

|   |                   |                      |               |                      |
|---|-------------------|----------------------|---------------|----------------------|
| <b>GEOtest</b>  | Odpovědný řešitel | Zpracovatel podkladů | Vyhotovil     | Schválil             |
|   | Mgr. M. Novotný   | Ing. F. Vrzák        | M. Topinka    | RNDr. L. Klímek, MBA |
| Objednatel: Statutární město Brno, Dominikánské nám. 1, 601 67  |                   |                      |               |                      |
| Název zakázky:<br><b>Brno Bystrc Kamechy, předběžný geotechnický průzkum pro prodloužení tramvajové tratě</b> |                   |                      | Datum         | červen 2016          |
|   |                   |                      | Číslo zakázky | 15 7535              |
|   |                   |                      | Měřítko       |                      |
| Název přílohy:<br>Technická zpráva vrtných prací  |                   |                      | Číslo přílohy | <b>13</b>            |
|   |                   |                      | Číslo výtisku |                      |

# Stavební geologie spol. s r.o.



## **Závěrečná technická zpráva**

### **Prodloužení tramvajové trati Bystřice – Kamečky**

**Předběžný geotechnický průzkum pro trasu a tunel**

**Technické vrtné práce**

**Tachlovice, duben 2016**

## **1. Identifikační údaje**

**Název zakázky:**      **Prodloužení tramvajové trati Bystřec – Kamechy,  
Předběžný geotechnický průzkum pro trasu a tunel**

**Číslo zakázky:**      **216 021**

**Objednatel:**          **HS geo, s.r.o., Absolonova 2a, 624 00 Brno**

**Prováděcí firma:**    **Stavební geologie IGHG spol. s r.o., Toskánská náves 7,  
252 17 Tachlovice**

**Vrtmistr:**            **M. Topinka**

**Technický dozor:**   **Ing. F. Vrzák**

**Zahájení prací:**      **15. 3. 2016**

**Ukončení prací:**     **19. 4. 2016**

## **2. Technické práce**

### **2. 1. Technologie prací**

Použitá vrtná souprava : ADBS/Mercedes Benz Atego

Technologie vrtání :      jádrové, rotační vrtání

### **2. 2. Vrty inženýrsko-geologické a hydrogeologické**

#### **2. 2. 1. Technické vrtné práce**

Vrty, resp. jejich úvodní části /tj. navážky, kvarter, rozložené nebo silně porušené podloží granitoidní horniny/ byly vrtány jednoduchými jádrováky osazovanými roubíkovými korunkami /dále jen JJRK/ v řezných průměrech 195 mm a 156 mm až do konečné hloubky, resp. do hloubky naražení relativně pevných podložních hornin. Veškeré vrtání bylo prováděno bez použití vrtného výplachu, tj. na sucho.

Vzhledem k obtížné rozpojitelosti podložních /"skalních"/ hornin výše uvedenou technologií byly vrty v řadě případů dovrťovány do konečné hloubky dvojitým jádrovákem WL-NQ /s vnitřní jádrovnicí těžitelnou na laně/, osazovaným diamantovými vrtnými korunkami /dále

jen Dia WL-NQ/ v řezném průměru 76 mm. Vrtáno bylo při použití vodního vrtného výplachu, v případech technologické nezbytnosti s přidavkem polymeru Argipol. Takto dovrtávané vrty byly v úseku předvrtů pracovně paženy přidavnou kolonou výpažnic průměr 89 mm pro zamezení hroucení se ústíové části stěny předvrtu vlivem cirkulace vrtného výplachu a pro těsnější vedení vrtné kolony WL-NQ s cílem zamezit vzniku vibrací a zajistit maximální výnos a kvalitu vrtného jádra.

