

**SO 02-19-01**

**ŽST Sklené nad Oslavou, podchod v km 68,596**

**GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM**



Objednatel: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s., Legionářská  
1058/8, 779 00 Olomouc  
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.  
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10  
Název zakázky zhotovitele: Sklené nad Oslavou – ŽST, průzkum  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2018-425

OBSAH:

## **SO 02-19-01**

**Žst. Sklené nad Oslavou, podchod v km 68,596**

### **Geotechnický pasport**

Přílohy:

Situace průzkumných sond

Geologická dokumentace sond

Inženýrskogeologický řez s vysvětlivkami, měřítko 1 : 200/100

Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, červen 2019

Zpracovali: RNDr. Petr Pícha, Ph.D.

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <u>Základní údaje o objektu:</u> | Stávající podchod v žst. Sklené nad Oslavou  |
|                                  | Objednatel předpokládá demolici části podchodu pod kolejištěm a výstavbu nového objektu. Část podchodu navazující na výpravní budovu bude zrekonstruována. |
| <u>Cíl průzkumu:</u>             | Ověření základových poměrů pro výstavbu nové části podchodu.   |

## 2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

|   |  |
|---|--|
| <u>Průzkumné sondy:</u>                       |  |
| Jádrové IG vrtý:                              | J1 – hloubka 8,20 m                            |
| Archivní IG vrtý:                             | HJ3/68,596 – hloubka 3,60 m                    |
| <u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u> |  |
| Skalní horniny:                               | J1 - hl. 1,9 – 4,2 m – pevnost v prostém tlaku |
| Podzemní voda:                                | J1 - hl. 5,0 m – 1x zkrácený chemický rozbor   |

## 3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

|   |
|---|
| <u>Geotechnické poměry území:</u>   |
| Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě vrtů J1 a HJ3/68,596, mapových podkladů a terénní rekognoskace okolí zájmového objektu.  |
| Geologická dokumentace vrtů je uvedena v příloze za textem předkládaného pasportu.  |
| <u>Antropogenní uložení:</u>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- jsou v místě nové části podchodu tvořeny navážkami o mocnosti 0,7 – 1,2 m, zásypy starého podchodu a kanalizace mohou dosahovat až cca 5 m</li> <li>- navážky jsou tvořeny především hrubozrnnými štěrkovitými a kamenitými zeminami – G2 GPY, B + CbY (štěrkové lože, kamenité zásypy objektů)</li> <li>- lokálně byly zastiženy betonové základové konstrukce (nástupiště)</li> </ul>  |
| <u>Kvartérní zeminy</u>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- v přirozeném uložení nebyly zastiženy (žst. umístěna ve skalním zářezu)</li> </ul>   |
| <u>Předkvartérní podklad:</u>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- předkvartérní podklad je v okolí zájmového objektu budován proterozoickými migmatity až pararulami moldanubika. Povrch předkvartérního podkladu se nachází mělce pod terénem, převážně v hloubce 0,7 – 1,2 m, na kótě cca 563,5 m n. m.</li> <li>- je svrchu tvořen <b>navětralým migmatitem třídy R3, který je do hloubky 1,9 m silně rozpukán, hlouběji pak středně rozpukán.</b></li> <li>- od hloubky 7,0 m (kóta 557,7 m n.m.) byly zastiženy <b>navětralé až zdravé migmatity třídy R3 – R2, středně rozpukané.</b> V těchto horninách byl vrt J1 na kótě cca 556,5 m n.m. ukončen.</li> </ul> |

Zeminy a horniny zastižené průzkumem rozdělujeme do následujících geotechnických typů.

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

Recent:

Geotechnický typ Y: navážky – šterky, kamenitá sypanina (**G2 GPY, B+CBY**)

Proterozoikum:

Geotechnický typ P1: migmatity mírně zvětralé **třídy R4**

Geotechnický typ P2: migmatity navětralé až zdravé, převážně **třídy R3**, místy **až R2**

#### 4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Vrtanou sondou byla na lokalitě zastižena podzemní voda v puklinovém kolektoru tvořeném navětralými migmatity, hladina podzemní vody je mírně napjatá. Hladina podzemní vody na staveništi je ovlivněna povrchovým i hloubkovým odvodněním celé žst. Sklené (odvodnění stávajícího podchodu, dešťová kanalizace).

Pro stavební účely lze hladinu podzemní vody uvažovat v úrovni cca 1,4 m pod povrchem kolejového lože na kótě cca 563,3 m n. m.

Hladina podzemní vody bude sezónně kolísat v závislosti na aktuálních klimatických poměrech.

Údaje o hladině podzemní vody ve vrtu J4 v době průzkumu:

| Sonda      | Naražená hladina |           | Ustálená hladina |           | Datum zjištění |
|------------|------------------|-----------|------------------|-----------|----------------|
|            | [m] pod ter.     | [m n. m.] | [m] pod ter.     | [m n. m.] |                |
| J1         | nezjištěna*      | -         | 1,40             | 563,31    | 4.12.2018      |
| HJ3/68,596 | 1,50<br>2,20     | 563,48    | -                | -         | 7.4.2016       |

\* vrtání s výplachem

#### 5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry: **jsou složité**

- základová půda se výrazně nemění, předkvartérní podloží tvoří navětralý migmatit třídy R3
- hladina podzemní vody bude znesnadňovat založení budoucího objektu

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206): **XA2**

- zvýšený obsah agresivního CO<sub>2</sub> (42,5 mg/l)

Agresivita kapalného prostředí na ocel (podle ČSN 03 8375): **velmi vysoká IV.**

## 6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny geotechnické charakteristiky jednotlivých typů zemin a skalních hornin zastižených průzkumem.

