

45

/

/

kategorie pevnosti (ČSN 72 1001) Ri

R3

R2

R3

/

/

základní úhel tření na puklině Φ_b (o) **

26

26

26

/

/

velkoměřítková hodnota JRCn (-)

6

6

6

/

/

velkoměřítková hodnota JCSn (MPa) σ_c

6

20

13

/

/

vrcholový úhel tření na puklině Φ_{pr} (o) **

39

44

42

/

/

charakteristický vrcholový úhel tření na puklině Φ_{pr} (o)

39

charakteristická pevnost σ_c (MPa)

25

průměrná objemová tíha γ_n (kN/m³)

24,0

pevnost horniny v jednoosém tlaku na pravidelném vzorku (MPa)

laboratorně nestanovena

je řešen(o)

skalní svah

index kvality podle Deere RQD (%)

26

hodnocení podle Bieniawského RMR (základní)

25

hodnocení podle Bieniawského RMR (s orientací puklin k razbě)

není aktuální

geologický index pevnosti GSI

21

vliv nerovnosti puklin Jw (GSI)

1,00

vliv drsnosti Js (GSI)

2,00

vliv alterace Ja (GSI)

6,00

rychlost šíření seismických vln v masivu (m/s) (orientačně)

1693

počáteční smyková pevnost (minimální) τ_0 (MPa)***

0,030

úhel vnitřního tření (masiv) (minimální) Φ_0 (o)***

32

hodnocení podle SMR třída, kvalita

SMR = 24, třída 4, špatná

stabilita

nestabilní

vizuální projevy nestability

Projevuje se jednak destruktivní činností kořenů vegetace a vyplavování prachovců s následným vyjžděním pískovce. Dochází ke skluzům i k vyjždění v klínech.

názor na technické opatření pro zajištění stability

Ocelová síť + tyčové kotvy délky 2 - 3 m v rastru 2 x 2 m.

*) stanoveno Schmidovým kladivem typu "L"

**) stanoveno podle Rock Mechanics

***) podle ROCK ENGINEERING, Course notes by Evert Hoek; RocLab, Rock mass strength analysis using the Hoek-Brown failure criterion, User's Guide, 2002 Rocscience Inc.

DOKUMENTACE SKALNÍCH SVAHŮ (VÝCHOZŮ, STĚN)
DB - 9,060

akce : Brno - Rapotice, průzkum PS

zak.číslo : 2008-040

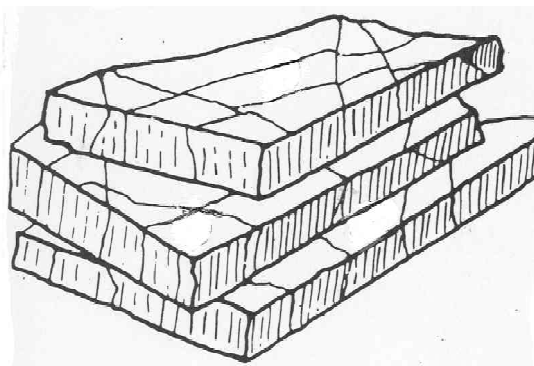
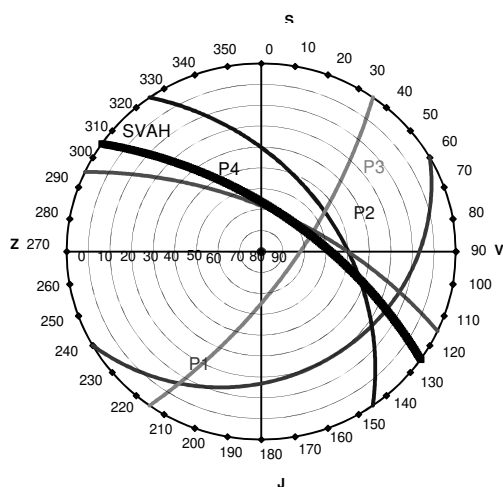
 lokalizace: **DB v km 9,060 (vlevo)**

datum : 30.05.2008

dokumentoval : J. Kočan

Puklinový diagram (promítáno na spodní polokouli)

Typ puklin (bloků)


 Vysvětlivky : **průběžnost puklin** P..... průběžné, ČP..... částečně průběžné, N..... neprůběžné

hornina : Prachovec - mírně zvětralý (R4 (vl.R3)), šedý, jemně slídnatý, vrstevnatý s lavicovitou a deskovitou odlučností, na plochách vrstevnatosti limonitizovaný, rozpad na ploché úlomky , které lze lehce rozbít kladivem, v polohách pevnější úlomky (R3)

zvodnění : V závislosti na srážkách, v době dokumentace byl svah suchý.

orientace svahu - spádnice roviny svahu..... směr / sklon (o) :

35 / 70

výška svahu (m) :