Dle pokynů řešitele akce a dle reálných možností byly odebírány neporušené vzorky hornin /zemín/ vtlačným břitovým odběrákem do PVC pouzdra průměr 110/2,2 mm /Js 105,6 mm/. Vrtné jádro bylo ukládáno do standardních dvouřádkových vzorkovnic V2 /vrtání JJRK/, resp. do pětiřádkových vzorkovnic V5 /vrtání dia WL-NQ/. Po provedení vzorkovacích a dokumentačních prací byly vrty /vyjma vrtů vystrojených - monitorovacích/ likvidovány záhozem sypkým vytěženým /odvrtaným/ materiálem, příp. pískem a kamennou drtí.. Základní technické údaje o vrtech jsou rekapitulovány v příloze č. 1. – Základní údaje o vrtech, tab. č. 1 až č. 3.

## **2. 2. 2. Vystrojení monitorovacích vrtů /HJ-8, 13, 18/**

Vrty byly definitivně vystrojeny PE HD tlakovou výpažnicí /zárubnicí/ průměr 125 mm, Js 117,2 mm /výr. Simona AG , SRN/. Jednotlivé díly výstroje jsou spojeny plechovými nátrubky zajištěnými vruty. Rozmístění perforované a plné části výstroje, obsypu a tamponáže je uvedeno v příloze č. 1 - Základní údaje o vrtech, tab. č. 1 až č. 3 a v příloze č. 2 – Dokumentace monitorovacích vrtů, řezy č. 1 až č. 3. Perforace výstroje je vrtaná se světlostí otvorů 3 mm, plocha perforace v perforované části je cca 8 - 10 %. Perforovaná část výstroje byla obsypána práným kačírkem zrnitosti 4-8 mm /písník Dobříň/; plná část výstroje byla těsněna zásypem mletým jílem. Vrt HJ-13 vystrojený pouze z části byl v nevystrojeném úseku ode dna po patu výstroje likvidován tamponáží záhozem granulovaným těsnícím bentonitem TSB.

Ochranné zhlaví vrtů tvoří ocelová chránička průměr 168 mm, zasazená do hloubky 0,5 m v betonovém límci, vrchním okrajem cca 0,5 m nad terén. Ústí chrániček byla uzavřena snímatelnou ocelovou krytkou a zvýrazněna barevným signálním terčem na celkovou výšku cca 1,5 m.

Tachlovice 20. 4. 2016

Zpracoval Ing. František Vrzák

  
**STAVEBNÍ GEOLOGIE-IGHG**  
spol. s r.o.  
252 17 TACHLOVICE 7

## **Příloha č.1**

Základní údaje o vrtech

**tab. č. 1.**  
**Prodloužení tramvajové trati Bystřec – Kamechy,**  
**předběžný geotechnický průzkum pro trasu a tunel**