| Geotechnický typ | Zatřídění dle SŽDC S4<br>(ČSN 73 6133) | Objemová tíha $\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ]*) | Ulehlost | Konzistence | Modul deformace $E_{def}$ [MPa] | Poissonovo číslo $\nu$ | Úhel vnitřního tření ef. $\phi_{ef}$ [°]**) | Soudržnost efektivní $c_{ef}$ [kPa]**) | Třída vrtatelnosti pro piloty<br>VC 800-2 | ČSN<br>Třídy těžitelnosti podle<br>73 3050/ ČSN 73 6133 |
|------------------|--|--|----------|-------------|---------------------------------|------------------------|---|--|---|---|
| <b>Y</b>         | G2 GPY, CbY                            | -  | -        | -           | -                               | -                      | -   | -                                      | -   | 3.-5./I.-II.  |
| <b>P1</b>        | R4                                     | 24,0   | -        | -           | 100                             | 0,25                   | 32  | 50                                     | III.                                      | 5./II.  |
| <b>P2</b>        | R3 (R2)                                | 25,5   | -        | -           | 600                             | 0,20                   | 38  | 300                                    | IV.-V.                                    | 6./III.   |

Pozn:

- konzistence: M – měkká, T – tuhá, P – pevná, TR – tvrdá
- ulehlost: KY – kyprá, SU – středně ulehlá, UL – ulehlá
- \*) - pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit
- \*\*) – u skalních hornin třídy R4, R3 jde o zdánlivé hodnoty smykové pevnosti (hodnoty odhadnuté)

## 7. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

### Informace o objektu:

- Stávající podchod v žst. Sklené nad Oslavou
- Objednatel předpokládá demolici části podchodu pod kolejištěm a výstavbu nového objektu. Část podchodu navazující na výpravní budovu bude zrekonstruována.

### Konzultace k založení nové stavby:

- v rámci provedení novostavby objektu je nutné postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7
- základové poměry hodnotíme jako složité (viz kap. č. 5)
- novostavbu objektu lze založit **plošným způsobem**
- most bude založen na kótě 559,81 m n.m., v úrovni předkvartérních hornin charakterizovaných geotechnickým typem P2 – navětralé migmatity třídy R3, které byly zastiženy v hloubce cca 0,7 – 1,2 m pod horní úroveň olejového lože.
- základovou spáru je třeba očistit od zbytků starých konstrukcí a rozvolněných úlomků hornin
- pokud to prostorové poměry dovolí, lze stavební jámu navrhnout jako svahovanou. V opačném případě je nutno stěny zajistit pažením, nejlépe záporovým pažením. Při návrhu zajištění stavební jámy je třeba zohlednit orientaci puklin a foliace skalního masivu.
- podzemní voda bude znesnadňovat zakládání objektu. Základové konstrukce objektu budou trvale v kontaktu s podzemní vodou.

- prostředí s podzemní vodou je středně agresivní na betonové konstrukce
- v rámci výstavby bude nutno zajistit trvalé čerpání podzemní vody z prostoru stavební jámy; ustálená hladina podzemní vody byla zastižena cca 3,5 m nad plánovanou základovou spárou.
- v rámci zemních prací budou těženy navážky (zásypy stávajících objektů) třídy těžitelnosti I.-II./3.-4. (dle ČSN 73 6133/ČSN 73 3050), betonové konstrukce a skalní horniny budou dosahovat II. a III. resp. 5. – 6. třídy těžitelnosti.

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****SO 02-19-01, žst. Sklené nad Oslavou, podchod v km 68,596**

## Obsah:

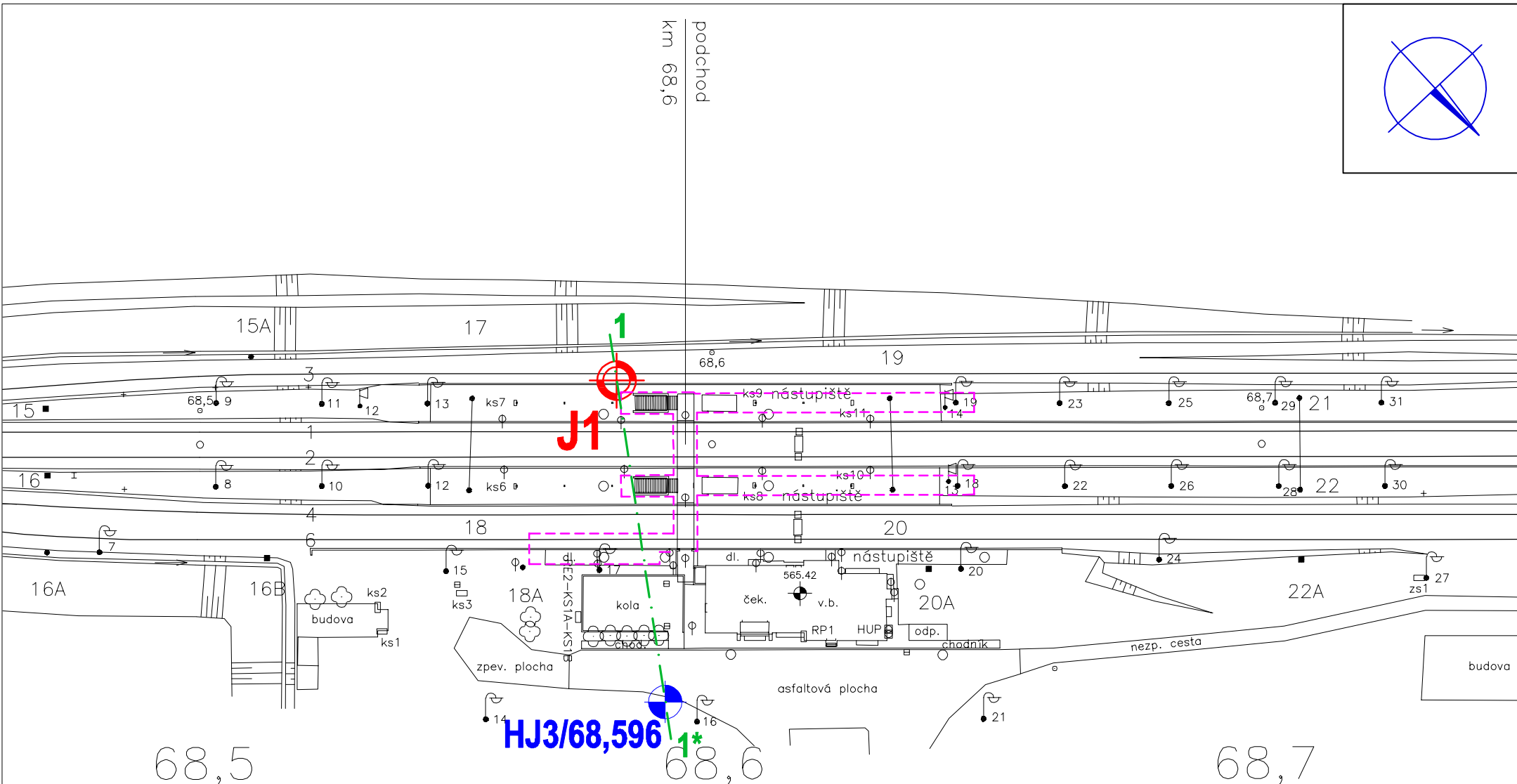
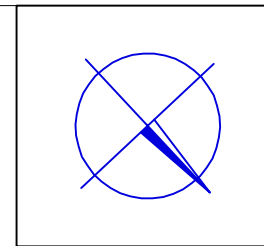
Situace sond