6

počet puklinových systémů Pn

3+1

puklinový systém Pi

P1-V

P2

P3

P4

P5

směr / sklon spádnice pukliny (o)

150 / 30

55 / 55

125 / 75

25 / 70

interval puklin (mm)

10-150

200-500

300-500

300

průběžnost puklin

P

P

P - ČP

ČP

rozevření puklin (mm)

sevřené

sevřené

sevřené

sevřené

koeficient drsnosti JRC

8-10

10-12

10-12

8-10

velkoměřítkové nerovnosti

 mírně zvlněné,
hladké

rovné, drsné

rovné, drsné

rovné, hladké

charakteristický interval puklin (mm)

200

charakter dominujících ploch nespojitosti generelně

rovné, drsné

DOKUMENTACE SKALNÍCH SVAHŮ (VÝCHOZŮ, STĚN)
DB - 9,160

akce : Brno - Rapotice, průzkum PS

zak.číslo : 2008-040

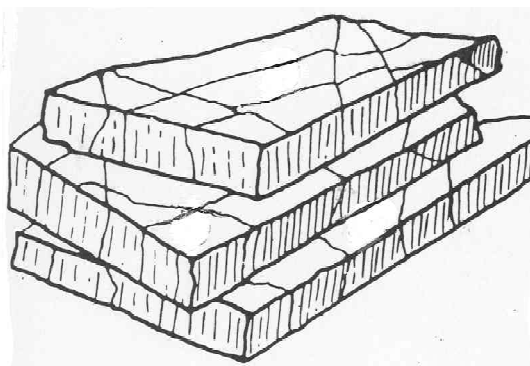
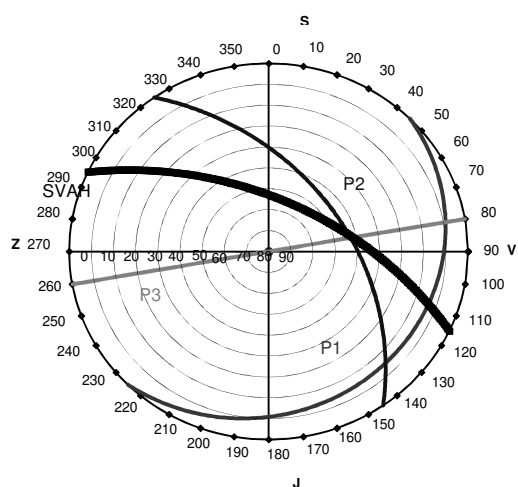
 lokalizace: **DB v km 9,160 (vlevo)**

datum : 30.05.2008

dokumentoval : J. Kočan

Puklinový diagram (promítáno na spodní polokouli)

Typ puklin (bloků)


 Vysvětlivky : **průběžnost puklin** P.... průběžné, ČP..... částečně průběžné, N..... neprůběžné

hornina : Prachovec - navětralý (R3), šedý, jemně slídnatý, vrstevnatý s lavicovitou a deskovitou odlučností, mírně zvrásněný, přepovrchově rozvolněný tracemi pracemi, na plochách vrstevnatosti limonitizovaný, rozpad na ploché úlomky , které lze obtížně rozbítet kladivem (2 - 5x)

zvodnění : V závislosti na srážkách, v době dokumentace byl svah suchý.

| | | | | | |
|---|--------------------------|---------------|--------------|----|----|
| orientace svahu - spádnice roviny svahu..... směr / sklon (o) : | 25 / 65 | | | | |
| výška svahu (m) : | 5 | | | | |
| počet puklinových systémů Pn | 2+1 | | | | |
| puklinový systém Pi | P1-V | P2 | P3 | P4 | P5 |
| směr / sklon spádnice pukliny (o) | 135 / 15 | 55 / 55 | 350 / 90 | | |
| interval puklin (mm) | 10-250 | 100 - 500 | 200-500 | | |
| průběžnost puklin | P | P | P | | |
| rozevření puklin (mm) | sevřené | sevřené | sevřené | | |
| koeficient drsnosti JRC | 8-10 | 8-10 | 10-12 | | |
| velkoměřítkové nerovnosti | mírně zvlněné, hladké | rovné, hladké | rovné, drsné | | |
| charakteristický interval puklin (mm) | 200 | | | | |
| charakter dominujících ploch nespojitosti generelně | rovné, drsné | | | | |



Obr. č. 1 – km cca 9,080, skalní odkryv deskovitých pískovců s vložkami prachovců a jílovců, vrstvy jsou ukloněné cca 30 stupňů k V



Obr. č. 2 – km 9,100, skalní odkryv u paty stěny odřezu, pohled směr Rosice



Obr. č. 3 – km cca 9,190, skalní odkryv tvořený rozvolněnými deskovitými až tence deskovitými pískovci



Obr. č. 4 – plošně souvislejší území nad horní hranou svahu odřezu postižené povrchovým ploužením, s nahnutými stromy