| Číslo vrtu | Hloubka vrtu /m/   | Hladina podzemní vody |                   | Vrtný průměr          |                       |                           | Použití technického pažení | Měření a vzorkování ve vrtech      | Likvidace vrtů | Doplňující údaje |                |                      |
|------------|--|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------------|
|            |  | Naražená /m p.t./     | Ustálená /m p.t./ | JJRK 195 mm od-do /m/ | JJRK 156 mm od-do /m/ | Dia WL-NQ 76 mm od-do /m/ |                            |                                    |                | Vrtmistr         | Vrtná souprava | Datum realizace vrtu |
| J-1        | 6,00   | bez vody              | -                 | 0 - 6                 | -                     | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic          | zához 0-6 m    | Topinka          | ADBS           | 14.4.2016            |
| J-2        | 15,00  | 11,50                 | 9,20              | 0 - 15                | -                     | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic          | zához 0-15 m   | Topinka          | ADBS           | 15.4.2016            |
| J-3        | 8,00   | bez vody              | -                 | 0 - 8                 | -                     | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic, 2 ks NV | zához 0-8 m    | Topinka          | ADBS           | 18.4.2016            |
| J-4        | 15,00  | 9,50 vlhko            | 14,70             | 0 - 9,5               | 9,5 - 15              | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic, 2ks NV  | zához 0-15 m   | Topinka          | ADBS           | 19.4.2016            |
| J-5        | 21,50  | *)                    | 14,00             | 0 - 14                | -                     | 14 - 21,5                 | 0 - 14                     | vrtné jádro do vzorkovnic          | zához 0-21,5 m | Topinka          | ADBS           | 2.-3.4.2016          |
| J-6        | 15,00  | *)                    | 14,20             | 0 - 5                 | -                     | 5 - 15                    | 0 - 5                      | vrtné jádro do vzorkovnic          | zához 0-15 m   | Topinka          | ADBS           | 1.4.2016             |
| J-7        | 10,00  | bez vody              | -                 | 0 - 10                | -                     | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic, 1 ks NV | zához 0-10 m   | Topinka          | ADBS           | 29.3.2016            |
| HJ-8       | 6,00   | 2,80                  | 2,20              | 0 - 6                 | -                     | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic, 2 ks NV | vrt vystrojen  | Topinka          | ADBS           | 29.3.2016            |
|            | <p>Vrt definitivně vystrojen PE prům. 125/3,9 mm; 0 - 2,0 m plná, 2,0 - 6,0 m perforovaná /perforace vrtaná Js 3 mm, plocha perforace v perfor. části cca 8%/;</p> <p>Zapažnicové úpravy : 0 - 0,5 m betonáž zhlaví vrtu, 0,5 - 1,0 m tamponáž mletý jíl, 1,0 - 6,0 m filtrační obsyp kačírek frakce 4-8 mm,</p> <p>Zhlaví : ocelová ochranka prům. 168 mm zasazená v betonovém soklu do hloubky cca 0,5 m, převýška 0,5 m n.t., převlečná krytka, zvýrazněno barevným terčem na celkovou výšku cca 1,5 m n.t.</p> |                       |                   |                       |                       |                           |                            |                                    |                |                  |                |                      |
| J-9        | 30,00  | 11,50                 | 11,20             | 0 - 13                | -                     | 13 - 30                   | 0 - 13                     | vrtné jádro do vzorkovnic          | zához 0-30 m   | Topinka          | ADBS           | 30.-31.3.2016        |

tab. č. 2.  
Prodloužení tramvajové trati Bystřec – Kamechy,  
předběžný geotechnický průzkum pro trasu a tunel