Dokumentace průzkumných sond





Inženýrskogeologický řez, měřítko 1 : 200/100

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

|                |                                   |             |                              |
|----------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------|
| Název zakázky: | Sklené nad Oslavou – ŽST, průzkum |             |                              |
| Číslo zakázky: | 2018 – 425                        | Objednatel: | MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. |
| Datum:         | 06/2019                           | Zpracoval:  | RNDr. Petr Pícha             |
| Počet stran:   | 17                                | Schválil:   | Mgr. Filip Dudík             |



LEGENDA:

-  - jádrový vrt
-  - jádrový vrt - archivní
-  - inženýrsko-geologický profil
-  - obrys SO 02-19-01





|  |   |   |                                |                       |
|--|---|---|--------------------------------|-----------------------|
| <b>GeoTec-GS, a.s.</b><br>106 00 Praha 10<br>Chmelová 2920/6 | <b>SO 02-19-01 Podchod v km 68,596</b><br>ŽST. Sklené nad Oslavou | <b>Vypracovala:</b> Bc. M. Vučenovičová<br><b>Odpovědný řešitel:</b> RNDr. P. Pícha | <b>Zak. číslo:</b><br>2018-425 | <b>Příloha:</b><br>1. |
|--|---|---|--------------------------------|-----------------------|

**SITUACE OBJEKTU, MĚŘÍTKO 1 : 1000**



|  |              |                        |                                  |                                |
|--|--------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| GeoTec - GS a.s.                                 |              |                        |                                  | Označení vrtu<br><br><b>J1</b> |
| <b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>               |              |                        |                                  |                                |
| Název akce<br>Sklené nad Oslavou - žst., průzkum |              |                        |                                  |                                |
| Zakázka číslo                                    | Vrtáno       | Výška (m n. m.) B.p.v. | Souřadnice S-JTSK                |                                |
| 2018-425   | 04. 12. 2018 | Z = 564,71             | Y = 635 185,08   X = 1129 547,29 |                                |
| Objednatel                                       |              | HPV naražená           | HPV ustálená                     | Stránka<br>1 z 1               |
| Moravia Consult Olomouc a.s.                     |              | Nezastižena            | 1,40 m (563,31 m n. m.)          |                                |

| GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN |                     |              |                       |                           |                   |                      |                         |                       |   |
|---------------------------------|---------------------|--------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|---|
| Stratigrafie                    | Nadmořská výška (m) | Vrtný profil | Hloubka (Mocnost) (m) | Hladina podzemní vody (m) | Vzorek Lab. číslo | Zařídění ČSN 73 6133 | Těžitelnost ČSN 73 6133 | Konzistence /ulehlost |   |
| 0                               |                     |              |                       |                           |                   |                      |                         |                       | Kolejové lože, kameny frakce 32-63 mm, zahliněné  |
| 1                               | 563,91              |              | (0,80)<br>0,80        |                           |                   | Y                    | I                       |                       | Beton   |
|                                 | 563,56              |              | 1,15                  |                           |                   | Y                    | II                      |                       |   |
|                                 |                     |              | (0,75)<br>1,90        | 1,40                      |                   | R3                   | II                      |                       | Mírně zvětralý až navětralý migmatit, silně rozpukaný - podrcený, úlomky do 6 cm a jádra délky do 5 cm, rozbitelné kladivem, rezavě šedý, RQD 0%  |
| 2                               | 562,81              |              |                       |                           |                   |                      |                         |                       | Navětralý migmatit, výrazně páskovaný, místy provrásněný, sklon foliace 10 - 20°, středně rozpukaný, jádra délky 6 - 15 cm, ojediněle 30 - 40 cm, šedý, pukliny sklon 5 - 20°, 45°, 70°, povrch drsný, povlak oxidů železa. RQD 28%, silně rozpukané podrcené polohy v hloubce 4,5 - 4,9 m, 5,3 - 5,7 m a 6,1 - 6,3 m |
| 3                               |                     |              |                       |                           |                   |                      |                         |                       |   |
| 4                               |                     |              | (5,10)                |                           |                   | R3                   | III                     |                       |   |
| 5                               |                     |              |                       |                           |                   |                      |                         |                       |   |
| 6                               |                     |              |                       |                           |                   |                      |                         |                       |   |
| 7                               | 557,71              |              | 7,00                  |                           |                   |                      |                         |                       | Navětralý až zdravý migmatit, šedý, středně rozpukaný, jádro 5 - 17 cm  |
|                                 |                     |              | (1,20)                |                           |                   | R3-R2                | III                     |                       |   |
| 8                               | 556,51              |              | 8,20                  |                           |                   |                      |                         |                       |   |