| Číslo vrtu | Hloubka vrtu /m/  | Hladina podzemní vody |                   | Vrtný průměr          |                       |                           | Použití technického pažení | Měření a vzorkování ve vrtech | Likvidace vrtů            | Doplňující údaje |                |                      |               |
|------------|---|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|----------------|----------------------|---------------|
|            |   | Naražená /m p.t./     | Ustálená /m p.t./ | JJRK 195 mm od-do /m/ | JJRK 156 mm od-do /m/ | Dia WL-NQ 76 mm od-do /m/ |                            |                               |                           | Vrtmistr         | Vrtná souprava | Datum realizace vrtu |               |
| J-10       | 25,00   | **)                   | 11,20             | 0 - 16                | -                     | 16 - 25                   | 89 mm od-do /m/            |                               | vrtné jádro do vzorkovnic | zához 0-25 m     | Topinka        | ADBS                 | 16.-17.3.2016 |
| J-11       | 25,00   | 11,50                 | 11,20             | 0 - 14                | -                     | 14 - 25                   |                            |                               | vrtné jádro do vzorkovnic | zához 0-25 m     | Topinka        | ADBS                 | 23.-29.3.2016 |
| J-12       | 25,00   | *)                    | -                 | 0 - 9,5               | -                     | 9,5 - 25                  |                            |                               | vrtné jádro do vzorkovnic | zához 0-25 m     | Topinka        | ADBS                 | 15.-16.3.2016 |
| HJ-13      | 30,00   | 12,30                 | 12,00             | 0 - 17,5              | -                     | 17,5 - 30                 |                            |                               | vrtné jádro do vzorkovnic | vrt vystrojen    | Topinka        | ADBS                 | 17.-22.3.2016 |
|            | Vrt definitivně vystrojen PE prům. 125/3,9 mm; 0 - 3,0 m plná, 3,0 - 15,0 m perforovaná /perforace vrtaná Js 3 mm, plocha perforace v perfor. části cca 8%/-; Zapažnicové úpravy : 0 - 0,5 m betonáž zhlaví vrtu, 0,5 - 2,5 m tamponáž mletý jí, 2,5 - 15,0 m filtrační obsyp kačírek frakce 4-8 mm, 15,0 - 30,0 m tamponáž-likvidace vrtu granulovaný těsnící bentonit TSB |                       |                   |                       |                       |                           |                            |                               |                           |                  |                |                      |               |
|            | Zhlaví : ocelová ochranka prům. 168 mm zasazená v betonovém soklu do hloubky cca 0,5 m, převýška 0,5 m n.t., převlečná krytka, zvýrazněno barevným terčem na celkovou výšku cca 1,5 m n.t.  |                       |                   |                       |                       |                           |                            |                               |                           |                  |                |                      |               |
|            |   |                       |                   |                       |                       |                           |                            |                               |                           |                  |                |                      |               |
| J-14       | 30,00   | 12,50                 | 10,60             | 0 - 18                | -                     | 18 - 30                   | 0 - 18                     |                               | vrtné jádro do vzorkovnic | zához 0-30 m     | Topinka        | ADBS                 | 22.-23.3.2016 |
| J-15       | 24,00   | 11,50                 | 3,60              | 0 - 1,3 P<br>1,3 - 20 | -                     | 20 - 24                   | 0 - 20                     |                               | vrtné jádro do vzorkovnic | zához 0-24 m     | Topinka        | ADBS                 | 11.-12.4.2016 |