| Legenda  |   | POZNÁMKA |
|--|---|----------|
|  Naražená hladina podzemní vody | Vzorky  Jádrový vzorek horniny |          |
|  Ustálená hladina podzemní vody |  Vzorek vody                   |          |

|  |                      |                        |  |   |
|--|----------------------|------------------------|--|---|
| Všechny rozměry jsou v metrech.<br><b>Měřítka 1 : 50</b> | Souprava<br>Vrtmistr | <b>HILTI DD 500-CA</b> | Dokumentoval(a)<br><b>RNDr. Petr Pícha</b> | Zpracoval(a)<br><b>RNDr. Petr Pícha</b> |
|--|----------------------|------------------------|--|---|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| GeoTec-GS, a.s.<br>106 00 Praha 10, Chmelová 2920/6  |  | <b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>   |  | <b>HJ3/68.596</b>  |  |
| Vrtmistr: Z. Koniciar<br>Typ soupravy: URB 2,5<br>Datum provedení - od: 6.4.2016<br>- do: 7.4.2016 |  | Hloubka sondy [m]: 3.60<br>Hladina podz. vody:<br>naražená [m]: Hl.= 1.50, Z = 563.48<br>ustálená [m]: |  | Y= 635 151.34<br>X= 1 129 496.35<br>Z= 564.98<br>Souř.systémy: JTSK / Balt |  |
| od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]   |  | od: [m] do: [m] paženo DN [mm]   |  | Okres:<br>Katastr.území:<br>Mapa 1:25000: 24-133                           |  |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <b>HJ3/68.596</b><br/> </div> <div> <p>ČSN 73 6133      ČSN 73 3050 / 73 6133</p> <p>KONZISTENCE</p> <p>G2 GPY 3/I<br/>B+CbY 4/I<br/>R5-R4 4/II<br/>R4 5/II<br/>R3 6/III</p> <p>UL</p> <p>Y</p> <p>P1</p> <p>P2</p> </div> </div> |  | do  | <b>GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</b>  |
|   |  | 0.40  | 1: Navážka, makadam (okrajová část konstrukčních vrstev vozovky)  |
|   |  | 0.70  | 1: Navážka, kamenito-balvanitá sypanina, ostrohranné kameny a balvany zdravých granitů o velikosti do 40 cm   |
|   |  | 1.10  | 332: Migmatit silně zvětralý, až mírně zvětralý, tmavě šedý a hnědý, střednozrný, vrtáním porušen na písek hlinitý a ostrohranné úlomky a kameny, které lze lehce rozbít kladivem, méně pevné úlomky lze lehce a obtížně lámat v ruce   |
|   |  | 2.40  | 333: Migmatit mírně zvětralý, tmavě šedý, střednozrný, v polohách prokřemenělý, vrtáním porušen na dř , ostrohranné úlomky a kameny o velikosti do 15 cm, které lze lehce a středně těžce rozbít kladivem, na plochách odlučnosti limonitizovaný, místy slabě alterovaný, s břidličnatou odlučností (ploché úlomky a jádro tloušťky 1 - 5 cm),v kloubce 1,50 a 2,20 m vlhký, se slabým průsakem v puklinách |
| 3.60  | 334: Migmatit navětralý, až zdravý, šedý, střednozrný, v polohách prokřemenělý, s břidličnatou odlučností, vrtáním porušen na dř a kusy jádra tloušťky do 6 cm, které lze obtížně rozbít kladivem, místy na plochách odlučnosti limonitizovaný |   |   |
|   |  | <b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.<br> |   |
|   |  | <b>Poznámka:</b><br>.<br>.<br>.   |   |

|   |                     |                           |                               |
|---|---------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Název akce: <b>Křižanov - Sklené nad Oslavou, průzkum</b> |                     | Měřítko: 1: 100           | Zak. číslo: 2016 - 025        |
| Dokumentoval: J.Kočan                                     | Vyhodnotil: J.Kočan | Zpracoval: Ing.J.Hrabánek | Příloha č.: <b>HJ3/68.596</b> |

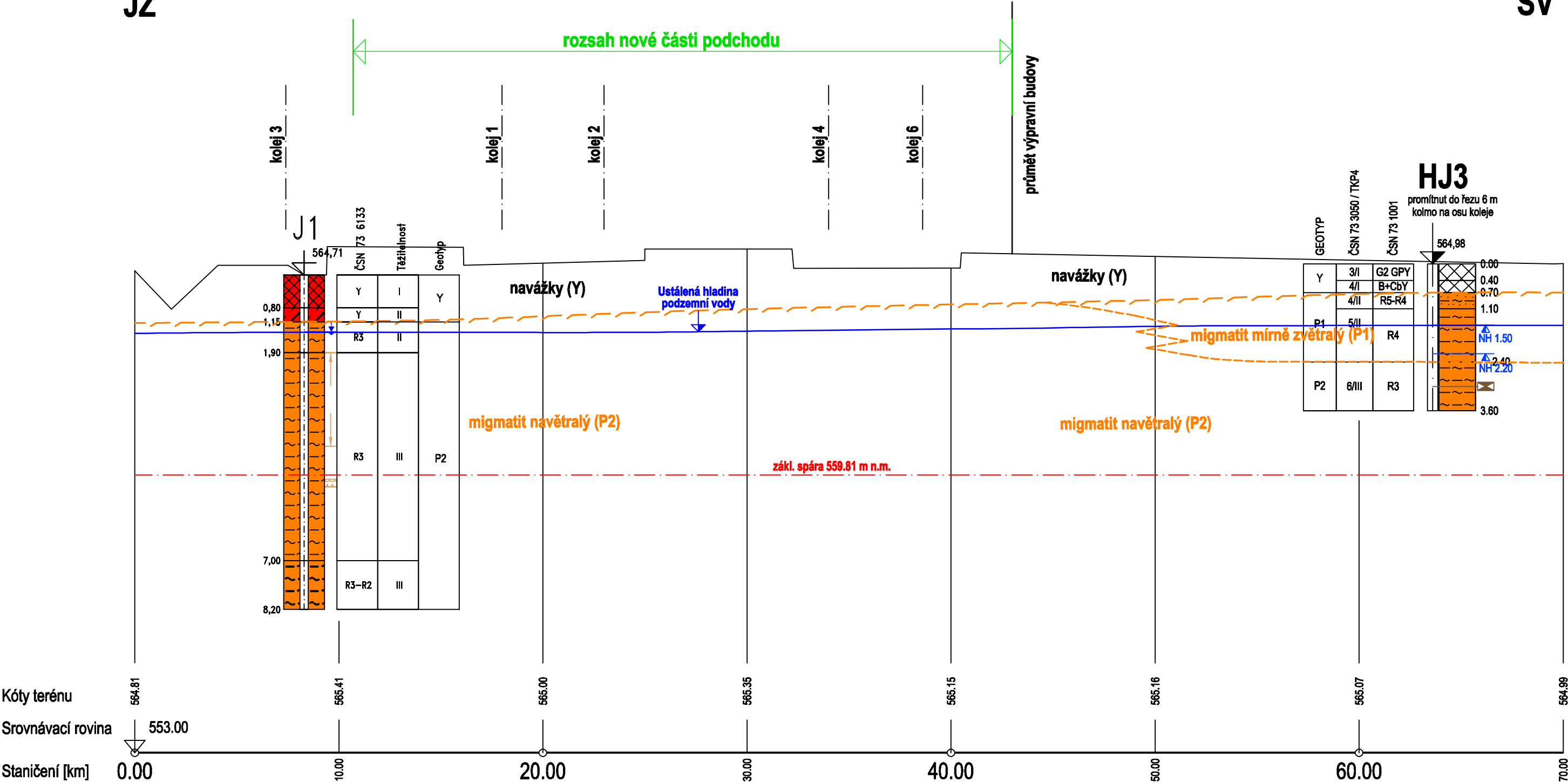
SO 02-19-01 ŽST Sklené nad Oslavou, podchod v km 68,596

příčný inženýrskogeologický profil

měřítko 1:200/100

1  
JZ

1\*  
SV



# ŽST Sklené nad Oslavou

## SO 02-19-01 podchod v km 68,596

### LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK

#### RECENT

Geotyp Y - navážky



#### PROTEROZOIKUM

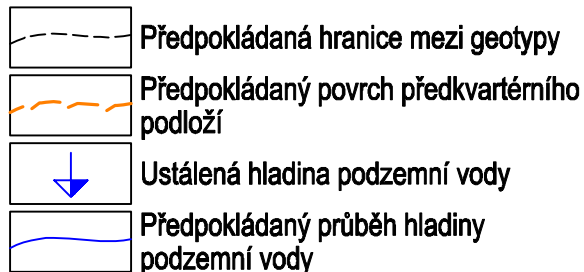
Geotyp P1 - migmatit, mírně zvětralý (R4)



Geotyp P2 - migmatit navětralý až zdravý (R3, R2)



#### HRANICE:



#### VRT

Název vrtu

Nadmořská výška vrtu

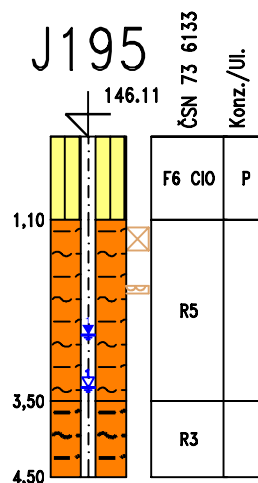
#### Vzorky:

Porušený vzorek zeminy

Vzorek podzemní vody

Hladina podzemní vody ustálená

Hladina podzemní vody naražená



#### KLASIFIKACE

##### Konzistence:

kašovitá K  
měkká M  
tuhá T  
pevná P

##### Ulehlost:

kyprá KY  
středně ulehlá SU  
ulehlá UL



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **25-01-2019**

Celkový počet listů: 3

List číslo: 1/3

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Název zakázky *)              | <b>KŘÍŽANOV-SKLENÉ NAD OSLAVOU, PRŮZKUM PS</b>  |
| Objekt *)                     | <b>žst.Sklené nad Oslavou</b>                   |
| Název a adresa zadavatele     | GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10 |
| Číslo zakázky zadavatele *)   | 2018-375  |
| Laboratorní čísla vzorků      | 3856  |
| Odběr vzorků in situ zajistil | <i>Zadavatel</i>                                |
| Datum odběru vzorků *)        | 04.12.2018                                      |
| Datum dodání do laboratoře    | 11.12.2018                                      |
| Místo provedení zkoušek       | Laboratoř geomechaniky Praha                    |