| J-16       | 24,00   | *)                    | 3,40              | 0 - 1,3 P<br>1,3 - 10 | -                     | 10 - 24                   | 0 - 10                     |                               | vrtné jádro do vzorkovnic | zához 0-24 m     | Topinka        | ADBS                 | 12.-13.4.2016 |
| J-17       | 15,00   | 11,50                 | 10,70             | 0 - 13                | 13 - 15               | -                         | -                          |                               | vrtné jádro do vzorkovnic | zához 0-15 m     | Topinka        | ADBS                 | 4.4.2016      |
| J-17A      | 16,00   | 10,50                 | 6,00              | 0 - 13                | 13 - 16               | -                         | -                          |                               | vrtné jádro do vzorkovnic | zához 0-16 m     | Topinka        | ADBS                 | 18.4.2016     |

**tab. č. 3.**  
**Prodloužení tramvajové trati Bystřice – Kamečky,**  
**předběžný geotechnický průzkum pro trasu a tunel**

| Číslo vrtu   | Hloubka vrtu /m/  | Hladina podzemní vody |                   | Vrtný průměr          |                       |                           | Použití technického pažení | Měření a vzorkování ve vrtech      | Likvidace vrtů | Doplňující údaje |                |                      |
|--------------|---|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------------|
|              |   | Naražená /m p.t./     | Ustálená /m p.t./ | JJRK 195 mm od-do /m/ | JJRK 156 mm od-do /m/ | Dia WL-NQ 76 mm od-do /m/ |                            |                                    |                | Vrtmistr         | Vrtná souprava | Datum realizace vrtu |
| <b>HJ-18</b> | 15,00   | 8,30                  | 8,30              | 0 - 15                | -                     | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic          | vrt vystrojen  | Topinka          | ADBS           | 4.-5.4.2016          |
|              | Vrt definitivně vystrojen PE prům. 125/3,9 mm; 0 – 5,0 m plná, 5,0 – 15,0 m perforovaná /perforace vrtaná Js 3 mm, plocha perforace v perfor. části cca 8%/;<br>Zapažnicové úpravy : 0 – 0,5 m betonáž zhlaví vrtu, 0,5 – 3,0 m tamponáž mletý jíl, 3,0 – 15,0 m filtrační obsyp kačírek frakce 4-8 mm,<br>Zhlaví : ocelová ochranka prům. 168 mm zasazená v betonovém soklu do hloubky cca 0,5 m, převýška 0,5 m n.t., převlečná krytka, zvýrazněno barevným terčem na celkovou výšku cca 1,5 m n.t. |                       |                   |                       |                       |                           |                            |                                    |                |                  |                |                      |
| <b>J-19</b>  | 15,00   | 8,70                  | 5,90              | 0 – 9,5               | 9,5 - 15              | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic, 2 ks NV | zához 0-15 m   | Topinka          | ADBS           | 14.4.2016            |
| <b>J-20</b>  | 10,00   | 2,00                  | 1,30              | 0 - 10                | -                     | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic, 1 ks NV | zához 0-10 m   | Topinka          | ADBS           | 6.4.2016             |
| <b>J-21</b>  | 12,00   | 5,80                  | 4,10              | 0 - 12                | -                     | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic, 1 ks NV | zához 0-12 m   | Topinka          | ADBS           | 5.4.2016             |
| <b>J-22</b>  | 10,00   | 6,70                  | 3,10              | 0 - 10                | -                     | -                         | -                          | vrtné jádro do vzorkovnic, 2 ks NV | zához 0-10 m   | Topinka          | ADBS           | 6.4.2016             |