### Název použitého zkušebního postupu

|  |                    |
|--|--------------------|
| Stanovení vlhkosti zemin                                     | ČSN EN ISO 17892-1 |
| Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku | ČSN EN 1926 (N)    |

### Související normy a dokumenty

|   |             |
|---|-------------|
| Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací                                     | ČSN 73 6133 |
| Malé vodní nádrže   | ČSN 75 2410 |
| Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy |             |
| Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ,1987.                      |             |

\*) údaje byly převzaty od dodavatele

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel, jak byly přijaty do laboratoře. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře,  
dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné  
laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.  
Laboratoř geomechaniky Praha  
Dr. Janského 954  
252 28 Černošice  
tel.: 251643132



Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Datum vystavení: 20.1.2019

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

20.1.2019

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK HORNIN

NÁZEV ÚKOLU : **KŘÍŽANOV-SKLENÉ NAD OSLAVOU, PRŮZKUM PS**  
 OBJEKT: **žst.Sklené nad Oslavou**  
 ČÍSLO ÚKOLU : **2018-375**

|                                  |             |  |  |  |
|----------------------------------|-------------|--|--|--|
| SONDA                            | J1          |  |  |  |
| HLOUBKA [m]                      | 1,9 – 4,2   |  |  |  |
| LAB. Č.                          | 3856        |  |  |  |
| DRUH VZORKU                      | SKALNÍ HOR. |  |  |  |
| VLHKOST <sup>1)</sup> [%]        | 0,7         |  |  |  |
| KLASIFIKACE ČSN 73 6133          | R3          |  |  |  |
| KLASIFIKACE ČSN 75 2410          | R3          |  |  |  |
| PR. PEV. V JEDNOOŠÉM TLAKU [MPa] | 29,11       |  |  |  |

Nejistota měření: <sup>1)</sup> 1.8 %

## Pevnost hornin v jednoosém tlaku (jádro)

| VZOREK | SONDA | HLOUBKY   |    | Rozměry<br>průměr x výška | Def. | Objemová<br>hmotnost<br>vlhká suchá | Pór. | Sat. | Pev-<br>nost | Sí-<br>la | ŠP   |
|--------|-------|-----------|----|---------------------------|------|-------------------------------------|------|------|--------------|-----------|------|
|        |       | [m]       |    | [cm]                      | [%]  | [kg/m <sup>3</sup> ]                | [%]  | [%]  | [MPa]        |           |      |
| 3856   | J1    | 1,9 - 4,2 | p1 | 7,37x7,71                 | 2,72 | 2601                                |      |      | 23,7         | ⊥         | 1,05 |
|        |       |           | p2 | 7,39x7,77                 | 2,45 | 2542                                |      |      | 29,2         | ⊥         | 1,05 |
|        |       |           | p3 | 7,38x7,77                 | 2,83 | 2521                                |      |      | 25,5         | ⊥         | 1,05 |
|        |       |           | p4 | 7,38x7,59                 | 3,16 | 2595                                |      |      | 21,2         | ⊥         | 1,03 |
|        |       |           | p5 | 7,40x7,59                 | 2,50 | 2589                                |      |      | 45,9         | ⊥         | 1,03 |
|        |       |           | Ø  |                           |      | 2570                                |      |      | 29,1         |           |      |



## Protokol o zkoušce

|                         |  |                                  |   |
|-------------------------|--|----------------------------------|---|
| <b>Zakázka</b>          | <b>: PR18D1540</b>   | <b>Datum vystavení</b>           | : 18.12.2018                                    |
| <b>Zákazník</b>         | : <b>GeoTec - GS, a.s.</b>                                 | <b>Laboratoř</b>                 | : ALS Czech Republic, s.r.o.                    |
| <b>Kontakt</b>          | : Petr Pícha   | <b>Kontakt</b>                   | : Zákaznický servis                             |
| <b>Adresa</b>           | : Pekárenská 81<br>372 13 České Budějovice Česká republika | <b>Adresa</b>                    | : Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany<br>190 00   |
| <b>E-mail</b>           | : picha@geotec-gs.cz                                       | <b>E-mail</b>                    | : customer.support@alsglobal.com                |
| <b>Telefon</b>          | : ----   | <b>Telefon</b>                   | : +420 226 226 228                              |
| <b>Projekt</b>          | : Sklené nad Oslavou, ŽST, průzkum                         | <b>Stránka</b>                   | : 1 z 4   |
| <b>Číslo objednávky</b> | :  | <b>Datum přijetí vzorků</b>      | : 10.12.2018                                    |
|                         |  | <b>Číslo nabídky</b>             | : PR2016GEOTE-CZ0338<br>(CZ-128-16-0441)        |
| <b>Místo odběru</b>     | : Sklené nad Oslavou                                       | <b>Datum zkoušky</b>             | : 11.12.2018 - 18.12.2018                       |
| <b>Vzorkoval</b>        | : Zákazník RNDr. Pícha                                     | <b>Úroveň řízení<br/>kvality</b> | : Standardní QC dle ALS ČR interních<br>postupů |

### 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.  
Vzorek(y) PR18D1540/001, metoda W-TDS-GR, W-PH-PCT, W-CON-PCT, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CO2A-TIT2  
byl(y) před analýzou dekantován(y).

### Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby  
Zdeněk Jiráček

Pozice  
Environmental Business Unit  
Manager

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







## Výsledky zkoušek

### Norma ČSN EN 206 - neagresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

|   |                          |         |          | J1              |         | ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí |              |          |             |
|---|--------------------------|---------|----------|-----------------|---------|---|--------------|----------|-------------|
| Název vzorku  |                          |         |          | PR18D1540-001   |         |   |              |          |             |
| Identifikace vzorku                                 |                          |         |          |                 |         |   |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |                          |         |          | 5.12.2018 14:20 |         |   |              |          |             |
| Parametr  | Metoda                   | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)  | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |                          |         |          |                 |         |   |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT                | 0.10    | mS/m     | 27.7            | ± 10.0% | ----  | ----         | ----     | ----        |
| hodnota pH  | W-PH-PCT                 | 1.00    | -        | 7.31            | ± 1.1%  | 6.5   | ----         | -        | Vyhovuje    |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |                          |         |          |                 |         |   |              |          |             |
| Tvrdost   | W-HARD-FL                | 0.00020 | mmol/l   | 0.984           | ---     | ----  | ----         | ----     | ----        |
| <b>anorganické parametry</b>                        |                          |         |          |                 |         |   |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT               | 0.150   | mmol/l   | <0.150          | ---     | ----  | ----         | ----     | ----        |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT                | 0.150   | mmol/l   | 1.08            | ± 12.0% | ----  | ----         | ----     | ----        |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO <sub>2</sub> A-TIT2 | 0       | mg/l     | 42.55           | ---     | ----  | 15           | mg/l     | Nevyhovuje  |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH <sub>4</sub> -SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.154           | ± 15.0% | ----  | 15           | mg/l     | Vyhovuje    |
| síraný jako SO <sub>4</sub> (2-)                    | W-SO <sub>4</sub> -IC    | 5.00    | mg/l     | 47.6            | ± 15.0% | ----  | 200          | mg/l     | Vyhovuje    |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR                 | 10      | mg/l     | 178             | ± 10.2% | ----  | ----         | ----     | ----        |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |                          |         |          |                 |         |   |              |          |             |
| Ca  | W-METAXFL1               | 0.0050  | mg/l     | 27.2            | ± 10.0% | ----  | ----         | ----     | ----        |
| Mg  | W-METAXFL1               | 0.0030  | mg/l     | 7.38            | ± 10.0% | ----  | 300          | mg/l     | Vyhovuje    |

### Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

|   |                          |         |          | J1              |         | ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí |              |          |             |
|---|--------------------------|---------|----------|-----------------|---------|--|--------------|----------|-------------|
| Název vzorku  |                          |         |          | PR18D1540-001   |         |  |              |          |             |
| Identifikace vzorku                                 |                          |         |          |                 |         |  |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |                          |         |          | 5.12.2018 14:20 |         |  |              |          |             |
| Parametr  | Metoda                   | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)   | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |                          |         |          |                 |         |  |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT                | 0.10    | mS/m     | 27.7            | ± 10.0% | ----   | ----         | ----     | ----        |
| hodnota pH  | W-PH-PCT                 | 1.00    | -        | 7.31            | ± 1.1%  | 5.5  | ----         | -        | Vyhovuje    |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |                          |         |          |                 |         |  |              |          |             |
| Tvrdost   | W-HARD-FL                | 0.00020 | mmol/l   | 0.984           | ---     | ----   | ----         | ----     | ----        |
| <b>anorganické parametry</b>                        |                          |         |          |                 |         |  |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT               | 0.150   | mmol/l   | <0.150          | ---     | ----   | ----         | ----     | ----        |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT                | 0.150   | mmol/l   | 1.08            | ± 12.0% | ----   | ----         | ----     | ----        |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO <sub>2</sub> A-TIT2 | 0       | mg/l     | 42.55           | ---     | ----   | 40           | mg/l     | Nevyhovuje  |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH <sub>4</sub> -SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.154           | ± 15.0% | ----   | 30           | mg/l     | Vyhovuje    |
| síraný jako SO <sub>4</sub> (2-)                    | W-SO <sub>4</sub> -IC    | 5.00    | mg/l     | 47.6            | ± 15.0% | ----   | 600          | mg/l     | Vyhovuje    |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR                 | 10      | mg/l     | 178             | ± 10.2% | ----   | ----         | ----     | ----        |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |                          |         |          |                 |         |  |              |          |             |
| Ca  | W-METAXFL1               | 0.0050  | mg/l     | 27.2            | ± 10.0% | ----   | ----         | ----     | ----        |
| Mg  | W-METAXFL1               | 0.0030  | mg/l     | 7.38            | ± 10.0% | ----   | 1000         | mg/l     | Vyhovuje    |

### Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

|                         |        |     |          | J1              |    | ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí |              |          |             |
|-------------------------|--------|-----|----------|-----------------|----|--|--------------|----------|-------------|
| Název vzorku            |        |     |          | PR18D1540-001   |    |  |              |          |             |
| Identifikace vzorku     |        |     |          |                 |    |  |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru |        |     |          | 5.12.2018 14:20 |    |  |              |          |             |
| Parametr                | Metoda | LOQ | Jednotka | Výsledek        | NM | Limit (min.)   | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |



## Výsledky zkoušek

### Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

| Název vzorku  |                          |         |          | J1              |         | ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí |              |          |             |
|---|--------------------------|---------|----------|-----------------|---------|--|--------------|----------|-------------|
| Identifikace vzorku                                 |                          |         |          | PR18D1540-001   |         |  |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |                          |         |          | 5.12.2018 14:20 |         |  |              |          |             |
| Parametr  | Metoda                   | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)   | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |                          |         |          |                 |         |  |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT                | 0.10    | mS/m     | 27.7            | ± 10.0% | ----   | ----         | ----     | ----        |
| hodnota pH  | W-PH-PCT                 | 1.00    | -        | 7.31            | ± 1.1%  | 4.5  | ----         | -        | Vyhovuje    |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |                          |         |          |                 |         |  |              |          |             |
| Tvrdost   | W-HARD-FL                | 0.00020 | mmol/l   | 0.984           | ----    | ----   | ----         | ----     | ----        |
| <b>anorganické parametry</b>                        |                          |         |          |                 |         |  |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT               | 0.150   | mmol/l   | <0.150          | ----    | ----   | ----         | ----     | ----        |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT                | 0.150   | mmol/l   | 1.08            | ± 12.0% | ----   | ----         | ----     | ----        |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO <sub>2</sub> A-TIT2 | 0       | mg/l     | 42.55           | ----    | ----   | 100          | mg/l     | Vyhovuje    |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH <sub>4</sub> -SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.154           | ± 15.0% | ----   | 60           | mg/l     | Vyhovuje    |
| síran jako SO <sub>4</sub> (2-)                     | W-SO <sub>4</sub> -IC    | 5.00    | mg/l     | 47.6            | ± 15.0% | ----   | 3000         | mg/l     | Vyhovuje    |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR                 | 10      | mg/l     | 178             | ± 10.2% | ----   | ----         | ----     | ----        |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |                          |         |          |                 |         |  |              |          |             |
| Ca  | W-METAXFL1               | 0.0050  | mg/l     | 27.2            | ± 10.0% | ----   | ----         | ----     | ----        |
| Mg  | W-METAXFL1               | 0.0030  | mg/l     | 7.38            | ± 10.0% | ----   | 3000         | mg/l     | Vyhovuje    |

### Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

| Název vzorku  |                          |         |          | J1              |         | ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí |              |          |             |
|---|--------------------------|---------|----------|-----------------|---------|---|--------------|----------|-------------|
| Identifikace vzorku                                 |                          |         |          | PR18D1540-001   |         |   |              |          |             |
| Datum odběru/čas odběru                             |                          |         |          | 5.12.2018 14:20 |         |   |              |          |             |
| Parametr  | Metoda                   | LOQ     | Jednotka | Výsledek        | NM      | Limit (min.)  | Limit (max.) | Jednotka | Vyhodnocení |
| <b>fyzikální parametry</b>                          |                          |         |          |                 |         |   |              |          |             |
| elektrická vodivost (25 °C)                         | W-CON-PCT                | 0.10    | mS/m     | 27.7            | ± 10.0% | ----  | ----         | ----     | ----        |
| hodnota pH  | W-PH-PCT                 | 1.00    | -        | 7.31            | ± 1.1%  | 4   | ----         | -        | Vyhovuje    |
| <b>Souhrnné parametry</b>                           |                          |         |          |                 |         |   |              |          |             |
| Tvrdost   | W-HARD-FL                | 0.00020 | mmol/l   | 0.984           | ----    | ----  | ----         | ----     | ----        |
| <b>anorganické parametry</b>                        |                          |         |          |                 |         |   |              |          |             |
| zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3    | W-ACID-PCT               | 0.150   | mmol/l   | <0.150          | ----    | ----  | ----         | ----     | ----        |
| kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5 | W-ALK-PCT                | 0.150   | mmol/l   | 1.08            | ± 12.0% | ----  | ----         | ----     | ----        |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda         | W-CO <sub>2</sub> A-TIT2 | 0       | mg/l     | 42.55           | ----    | ----  | ----         | ----     | ----        |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>         | W-NH <sub>4</sub> -SPC   | 0.050   | mg/l     | 0.154           | ± 15.0% | ----  | 100          | mg/l     | Vyhovuje    |
| síran jako SO <sub>4</sub> (2-)                     | W-SO <sub>4</sub> -IC    | 5.00    | mg/l     | 47.6            | ± 15.0% | ----  | 6000         | mg/l     | Vyhovuje    |
| RL sušené (105°C)                                   | W-TDS-GR                 | 10      | mg/l     | 178             | ± 10.2% | ----  | ----         | ----     | ----        |
| <b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>             |                          |         |          |                 |         |   |              |          |             |
| Ca  | W-METAXFL1               | 0.0050  | mg/l     | 27.2            | ± 10.0% | ----  | ----         | ----     | ----        |
| Mg  | W-METAXFL1               | 0.0030  | mg/l     | 7.38            | ± 10.0% | ----  | ----         | ----     | ----        |

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

## Poznámky k limitům

| Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton |                             |
|--|-----------------------------|
| hodnota pH   | Stupeň XA1: <= 6.5 a >= 5.5 |



|   |  |
|---|--|
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>   | Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L  |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda   | Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L  |
| sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)  | Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L  |
| Mg  | Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L   |
| <b>Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton</b> |  |
| hodnota pH  | Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5   |
| Mg  | Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L   |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>   | Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L   |
| Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda   | Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L  |
| sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)  | Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L  |
| <b>Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton</b> |  |
| hodnota pH  | Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO <sub>2</sub> agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení) |
| sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)  | Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L   |
| amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>   | Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L  |

### Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

#### Přehled zkušebních metod

| Analytické metody  | Popis metody  |
|--|---|
| <i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00</i> |   |
| W-ACID-PCT   | CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidit)potenciometrickou titrací.  |
| W-ALK-PCT  | CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkalita)potenciometrickou titrací.  |
| W-CO2A-TIT2  | CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) 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 konduktivity a výpočet salinity.  |
| W-HARD-FL  | CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, CSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).  |
| W-METAXFL1   | CZ_SOP_D06_02_001(US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 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 přidavkem kyseliny dusičné. |
| W-NH4-SPC  | CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO <sub>2</sub> -, SM 4500-NO <sub>3</sub> -) Stanovení NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku včetně celkové mineralizace.  |
| 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, ČSN EN 15216) Stanovení RL, RAS a ztráty žíháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- Environmental Express)  |

Symbol "" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.