Pozn. P – ruční předkop pro ověření podzemních inženýrských sítí

NV – odběr neporušeného vzorku horniny vtačným břitovým odběrákem

\*) - do hloubky počátku použití technologie vrtání na vodní vrtný výplach nebyla hladina podzemní vody zastížena

\*\*) – naražení hladiny podzemní vody nebylo v průběhu vrtání zřetelné

## **Příloha č.2**

Dokumentace monitorovacích vrtů

Stavební geologie IGHG spol. s r.o.  
252 17 Tachlovice, Toskánská 7

## HYDROGEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

### HJ-8

Okres:

Katastr.území:

Mapa 1:25000:

Vrtmistr: Topinka Marek

Hladina podz. vody:

Zjištěná kontaminace:

Y: .00

Datum provedení - od: 29.3.2016

ustálená Z/hl.[m]: -2.20/2.20

X: .00

- do: 29.3.2016

. naražená Z/hl.[m]: -2.80/2.80

Z terén [m]: .00

Typ soupravy: ADBS Mercedes Atego

Technologie: Rotační jádrové bez proplachu, nepaženo

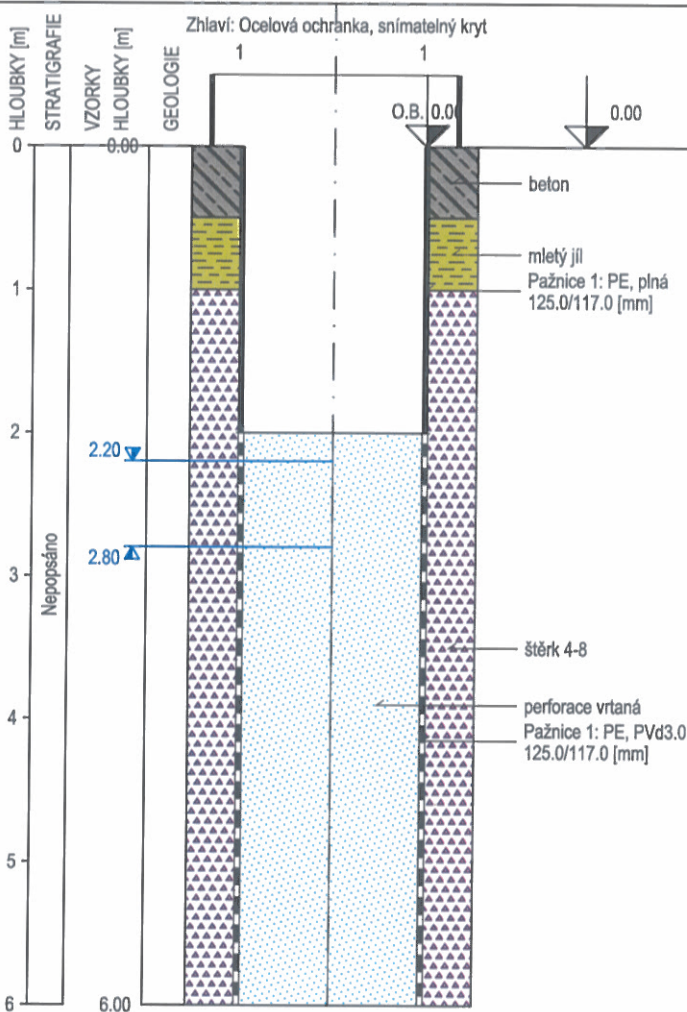
Odměrný Bod [m]: 0.00

Materiál vnitřní pažnice: PE plechové objímky s vruty

Hloubka vrtu [m]: 6.00

Souř.systémy: Lokal / Relat.

|                              |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|
| Vrtání: hloubky[m]průměr[mm] | Pažnice: hloubky[m] materiál průměr[mm] perf. | Pažnice: hloubky[m] materiál průměr[mm] perf. | Pažnice: hloubky[m] materiál průměr[mm] perf. |
| 0.00 - 6.00 195              | 1 0.00 - 2.00 PE 125 plná                     |   |   |
|                              | 1 2.00 - 6.00 PE 125 PVd3.0 10%               |   |   |



### do GEOLOGICKÝ POPS HORNIN A ZEMIN

6.00 : Nepopsáno,

Legenda: Podzemní voda s číslem hladiny

▲ naražená voda

▼ ustálená voda

Perforace: PŠlxxx šterbinová, podélná

PŠ-xxx šterbinová, příčná

PVdxxx vrtaná, průměr

xxx je velikost šterbiny/otvoru v mm

Poznámka:

Název akce: **Prodloužení tramvajové trati Bystrc-Kamechy**

Měřítko: 1: 50

Zak. číslo: 216021

Dokumentoval:

Vyhodnotil:

Zpracoval:

Ing.F.Vrzák

Příloha č.:

1

Stavební geologie IGHG spol. s r.o.  
252 17 Tachlovice, Toskánská 7

# HYDROGEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU HJ-13

Okres:

Katastr.území:

Mapa 1:25000:

Vrtmistr: Topinka Marek

Hladina podz. vody:

Zjištěná kontaminace:

Y: .00

Datum provedení - od: 17.3.2016

ustálená Z/hl.[m]: -12.00/12.00

X: .00

- do: 22.3.2016

. naražená Z/hl.[m]: -12.30/12.30

Z terén [m]: .00

Typ soupravy: ADBS Mercedes Atego

Technologie: Rotační jádrové s proplachem s průb. pažením

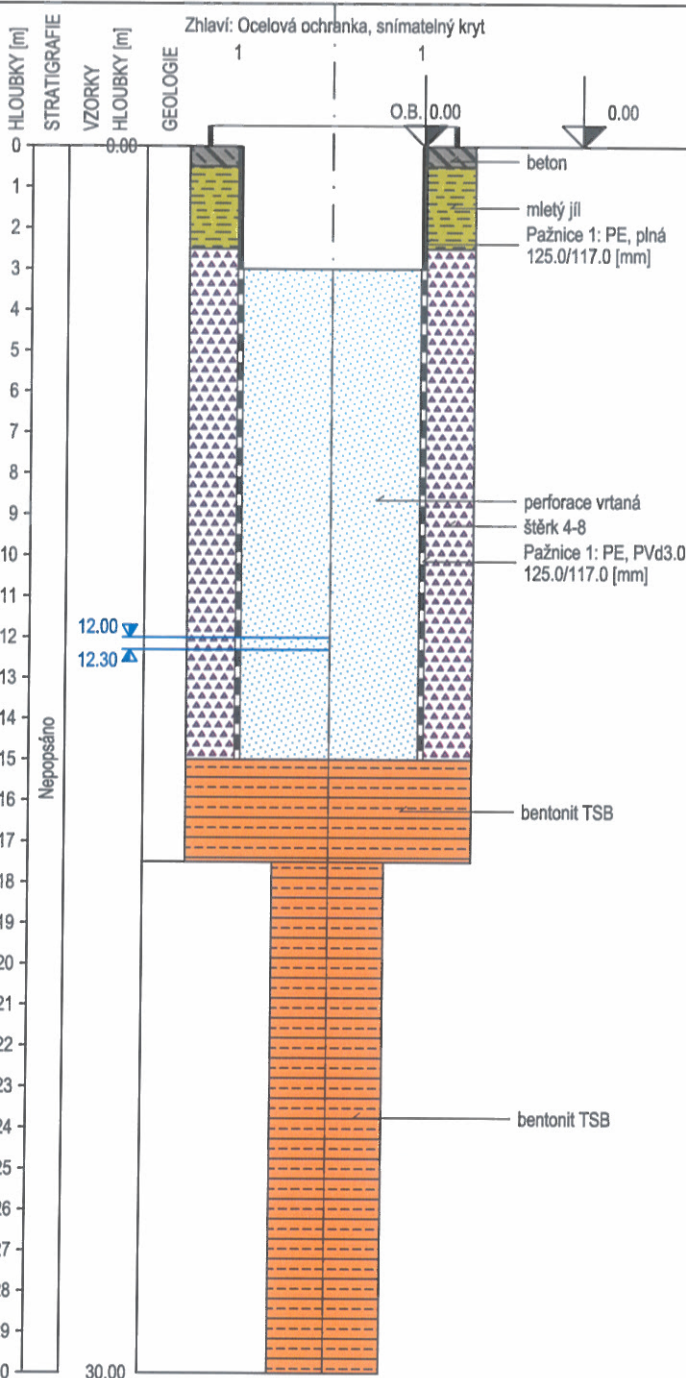
Odměrný Bod [m]: 0.00

Materiál vnitřní pažnice: PE plechové objímky s vruty

Hloubka vrtu [m]: 30.00

Souř. systémy: Lokal / Relat.

|                              |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|
| Vrtání: hloubky[m]průměr[mm] | Pažnice: hloubky[m] materiál průměr[mm] perf. | Pažnice: hloubky[m] materiál průměr[mm] perf. | Pažnice: hloubky[m] materiál průměr[mm] perf. |
| 0.00 - 17.50 195             | 1 0.00 - 3.00 PE 125 plná                     |   |   |
| 17.50 - 30.00 76             | 1 3.00 - 15.00 PE 125 PVd3.0 10%              |   |   |



## GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN A ZEMIN

30.00 : Nepopsáno,

Legenda: Podzemní voda s číslem hladiny

▲ naražená voda

▼ ustálená voda

Perforace:

PŠlxxx štěrbinová, podélná

PŠ-xxx štěrbinová, příčná

PVdxxx vrtaná, průměr

xxx je velikost štěrbinotyvoru v mm

Poznámka:

Název akce: Prodloužení tramvajové trati Bystrc-Kamechy

Měřítko: 1: 175

Zak. číslo: 216021

Dokumentoval:

Vyhodnotil:

Zpracoval:

Ing.F.Vrzák

Příloha č.:

2

Stavební geologie IGHG spol. s r.o.  
252 17 Tachlovice, Toskánská 7

# HYDROGEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU HJ-18

Okres:

Katastr.území:

Mapa 1:25000:

Vrtmistr: Topinka Marek

Hladina podz. vody:

Zjištěná kontaminace:

Y: .00

Datum provedení - od: 4.4.2016

ustálená Z/hl.[m]: -8.30/8.30

X: .00

- do: 5.4.2016

. naražená Z/hl.[m]: -8.30/8.30

Z terén [m]: .00

Typ soupravy: ADBS Mercedes Atego

Technologie: Rotační jádrové bez proplachu, nepaženo

Odměrný Bod [m]: 0.00

Material vnitřní pažnice: PE plechové objímky s vruty

Hloubka vrtu [m]: 15.00

Souř.systémy: Lokal / Relat.

Vrtání: hloubky[m]průměr[mm] Pažnice: hloubky[m] materiál průměr[mm] perf. Pažnice: hloubky[m] materiál průměr[mm] perf. Pažnice: hloubky[m] materiál průměr[mm] perf.

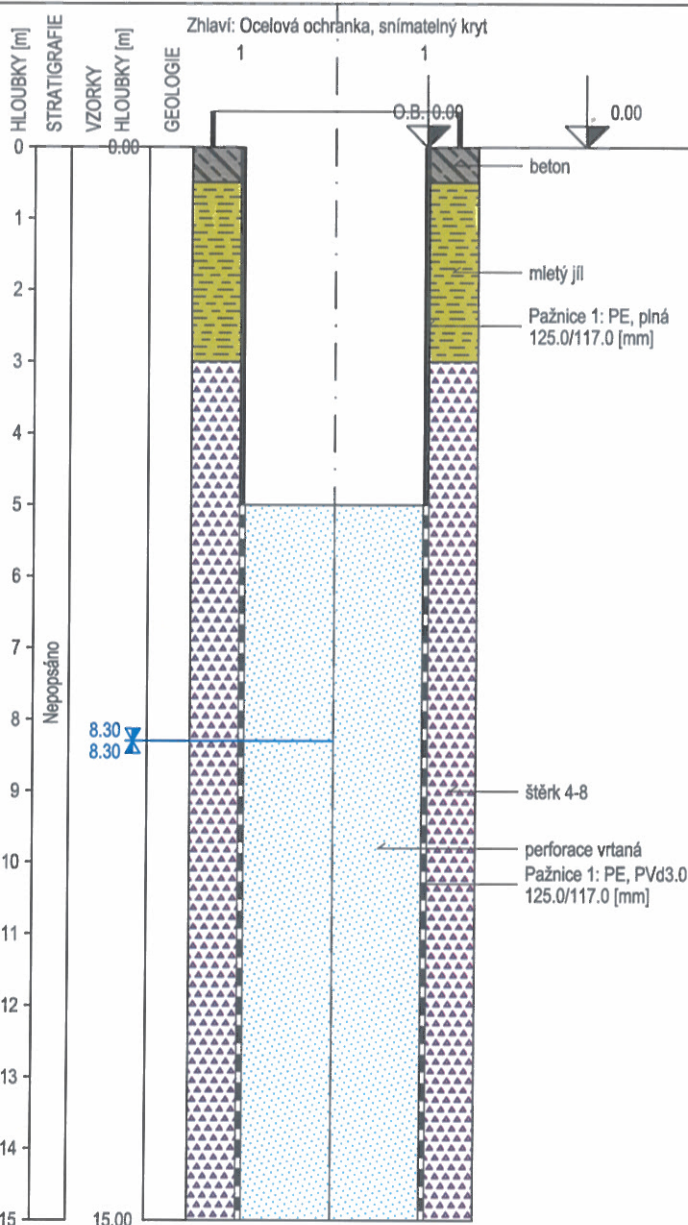
0.00 - 15.00 195

1 0.00 - 5.00 PE

125 plná

1 5.00 - 15.00 PE

125 PVd3.0 10%



do GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN A ZEMIN

15.00 : Nepopsáno,

Legenda: Podzemní voda s číslem hladiny

▲ naražená voda

▼ ustálená voda

Perforace: PŠlxxx štěrbinová, podélná

PŠ-xxx štěrbinová, příčná

PVdxxx vrtaná, průměr

xxx je velikost štěrbin/otvoru v mm

Poznámka:

Název akce: Prodloužení tramvajové trati Bystrc-Kamechy

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 216021

Dokumentoval:

Vyhodnotil:

Zpracoval:

Ing.F.Vrzák

Příloha č.:

3